Wojskowa
Akademia
Techniczna

Uchwała
Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 62/WAT/2021 z dnia 24 września 2021 r.

w sprawie ustalenia programu jednolitych studiów magisterskich dla kierunku studiów „elektronika i telekomunikacja”

Na podstawie art. 28 ust. 1 pkt 11 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r., poz. 478 z późn. zm.) oraz § 21 ust. 1 pkt 21 i § 81 ust. 10 i 11 Statutu WAT stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z dnia 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (tj. obwieszczenia Rektora WAT nr 2/WAT/2019 z dnia 9 października 2019 r.), po zasięgnięciu opinii samorządu studenckiego, na wniosek rektora uchwala się, co następuje:

§ 1

Ustala się program jednolitych studiów magisterskich, dla kandydatów na żołnierzy zawodowych, na kierunku „elektronika i telekomunikacja” prowadzonych w formie stacjonarnej, rozpoczynających się od roku akademickiego 2021/2022, stanowiący załącznik do uchwały.

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Senatu

(-) płk prof. dr hab. inż. Przemysław WACHULAK

Załącznik
do Uchwały Senatu WAT nr 62/WAT/2021
z dnia 24 września 2021 r.

WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA
im. Jarosława Dąbrowskiego

Wydział Elektroniki

PROGRAM STUDIÓW
DLA KANDYDATÓW NA ŻOŁNIERZY ZAWODOWYCH

KIERUNEK STUDIÓW: Elektronika i telekomunikacja

POZIOM STUDIÓW: JEDNOLITE STUDIA MAGISTERSKIE

Specjalność wojskowa:

- **eksploatacja systemów łączności**
  korpus osobowy łączności i informatyki - grupa osobowa eksploatacji systemów łączności 28B01
- **rozpoznanie i zakłócanie elektroniczne**
  korpus osobowy rozpoznanie i zakłócanie elektroniczne – grupa osobowa rozpoznania i zakłóceń elektronicznych 30B01
- **radiolokacja**
  korpus osobowy Sił Powietrznych - grupa osobowa radiotechniczna 22G01
- **radionawigacja**
  korpus osobowy Sił Powietrznych - grupa osobowa ubezpieczenia lotów 22H01
- **metrologia**
  korpus osobowy ogólny - grupa osobowa metrologii 54H01

Uchwała Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego
nr 62/WAT/2021 z dnia 24 września 2021 roku
w sprawie ustalenia programu studiów dla kierunku studiów „elektronika i telekomunikacja”

Obowiązuje od roku akademickiego 2021/2022

Warszawa

2021

Spis treści

1. ZAŁOŻENIA ORGANIZACYJNE DLA PROGRAMU STUDIÓW 2

2. INFORMACJE OGÓLNE 4

2.1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA UCZELNI 4
2.2. CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW ELEKTRONIKA I TELEKOMUNIKACJA.. 4
2.3. OPIS SYLWETKI ABSOLWENTA 6
2.4. WARUNKI UKOŃCZENIA STUDIÓW 6

3. MODUŁ WOJSKOWY 8

3.1. REALIZACJA STANDARDU KSZTAŁCENIA WOJSKOWEGO 8
3.1.1. Opis zakładanych efektów uczenia się wynikających ze standardu kształcenia wojskowego. . 8
3.1.2. Opis procesu kształcenia wynikającego ze standardu kształcenia wojskowego 10
3.1.3. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się kształcenia wojskowego 13
3.1.4. Macierz pokrycia efektów kształcenia wojskowego 14

4. MODUŁ KIERUNKOWY 15

4.1. OPIS ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OKREŚLONYCH DLA DANEGO KIERUNKU STUDIÓW 15
4.2. SPOSOBY WERYFIKACJI KIERUNKOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ 20
4.3. MACIERZ POKRYCIA KIERUNKOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ 21

5. MODUŁ SPECJALISTYCZNY 23

5.1. OPIS ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OKREŚLONYCH DLA DANEGO KORPUSU OSOBOWEGO (GRUPY OSOBOWEJ) 23
5.1.1. Korpus osobowy łączności i informatyki - grupa osobowa eksploatacji systemów łączności 28B01 23
5.1.2. Korpus osobowy rozpoznanie i zakłócanie elektroniczne – grupa osobowa rozpoznania i zakłóceń elektronicznych 30B01 25
5.1.3. Korpus osobowy Sił Powietrznych - grupa osobowa radiotechniczna 22G01 27
5.1.4. Korpus osobowy Sił Powietrznych - grupa osobowa ubezpieczenia lotów 22H01 29
5.1.5. Korpus osobowy ogólny - grupa osobowa metrologii 54H01 31
5.2. OPIS PROCESU KSZTAŁCENIA MODUŁÓW SPECJALISTYCZNYCH 33
5.2.1. Specjalność: eksploatacja systemów łączności 33
5.2.2. Specjalność: rozpoznanie i zakłócanie elektroniczne 33
5.2.3. Specjalność: radiolokacja 34
5.2.4. Specjalność: radionawigacja 34
5.2.5. Specjalność: metrologia 35
5.3. SPOSOBY WERYFIKACJI ZAKŁADANYCH SPECJALISTYCZNYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ 36
5.4. MACIERZ POKRYCIA SPECJALISTYCZNYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ 37
5.4.1. Macierz pokrycia specjalistycznych efektów uczenia się dla specjalności eksploatacja systemów łączności 37
5.4.2. Macierz pokrycia specjalistycznych efektów uczenia się dla specjalności rozpoznanie i zakłócanie elektroniczne 38
5.4.3. Macierz pokrycia specjalistycznych efektów uczenia się dla specjalności radiolokacja 39
5.4.4. Macierz pokrycia specjalistycznych efektów uczenia się dla specjalności radionawigacja 40
5.4.4. Macierz pokrycia specjalistycznych efektów uczenia się dla specjalności metrologia 41

6. KALENDARZOWY PLAN JEDNOLITYCH STUDIÓW MAGISTERSKICH 42

7. PLANY STUDIÓW 43

7.1. SPECJALNOŚĆ: EKSPLOATACJA SYSTEMÓW ŁĄCZNOŚCI 43
7.2. SPECJALNOŚĆ: ROZPOZNANIE I ZAKŁÓCANIE ELEKTRONICZNE 44
7.3. SPECJALNOŚĆ: RADIOLOKACJA 45

7.4. SPECJALNOŚĆ: RADIONAWIGACJA 46
7.5. SPECJALNOŚĆ: METROLOGIA 47

8. PRZEDMIOTOWY PROGRAM STUDIÓW 48

8.1. PRZEDMIOTY MODUŁU WOJSKOWEGO 48
8.1.1. Przedmioty kształcenia ogólnego 48
8.1.2. Przedmioty kształcenia kierunkowego 58
8.1.3. Przedmioty bloku sportowo – językowego 84
8.2. PRZEDMIOTY MODUŁU KIERUNKOWEGO 90
8.2.1. Przedmioty kształcenia ogólnego 90
8.2.2. Przedmioty kształcenia podstawowego 97
8.2.3. Przedmioty kształcenia kierunkowego 120
8.2.4. Moduły związane z pracą dyplomową 153
8.3. PRZEDMIOTY MODUŁU SPECJALISTYCZNEGO / TREŚCI WYBIERALNE 159
8.3.1. Specjalność: eksploatacja systemów łączności 159
8.3.2. Specjalność: rozpoznanie i zakłócanie elektroniczne 224
8.3.3. Specjalność: radiolokacja 288
8.3.4. Specjalność: radionawigacja 343
8.3.5. Specjalność: metrologia 389

9. PRAKTYKI ZAWODOWE I SZKOLENIA SPECJALISTYCZNE W CENTRACH SZKOLENIA I JEDNOSTKACH WOJSKOWYCH 445

9.1. PRAKTYKI ZAWODOWE 445
9.2. SZKOLENIA SPECJALISTYCZNE 448

10. OPINIA WYDZIAŁOWEJ RADY SAMORZĄDU STUDENCKIEGO WYDZIAŁU ELEKTRONIKI WAT 449

11. ARKUSZE UZGODNIEŃ 450

1. ZAŁOŻENIA ORGANIZACYJNE DLA PROGRAMU STUDIÓW

Kierunek studiów: **elektronika i telekomunikacja**

Poziom studiów: **jednolite studia magisterskie (JSM)**

Profil studiów: **ogólnoakademicki**

Forma studiów: **stacjonarna**

Tytuł zawodowy nadawany absolwentom: **magister inżynier**

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: **7**

Kierunek studiów przyporządkowany jest do:

Dziedzina nauki: **nauki inżynieryjno-techniczne**

Dyscyplina naukowa: **automatyka, elektronika i elektrotechnika – 70%**
informatyka techniczna i telekomunikacja – 30%

Język studiów: **polski**

Liczba semestrów: **10**

Łączna liczba godzin:

W programie specjalności profilowanej przedmiotami wybieralnymi	*Łączna liczba godzin*	*W tym w CS*
Eksploatacja systemów łączności	**4949**	**335**
Rozpoznanie i zakłócanie elektroniczne	**4949**	**335**
Radiolokacja	**5015**	**335**
Radionawigacja	**4847**	**335**
Metrologia	**4921**	**373**

Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów: **300**

Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć:

- prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:

W programie specjalności profilowanej przedmiotami wybieralnymi	*Liczba punktów ECTS*
Eksploatacja systemów łączności	**165,5**
Rozpoznanie i zakłócanie elektroniczne	**167,0**
Radiolokacja	**165,0**
Radionawigacja	**158,5**
Metrologia	**163,0**

- kształtujących umiejętności naukowe:

W programie specjalności profilowanej przedmiotami wybieralnymi	*Liczba punktów ECTS*
Eksploatacja systemów łączności	**191,0**
Rozpoznanie i zakłócanie elektroniczne	**190,0**
Radiolokacja	**217,0**
Radionawigacja	**183,0**
Metrologia	**197,0**

- z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – 7 ECTS

Wymiar, liczba punktów ECTS, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:

- praktyka zawodowa na stanowisku dowódcy drużyny – **4 tygodnie**, **2 pkt. ECTS**
- praktyka zawodowa na stanowisku dowódcy plutonu – **4 tygodnie, 2 pkt. ECTS**

Przedmioty wybieralne profilują następujące specjalności:

- eksploatacja systemów łączności (grupa osobowa eksploatacji systemów łączności 28B01 ogólna);
- rozpoznanie i zakłócanie elektroniczne (grupa osobowa rozpoznania i zakłóceń elektronicznych 30B01 ogólna);
- radiolokacja (grupa osobowa radiotechniczna 22G01 ogólna);
- radionawigacja (grupa osobowa ubezpieczenia lotów 22H01 ogólna);
- metrologia (grupa osobowa metrologii 54H01 ogólna).

2. INFORMACJE OGÓLNE

2.1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA UCZELNI

Specyfiką Wojskowej Akademii Technicznej, wyróżniającą ją wśród innych uczelni, jest przede wszystkim kształcenie kandydatów na żołnierzy zawodowych na potrzeby Sił Zbrojnych RP w korpusach i grupach osobowych zgodnych z limitem ustalanym corocznie przez Ministra Obrony Narodowej.

Student studiów wojskowych jest powoływany do służby kandydackiej i tym samym – od pierwszego dnia studiów w WAT – staje się żołnierzem w czynnej służbie wojskowej i ma tytuł podchorążego. Dlatego jeszcze przed rozpoczęciem roku akademickiego studenci wojskowi przechodzą podstawowe szkolenie wojskowe, zakończone uroczystą przysięgą. W czasie studiów student wojskowy realizuje równolegle dwa programy (moduły) nauczania: politechniczny i wojskowy, a po zajęciach podlega porządkowi i rygorom wojskowym. Kształcenie wojskowe przygotowuje podchorążego do zawodu oficera – dlatego zajęć jest więcej, a w czasie wakacji zaledwie miesiąc urlopu. Studia wojskowe mają też dodatkowe korzyści: studenci mają zapewnione bezpłatne zakwaterowanie w akademikach, całodzienne wyżywienie i umundurowanie, a co miesiąc wynagrodzenie.

Studia wojskowe kończą się egzaminem magisterskim i egzaminem na oficera (z przedmiotów wojskowych). Absolwenci otrzymują więc dwa dyplomy: tytuł magistra inżyniera oraz patent oficerski i mianowanie na stopień podporucznika. Mają też zapewnioną pracę jako żołnierze zawodowi.

Rekrutacja na studia wojskowe prowadzona jest wśród osób zgłaszających akces do podjęcia służby w Wojsku Polskim. O przyjęcie na jednolite studia magisterskie (w tym na kierunek studiów *elektronika i telekomunikacja*) w charakterze kandydata na żołnierza zawodowego, może ubiegać się osoba, spełniająca, określone w art. 124 ust. 2 *Ustawy* z dnia 11 września 2003 r. *o służbie wojskowej żołnierzy zawodowych* (Dz. U. z 2018 r. poz. 173, z późn. zm.), następujące warunki: (i) posiada obywatelstwo polskie; (ii) jest niekarana sądownie; (iii) posiada zdolność fizyczną i psychiczną do zawodowej służby wojskowej, (iv) ma co najmniej 18 lat; (v) posiada świadectwo dojrzałości i/lub inne dokumenty uznane w Rzeczypospolitej Polskiej za dokumenty uprawniające do ubiegania się o przyjęcie na studia, o których mowa w art. 69 ust. 2 *Ustawy* z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*.

Przyjęcie na studia poprzedzone jest kilkustopniowym procesem rekrutacyjnym określonym corocznie w stosownym Zarządzeniu Ministra Obrony Narodowej w sprawie ustalenia warunków i trybu rekrutacji na studia kandydatów na żołnierzy zawodowych do uczelni wojskowych.

2.2. CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW ELEKTRONIKA I TELEKOMUNIKACJA

Jednolite studia magisterskie na kierunku *elektronika i telekomunikacja* dla kandydatów na żołnierzy zawodowych trwają łącznie 10 semestrów. Wydział Elektroniki główny wysiłek organizacyjny i dydaktyczny skupia na kształceniu kadr z zakresu: *eksploatacji systemów łączności, rozpoznania i zakłócania elektronicznego, radiolokacji radionawigacji* oraz *metrologii* – będących specjalnościami „wojskowymi" w ramach kierunku *elektronika i telekomunikacja*. Omawiany kierunek studiów na stałe wpisuje się w system kształcenia ustawicznego w Siłach Zbrojnych RP. Absolwent posiada wiedzę i umiejętności niezbędne do bezpiecznej eksploatacji układów, urządzeń i systemów

elektronicznych, systemów i usług teleinformatycznych, sieci i usług telekomunikacyjnych, radiolokacyjnych i walki radioelektronicznej. Jest przygotowany do kreowania postępu technicznego. Posiada umiejętności podejmowania twórczych przedsięwzięć inżynierskich oraz kierowania zespołami ludzkimi. Posiada umiejętność skutecznego komunikowania się, negocjowania i przekonywania oraz służby w zwartym zespole wojskowym. Zna język obcy na poziomie wymagań określonych przez MON oraz posiada umiejętności posługiwania się językiem specjalistycznym w dziedzinie elektroniki i telekomunikacji. Podstawą realizacji przyjętych programów kształcenia są plany studiów. Przedmioty ujęte w szczegółowym planie studiów jako moduł wojskowy i politechniczny, ujęte są odpowiednio w blokach: przedmioty kształcenia ogólnego, przedmioty podstawowe, przedmioty kierunkowe i przedmioty specjalistyczne. W module wojskowym występują przedmioty ze szkolenia: ogólnowojskowego, humanistycznego, przywódczego i sportowo-językowego. Konfiguracja i zakres planów oraz ich realizacja ma na celu przygotowanie specjalistów wojskowych z przeznaczeniem do podjęcia zadań w określonym korpusie osobowym.

Obecny okres wiąże się nierozerwalnie z rozwojem metrologii i technologii informacyjnych IT (Information Technologies), ściśle związanych z elektroniką, telekomunikacją i informatyką. We wszystkich tych dyscyplinach obserwuje się ogromny postęp w pracach badawczych i wdrożeniowych. Poprawa szeregu występujących parametrów, w tym: wzrost gęstości upakowania, zwiększenie częstotliwości pracy układów (mikroprocesory) oraz wzrost dostępnej wielkości modułów pamięci jest ogromną zasługą mikroelektroniki. Opracowanie nowych modeli przetwarzania czy zarządzania (efektywnych systemów operacyjnych), bądź technik programowania (nowych języków i kompilatorów) jest wynikiem postępu w informatyce. Z kolei pojawienie się w pełni cyfrowych sieci telekomunikacyjnych, oraz wzrost szybkości transmisji wiadomości (nowe media i efektywne protokoły transportowe) są niekwestionowaną zasługą telekomunikacji. Łatwo zauważyć, że nowe technologie związane z Internetem, protokołami IP, telefonią komórkową, sieciowymi systemami operacyjnymi, zaawansowanymi aplikacjami – rozwijają się burzliwie dzięki sukcesom mikroelektroniki, optoelektroniki czy też techniki mikrofalowej. Obserwujemy także rozwój nowych systemów, usług sieciowych i aplikacji.

Kształcenie na kierunku elektronika i telekomunikacja jest ściśle powiązane z badaniami naukowymi realizowanymi w Wydziale Elektroniki. Studenci są zachęcani do uczestniczenia w tych badaniach i mają możliwość ich prowadzenia nie tylko podczas ćwiczeń laboratoryjnych i w trakcie wykonywania projektów przedmiotowych oraz prac dyplomowych, ale także w ramach prężnie działającego kół naukowych. Na wyższych latach studiów liczni studenci są wykonawcami konkretnych projektów badawczych, realizowanych pod kierunkiem nauczycieli akademickich. Uzyskane wyniki badań są prezentowane na konferencjach i publikowane w czasopismach naukowych. Zaangażowanie studentów w badania naukowe sprzyja intensyfikacji przekazywania wiedzy i doświadczenia w bezpośredniej relacji mistrz - uczeń.

2.3. OPIS SYLWETKI ABSOLWENTA

Absolwent posiada wiedzę w zakresie budowy, zasad działania i zasad bezpiecznej eksploatacji sprzętu wojskowego (SpW) oraz umiejętności niezbędne do planowania i organizacji systemów teleinformatycznych z wykorzystaniem SpW. Jest przygotowany do kreowania postępu technicznego. Posiada umiejętności podejmowania twórczych przedsięwzięć inżynierskich i oraz kierowania zespołami ludzkimi a także umiejętności skutecznego komunikowania się, negocjowania i przekonywania oraz służby w zwartym zespole wojskowym. Zna język obcy na poziomie SPJ 3232 wg STANAG 6001 zgodnie z wymaganiami określonymi przez MON oraz posiada umiejętności posługiwania się językiem specjalistycznym w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych.

Szczegółowy opis sylwetki osobowo - zawodowej absolwenta – oficera Wydziału Elektroniki zawiera opis wiedzy, umiejętności i kompetencji uczenia się zawarty w opisie zakładanych efektów uczenia się wynikających ze standardu kształcenia wojskowego (opisanych w pkt. 3.1. programu studiów), kierunkowych zakładanych efektów uczenia (opisanych w punkcie 4.1 programu studiów) oraz w opisie zakładanych efektów uczenia się określonych dla danego korpusu osobowego/grupy osobowej (opisanych w punkcie 5.1. programu studiów).

2.4. WARUNKI UKOŃCZENIA STUDIÓW

Studia wojskowe na kierunku elektronika i telekomunikacja kończą się egzaminem magisterskim i egzaminem na oficera. Absolwenci otrzymują więc dyplom ukończenia jednolitych studiów magisterskich oraz patent oficerski i mianowanie na stopień podporucznika.

Warunkiem mianowania kandydata na żołnierza zawodowego na pierwszy stopień oficerski jest uzyskanie przez niego wykształcenia wyższego na poziomie określonym w programie studiów (tytuł magistra inżyniera) oraz zdanie egzaminu na oficera.

Warunkiem ukończenia studiów i uzyskania dyplomu ukończenia studiów jest spełnienie łącznie następujących warunków:

1) uzyskanie efektów uczenia się określonych w programie studiów, którym przypisano co najmniej 300 punktów ECTS - na jednolitych studiach magisterskich;
2) złożenie egzaminu dyplomowego – uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu dyplomowego;
3) pozytywna ocena pracy dyplomowej.

Warunkiem złożenia pracy dyplomowej przez studenta jest uzyskanie zaliczeń wszystkich zajęć występujących w planie studiów (nie dotyczy praktyki odbywanej po terminie egzaminu dyplomowego) oraz uzyskanie za pracę dyplomową pozytywnych ocen promotora i recenzenta.

Warunkiem dopuszczenia kandydata na żołnierza zawodowego do egzaminu na oficera jest: uzyskanie pozytywnych ocen z egzaminów lub zaliczeń ze wszystkich zajęć z kształcenia wojskowego oraz posiadanie świadectwa znajomości języka angielskiego na poziomie określonym przez Ministra Obrony Narodowej.

Egzamin na oficera jest sprawdzianem stopnia opanowania przez kandydata na żołnierza zawodowego określonych efektów uczenia się z następujących zajęć:

1) teorii i praktyki strzelań;

2) działań taktycznych pododdziałów;
3) podstaw dowodzenia;
4) regulaminów Sił Zbrojnych RP oraz dyscypliny wojskowej.

3. MODUŁ WOJSKOWY

3.1. REALIZACJA STANDARDU KSZTAŁCENIA WOJSKOWEGO

Zasadniczym celem kształcenia jest przygotowanie kandydatów do dowodzenia (kierowania) i realizacji zadań na pierwszym stanowisku oficerskim, w warunkach kryzysu i wojny oraz podczas pokojowego funkcjonowania resortu obrony narodowej.

3.1.1. Opis zakładanych efektów uczenia się wynikających ze standardu kształcenia wojskowego.

Zakładane efekty kształcenia wojskowego określono w Decyzji Nr 88/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 30 czerwca 2020 r. w sprawie Standardu Kształcenia Wojskowego dla kandydatów na oficerów – minimalne wymagania programowe.

W wyniku realizacji standardu kształcenia wojskowego absolwent powinien w trakcie studiów stopnia poniżej określone efekty kształcenia i szkolenia.

Symbol	***Efekty uczenia się***
Kategoria efektów: *WIEDZA*	
W_SW_1	posiada interdyscyplinarną wiedzę z dziedziny nauk humanistycznych i społecznych, dotyczącą istoty, prawidłowości i problemów funkcjonowania oficera w jednostce wojskowej w warunkach pokoju, kryzysu i wojny;
W_SW_2	posiada wiedzę z zakresu systemu dowodzenia i realizacji procesu dowodzenia;
W_SW_3	zna zasady organizowania i utrzymania gotowości bojowej w pododdziale;
W_SW_4	posiada wiedzę o organizacji, strukturach, rodzajach i podstawowym wyposażeniu pododdziałów rodzajów SZ RP oraz armii innych państw;
W_SW_5	posiada wiedzę na temat prowadzenia działań taktycznych na współczesnym polu walki na szczeblu plutonu i kompanii (równorzędnym) oraz charakterystykę i zasady wykorzystania różnego rodzaju wsparcia tych działań;
W_SW_6	posiada wiedzę niezbędną oficerowi młodszemu do dowodzenia, organizowania i prowadzenia działalności szkoleniowej, metodycznej i wychowawczej w pododdziale;
W_SW_7	zna budowę i zasady bezpiecznej eksploatacji w szkoleniu powierzonego sprzętu wojskowego (SpW) oraz zasady prowadzenia nadzoru nad powierzonym mieniem i SpW;
W_SW_8	zna misję i wizję SZ RP, zadania realizowane w ramach działań niekinetycznych i współpracy międzynarodowej oraz zasady ich komunikowania społeczeństwu;
W_SW_9	posiada wiedzę z zakresu prawnych uwarunkowań związanych ze służbą wojskową i funkcjonowaniem pododdziału oraz Międzynarodowego Prawa Humanitarnego Konfliktów Zbrojnych (MPHKZ);
W_SW_10	zna zagrożenia występujące w cyberprzestrzeni oraz zasady bezpiecznego korzystania z przestrzeni informatycznej;
W_SW_11	zna podstawowe środki wsparcia dowodzenia;
W_SW_12	zna zasady i sposoby unikania zagrożeń oraz postępowania w sytuacji walki o przetrwanie w różnych warunkach;
W_SW_13	zna zasady udzielania pierwszej pomocy, w tym prowadzenia resuscytacji krążeniowo-oddechowej, założenia taktyczno-medyczne i standardy TCCC (Tactical Combat Casualty Care), w tym zasady postępowania w przypadku urazów typowych dla pola walki;
W_SW_14	zna regulacje prawne i procedury postępowania dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy oraz zagrożenia środowiska naturalnego oraz zasady ochrony oraz postępowania z zanieczyszczeniami;
Kategoria efektów: *UMIEJĘTNOŚCI*	

U_SW_1	rozpoznaje, diagnozuje i rozwiązuje problemy związane z dowodzonym pododdziałem wykorzystując elementy przywództwa;
U_SW_2	posiada umiejętności do kierowania i dowodzenia podległym pododdziałem;
U_SW_3	stosuje formy, metody, techniki i narzędzia niezbędne do planowania i prowadzenia szkolenia ogólnowojskowego i bojowego w pododdziale;
U_SW_4	planuje, organizuje i prowadzi działalność szkoleniową, metodyczną oraz wychowawczą w pododdziale;
U_SW_5	potrafi posługiwać się ogólnowojskowym SpW będącym na wyposażeniu pododdziału;
U_SW_6	wykorzystuje w szkoleniu możliwości bojowe powierzonego SpW z zachowaniem procedur bezpieczeństwa i higieny pracy oraz umiejętność przestrzegania zasad ochrony środowiska podczas realizacji zadań;
U_SW_7	prowadzi właściwą gospodarkę mieniem wojskowym oraz zasobami ludzkimi;
U_SW_8	skutecznie przewodzi zasobami ludzkimi, komunikuje się oraz negocjuje i przekonuje w zwartej grupie;
U_SW_9	dostosowuje się do częstych zmian otoczenia wynikających ze specyfiki służby wojskowej;
U_SW_10	stosuje przepisy prawne oraz procedury regulujące zagadnienia związane ze służbą wojskową oraz Międzynarodowym Prawem Humanitarnym Konfliktów Zbrojnych (MPHKZ);
U_SW_11	potrafi bezpiecznie korzystać z systemów informacyjnych w zakresie niezbędnym do pełnienia służby wojskowej;
U_SW_12	posiada umiejętność obiektywnego oceniania i opiniowania podwładnych;
U_SW_13	potrafi udzielić pierwszej pomocy osobom znajdującym się w stanie nagłego zagrożenia zdrowotnego, w tym prowadzić resuscytację krążeniowo-oddechową oraz wykonać procedury wynikające ze standardów opieki nad poszkodowanym w warunkach pola walki;
U_SW_14	posiada zdolność funkcjonowania w środowisku narażonym na korupcję, w tym rozpoznaje ryzyka korupcyjne i skutecznie je eliminuje;
U_SW_15	posługuje się językiem angielskim na poziomie SPJ 3232 wg STANAG 6001 lub innym z uwzględnieniem wymagań określonych decyzją w sprawie kształcenia i egzaminowania ze znajomości języków obcych w resorcie obrony narodowej;
U_SW_16	posiada sprawność fizyczną zgodnie z obowiązującymi w resorcie obrony narodowej aktami normatywnymi dotyczącymi wychowania fizycznego;
U_SW_17	posiada umiejętność uogólniania doświadczeń wojennych i stosowania wiedzy historyczno-wojskowej do rozwiązywania problemów w procesie dowodzenia oraz wykorzystywania wiadomości z historii w dobieraniu treści do szkolenia patriotycznego i obywatelskiego w pododdziale;
U_SW_18	posiada umiejętność weryfikacji i krytycznej analizy źródeł historycznych, wykorzystania wiedzy w działalności wychowawczej, służbowej oraz w kontaktach ze społeczeństwem i żołnierzami armii sojuszniczych.
Kategoria efektów: *KOMPETENCJE SPOŁECZNE*	
K_SW_1	rozumie idee uczenia się przez całe życie oraz wykazuje gotowość do pogłębiania wiedzy, umiejętności i kompetencji niezbędnych do wykonywania zadań na zajmowanym stanowisku;
K_SW_2	jest świadomy posiadania wysokiej sprawności fizycznej oraz odporności psychicznej, pozwalającej na niezakłóconą realizację zadań w warunkach stresu i wzmożonego ryzyka;
K_SW_3	ma poczucie bycia obywatelem Rzeczypospolitej Polskiej (RP) oraz Unii Europejskiej (UE) o ugruntowanej świadomości patriotyczno – historyczno – obronnej, rozumie relacje funkcji społecznych i zawodowych oraz zachodzące procesy społeczne i ekonomiczne;
K_SW_4	zna, rozumie i stosuje zasady *Kodeksu Honorowego Żołnierza Zawodowego Wojska Polskiego*, rozumie znaczenie komunikacji w procesie kształtowania pozytywnego wizerunku żołnierza SZ RP;
K_SW_5	rozumie rolę dowódcy w pododdziale, jest świadomy znaczenia przywództwa, samodoskonalenia oraz doskonalenia zawodowego podwładnych, odpowiedzialności za

	dowodzenie i szkolenie podwładnych, powierzony sprzęt wojskowy, utrzymanie wysokiej dyscypliny i gotowości bojowej w czasie pokoju i w konfliktach zbrojnych oraz terminową realizację zadań;
K_SW_6	jest świadomy zagrożeń dla zdrowia podwładnych i własnego w przypadku nieprzestrzegania warunków bezpieczeństwa i higieny pracy w służbie wojskowej;
K_SW_7	jest świadom zagrożeń występujących w obszarze cyberbezpieczeństwa;

3.1.2. Opis procesu kształcenia wynikającego ze standardu kształcenia wojskowego

Kształcenie wojskowe realizowane jest z kandydatami na żołnierzy zawodowych wszystkich kierunków studiów, korpusów i grup osobowych. Obejmuje moduł szkolenia podstawowego oraz moduł oficerski.

Pierwszym etapem kształcenia realizowanym częściowo jeszcze przed rozpoczęciem I roku studiów jest Szkolenie Podstawowe kończące się egzaminem a następnie złożeniem przysięgi wojskowej. Szkolenie podstawowe realizowane jest w oparciu o Program szkolenia podstawowego SZ RP ze szczególnym uwzględnieniem treści w obszarze: podstaw regulaminów SZ RP, taktyki, szkolenia strzeleckiego, inżynieryjno–saperskiego, OPBMR, OPL, łączności, terenoznawstwa i szkolenia medycznego według programu szkolenia podstawowego dla kandydatów na oficerów zatwierdzonego przez Rektora - Komendanta WAT po uzgodnieniu z Dyrektorem Departamentu właściwego do spraw szkolnictwa wojskowego.

Przedmioty wchodzące w zakres modułu oficerskiego prowadzone są w Wojskowej Akademii Technicznej w trakcie dziesięciu semestrów studiów. Dodatkowo w trakcie przedostatniego semestru studiów prowadzone jest kształcenie w centrum szkolenia.

Jednym z etapów kształcenia są zajęcia realizowane w ramach 2-tygodniowego obozu sportowo językowego, w trakcie którego podnoszona jest sprawność fizyczna oraz umiejętności językowe podchorążych.

Kandydaci na żołnierzy zawodowych podlegają w trakcie studiów ciągłemu procesowi kształtowania sylwetki osobowej przyszłego oficera. Ma na to wpływ przestrzeganie dyscypliny szkoleniowej w trakcie zajęć, oddziaływanie przełożonych – dowódców pododdziałów oraz kadry dydaktycznej biorącej udział w zajęciach. Wszelki kontakt kadry z kandydatami na żołnierzy zawodowych mają na celu przygotowanie ich do funkcjonowania na pierwszych stanowiskach służbowych.

Ponadto część zajęć, wynikająca ze standardu wojskowego, w ramach przedmiotu Obrona przed bronią masowego rażenia realizowana jest jako szkolenie przygotowujące do realizacji zadań w warunkach rzeczywistych skażeń. W trakcie szkolenia realizowane są zajęcia z użyciem ćwiczebno-bojowych środków trujących i substancji promieniotwórczych w „Rejonie skażeń" w Poligonowym Ośrodku Szkolenia z OPBMR w SZ RP, zlokalizowanym w Centrum Szkolenia Wojsk Lądowych Drawsko. W zakresie treści i efektów uczenia się przedmiotowe szkolenie realizowane w jednym bloku szkoleniowym dla wszystkich zajęć praktycznych OPBMR (Ochrona przed bronią masowego rażenia) przewidzianych dla Modułu Oficerskiego obywać się będzie na IV roku studiów.

Grupy przedmiotów z przypisanymi efektami uczenia się wynikających ze standardu kształcenia wojskowego

Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Nazwa przedmiotu	Symbol efektu kształcenia wojskowego
Grupa treści kształcenia podstawowego		
WLO - IOZ	Działalność wychowawcza i profilaktyka dyscyplinarna	W_SW_1,W_SW_6, U_SW_1, U_SW_4, U_SW_12, K_SW_1, K_SW_3, K_SW_4, K_SW_5,
WLO - IOZ	Komunikacja społeczna	W_SW_1, W_SW_8, U_SW_2, U_SW_8, U_SW_10, K_SW_4
WLO - IOZ	Przywództwo w dowodzeniu	W_SW_1, W_SW_2, W_SW_6, U_SW_1, U_SW_2, U_SW_8, U_SW_9, K_SW_1, K_SW_5,
WLO - IOZ	Historia sztuki wojennej	W_SW_1, W_SW_5, U_SW_17, K_SW_1, K_SW_3,
WLO - IOZ	Historia Polski	W_SW_1, W_SW_8, U_SW_18, K_SW_1, K_SW_3, K_SW_4,
SSW	Ochrona informacji niejawnych	W_SW_9, W_SW_10, U_SW_1, U_SW_11, K_SW_5, K_SW_7
WLO - IOZ	Profilaktyka antykorupcyjna	W_SW_1, U_SW_14, K_SW_4,
WCY	Bezpieczeństwo cybernetyczne	W_SW_1 W_SW_10, U_SW_11, K_SW_7,
Sekcja BHP	Bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)	W_SW_7, W_SW_14, U_SW_6, K_SW_6,
Grupa treści kształcenia kierunkowego		
SSW	Podstawy dowodzenia	W_SW_2, W_SW_3, W_SW_4, W_SW_5, W_SW_6, U_SW_2, U_SW_3, K_SW_1, K_SW_5
SSW	Taktyka	W_SW_2, W_SW_4, W_SW_5, W_SW_6, U_SW_2, U_SW_3, U_SW_9, K_SW_1, K_SW_5
WLO	Działania pokojowe i stabilizacyjne	W_SW_1, W_SW_5, W_SW_9, U_SW_5, U_SW_10, K_SW_5,
SSW	Podstawy survivalu	W_SW_12, U_SW_5, U_SW_9, U_SW_16, K_SW_2, , K_SW_6,
SSW	Gotowość mobilizacyjna i bojowa	W_SW_1 W_SW_2, W_SW_3, U_SW_2, U_SW_9, K_SW_5,
SSW	Rozpoznanie i armie innych państw	W_SW_2, W_SW_4, W_SW_5, U_SW_2, U_SW_3, K_SW_5,
WIG	Topografia wojskowa	W_SW_1, W_SW_2, U_SW_3, U_SW_5, U_SW_11, K_SW_1,
WLO	Zabezpieczenie logistyczne działań taktycznych	W_SW_5, W_SW_7, U_SW_5, U_SW_6, U_SW_7, K_SW_5,
SSW	Szkolenie strzeleckie	W_SW_6, W_SW_7, W_SW_14, U_SW_3, U_SW_4, U_SW_5, U_SW_6, K_SW_5, K_SW_6
WEL	Środki dowodzenia	W_SW_2, W_SW_4, W_SW_11, U_SW_5, U_SW_11, K_SW_7,
WLO - IOZ/ /SSW	Działalność szkoleniowa i szkoleniowo - metodyczna	W_SW_1, W_SW_6, U_SW_3, U_SW_4, U_SW_6, K_SW_1, K_SW_5,
WLO - IOZ	Międzynarodowe prawo humanitarne konfliktów zbrojnych (MPHKZ)	W_SW_1, W_SW_8, W_SW_9, U_SW_10, K_SW_5,

WLO - IBO	Wybrane zagadnienia bezpieczeństwa narodowego i międzynarodowego	W_SW_1, W_SW_8, U_SW_9, U_SW_10, K_SW_3
WML	Podstawy eksploatacji sprzętu wojskowego (SpW)	W_SW_6, W_SW_7, W_SW_14, U_SW_5, U_SW_6, U_SW_7, K_SW_5, K_SW_6,
WLO	Wsparcie przez państwo-gospodarza (HNS)	W_SW_1, W_SW_8, U_SW_10, K_SW_1, K_SW_3,
WLO	Działania niekinetyczne	W_SW_1, W_SW_8, U_SW_10, K_SW_1, K_SW_3,
WIG	Ochrona środowiska	W_SW_1, W_SW_14, U_SW_6, K_SW_6
SSW	Powszechna obrona przeciwlotnicza i obrona przeciwlotnicza	W_SW_2, W_SW_4, W_SW_5, U_SW_5, U_SW_6, K_SW_5,
WTC	Obrona przed bronią masowego rażenia	W_SW_1, W_SW_4, W_SW_5, W_SW_14, U_SW_4, U_SW_6, K_SW_5, K_SW_6
WML	Połączone wsparcie ogniowe	W_SW_4, W_SW_5, U_SW_5, U_SW_6, K_SW_5, K_SW_6
SSW	Zabezpieczenie inżynieryjne	W_SW_4, W_SW_5, W_SW_7, W_SW_14, U_SW_5, U_SW_6, K_SW_2, K_SW_5, K_SW_6,
WCKM Łódź	Zabezpieczenie medyczne	W_SW_1, W_SW_13, U_SW_13, K_SW_6,
SSW	Regulaminy SZRP	W_SW_1, W_SW_6, U_SW_4, U_SW_9, K_SW_5,
Grupa treści kształcenia sportowo - językowego		
SJO	Język angielski	W_SW_1, W_SW_10, U_SW_9, U_SW_15, K_SW_1,
SWF	Wychowanie fizyczne	W_SW_14, U_SW_16, K_SW_2, K_SW_6

WLO-IOZ - Wydział Bezpieczeństwa, Logistyki i Zarządzania, Instytut Zarządzania
WLO-IBO - Wydział Bezpieczeństwa, Logistyki i Zarządzania, Instytut Bezpieczeństwa
SSW - Studium Szkolenia Wojskowego
WLO – Wydział Bezpieczeństwa, Logistyki i Zarządzania
WIG – Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji
WEL – Wydział Elektroniki i Elektrotechniki
WML – Wydział Mechatroniki i Lotnictwa
SJO – Studium Języków Obcych
WTC – Wydział Nowych Technologii i Chemii

3.1.3. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się kształcenia wojskowego

Weryfikacja zakładanych efektów uczenia się i szkolenia wojskowego prowadzona jest systematycznie przez cały okres studiów. Warunkiem zaliczenia każdego z przedmiotów jest uzyskanie pozytywnej oceny z obowiązującego rygoru dydaktycznego: egzaminu, zaliczenia na ocenę lub zaliczenia bez oceny. Warunkiem przeniesienia studenta na kolejne semestry kształcenia wojskowego jest zaliczenie wszystkich przedmiotów z tego obszaru. Ponadto w trakcie semestrów przeprowadzane są kolokwia pisemne, ćwiczenia audytoryjne, oceniany jest też udział w dyskusji oraz aktywność w zajęciach.

Zajęcia praktyczne, strzelania szkolne, zajęcia metodyczne zaliczane są na podstawie wyników uzyskanych z poszczególnych strzelań szkolnych i bojowych, praktycznego prowadzenia szkolenia w roli instruktora na punkcie nauczania oraz ocenę umiejętności posługiwania się uzbrojeniem i sprzętem wojskowym (SpW).

Przedmiot język angielski zaliczany jest na podstawie: aktywnego udziału w zajęciach (wypowiedzi ustne, udział w dyskusji), prac kontrolnych ze znajomości słownictwa oraz bieżących zagadnień gramatycznych, prac domowych, ćwiczeń leksykalnych i gramatycznych oraz dłuższych wypowiedzi pisemnych, zaliczenia egzaminu STANAG 6001 na poziom 2 2 2 2 (odpowiednik poziomu B2 wg Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego), egzaminu STANAG 6001 na SPJ 3 2 3 2 na przedostatnim lub ostatnim semestrze studiów.

Weryfikacja efektów uczenia się z przedmiotu wychowanie fizyczne realizowana jest poprzez wypracowany system ćwiczeń i testów do zaliczenia, obowiązujących kandydatów na żołnierzy zawodowych na zakończenie określonego etapu szkolenia (np. szkolenie podstawowe), a także okresu kształcenia (semestr). Ocenę semestralną z wychowania fizycznego kandydata na żołnierza zawodowego stanowi ocena poziomu sprawności fizycznej i umiejętności utylitarnych. Sprawność fizyczna i poziom umiejętności utylitarnych studentów wojskowych diagnozuje się próbami utylitarnym zawartymi w „Semestralnych testach sprawności fizycznej oraz ćwiczeniach do zaliczenia dla studentów WAT".

Wiedza i umiejętności w zakresie kształcenia wojskowego weryfikowane będą w trakcie szkolenia prowadzonego w ostatnim semestrze w centrum szkolenia, gdzie kandydaci na żołnierzy zawodowych wykazać się muszą praktyczną znajomością zagadnień w zakresie dowodzenia pododdziałem w różnych rodzajach działań taktycznych.

Weryfikacja efektów uczenia się w zakresie kształtowania sylwetki osobowej przyszłego oficera realizowana jest także na bieżąco w toku służby wojskowej pełnionej w charakterze kandydata na żołnierza zawodowego. Oceny w tym zakresie dokonuje kadra dowódcza i dydaktyczna WAT, przełożeni – dowódcy pododdziałów w trakcie odbywania szkoleń i praktyk realizowanych w centrach szkolenia i jednostkach wojskowych.

Szczegółowe informacje dotyczące weryfikacji zakładanych efektów uczenia się z poszczególnych przedmiotów i modułów kształcenia określone są w kartach informacyjnych przedmiotów i przedstawiane studentom wojskowym w początkowym etapie zajęć.

Ostateczną formą weryfikacji nabytej wiedzy i umiejętności jest egzamin na oficera, w trakcie którego sprawdzeniu podlega: sprawność fizyczna, wyszkolenie i umiejętności strzeleckie, teoretyczna i praktyczna znajomość regulaminów i przepisów wojskowych, wyszkolenie z musztry, umiejętność dowodzenia pododdziałem oraz prowadzenia nauczania w roli instruktora oraz kierownika zajęć. Weryfikowana jest także wiedza z zakresu prowadzenia działań taktycznych przez pododdział, zagadnień zabezpieczenia bojowego i zabezpieczenia logistycznego. Warunkiem dopuszczającym do egzaminu jest zaliczenie wszystkich modułów i przedmiotów kształcenia wojskowego oraz uzyskanie odpowiednich kwalifikacji językowych zgodnych ze STANAG 6001.

3.1.4. Macierz pokrycia efektów kształcenia wojskowego

	Działalność wychowawcza i profilaktyka dyscyplinarna	Komunikacja społeczna	Przywództwo w dowodzeniu	Historia sztuki wojennej	Historia Polski – wybrane aspekty	Ochrona informacji niejawnych	Profilaktyka antykorupcyjna	Bezpieczeństwo cybernetyczne	Bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)	Podstawy dowodzenia	Taktyka	Działania pokojowe i stabilizacyjne	Podstawy survivalu	Gotowość mobilizacyjna i bojowa	Rozpoznanie i armie innych państw	Topografia wojskowa	Zabezpieczenie logistyczne działań taktycznych	Szkolenie strzeleckie	Środki dowodzenia	Działalność szkoleniowa i szkoleniowo metodyczna	Międzynarodowe Prawo Humanitarne Konfliktów Zbrojnych (MPHKZ)	Wybrane zagadnienia bezpieczeństwa narodowego i międzynarodowego	Podstawy eksploatacji sprzętu wojskowego (SpW)	Wsparcie przez państwo – gospodarza (HNS)	Działania niekinetyczne	Ochrona środowiska	Powszechna obrona przeciwlotnicza i obrona przeciwlotnicza	Obrona przed bronią masowego rażenia (OPBMAR)	Połączone wsparcie ogniowe	Zabezpieczenie inżynieryjne	Zabezpieczenie medyczne	Regulaminy SZRP	Język angielski	Wychowanie fizyczne
W_SW_1	X	X	X	X	X		X	X				X		X		X				X	X	X		X	X	X		X			X	X	X	
W_SW_2			X							X	X			X	X	X			X								X						
W_SW_3										X				X																			
W_SW_4										X	X				X				X								X	X	X	X			
W_SW_5				X						X	X	X			X		X										X	X	X	X			
W_SW_6	X		X							X	X							X		X			X								X		
W_SW_7									X								X	X					X							X			
W_SW_8		X			X																X	X		X	X								
W_SW_9						X						X									X												
W_SW_10						X		X																								X	
W_SW_11																			X														
W_SW_12													X																				
W_SW_13																															X		
W_SW_14									X									X					X			X		X		X				X
U_SW_1	X		X			X																											
U_SW_2		X	X							X	X			X	X																		
U_SW_3										X	X				X	X		X		X													
U_SW_4	X																	X		X								X				X	
U_SW_5												X	X			X	X	X	X				X				X		X	X			
U_SW_6									X								X	X		X			X			X	X	X	X	X			
U_SW_7																	X						X										
U_SW_8		X	X																														
U_SW_9			X								X		X	X								X									X	X	
U_SW_10		X										X									X	X		X	X								
U_SW_11						X		X								X			X														
U_SW_12	X																																
U_SW_13																															X		
U_SW_14							X																										
U_SW_15																																X	
U_SW_16													X																				X
U_SW_17				X																													
U_SW_18					X																												
K_SW_1	X		X	X	X					X	X					X				X				X	X							X	
K_SW_2													X																	X			X
K_SW_3	X			X	X																	X		X	X								
K_SW_4	X	X			X		X														X												
K_SW_5	X		X			X				X	X	X		X	X		X	X		X	X		X				X	X	X	X		X	
K_SW_6									X				X					X					X			X		X	X	X	X		X
K_SW_7						X		X											X														

4. MODUŁ KIERUNKOWY

4.1. OPIS ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OKREŚLONYCH DLA DANEGO KIERUNKU STUDIÓW

Opis zakładanych efektów uczenia się uwzględnia:
- uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia określone w załączniku do ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji;
- charakterystyki drugiego stopnia określone w załączniku do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji, w tym również umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich[1]

i jest ujęty w trzech kategoriach:
- kategoria **wiedzy (W)**, która określa:
  - zakres i głębię (**G**) - kompletność perspektywy poznawczej i zależności,
  - kontekst (**K**) - uwarunkowania, skutki;
- kategoria **umiejętności (U)**, która określa:
  - w zakresie wykorzystania wiedzy (**W**) - rozwiązywane problemy i wykonywane zadania;
  - w zakresie komunikowania się (**K**) - odbieranie i tworzenie wypowiedzi, upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym;
  - w zakresie organizacji pracy (**O**) - planowanie i pracę zespołową;
  - w zakresie uczenia się (**U**) - planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób.
- kategoria **kompetencji społecznych (K)** - która określa:
  - w zakresie ocen (**K**) - krytyczne podejście;
  - w zakresie odpowiedzialności (**O**) - wypełnianie zobowiązań społecznych i działanie na rzecz interesu publicznego;
  - w odniesieniu do roli zawodowej (**R**) - niezależność i rozwój etosu.

Objaśnienie oznaczeń:
- w kolumnie ***symbol i numer efektu***:
  - K - kierunkowe efekty uczenia się;
  - W, U, K (po podkreślniku) - kategoria - odpowiednio: **w**iedzy, **u**miejętności, **k**ompetencji społecznych;
  - 01, 02, 03, …. - numer efektu uczenia się.
- w kolumnie ***kod składnika opisu*** - Inż[2]_/P7S_WG - kod składnika opisu charakterystyk drugiego stopnia dla kwalifikacji na poziome 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

---

[1] *dotyczy kierunków studiów, absolwentom których nadawany jest tytuł zawodowy: inż., mgr inż.*
[2] *w przypadku kompetencji inżynierskich;*

symbol i numer efektu	opis zakładanych efektów uczenia się	Kod składnika opisu
	WIEDZA **Absolwent:**	
K_W01	ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę, probabilistykę, statystykę matematyczną oraz elementy matematyki dyskretnej i stosowanej, w tym metody matematyczne i metody numeryczne, niezbędne do: 1) opisu i analizy działania obwodów elektrycznych, elementów elektronicznych oraz analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, a także podstawowych zjawisk fizycznych w nich występujących; 2) opisu i analizy działania systemów elektronicznych, w tym systemów zawierających układy programowalne; 3) opisu i analizy algorytmów przetwarzania sygnałów oraz danych; 4) syntezy układów i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych	**P7S_WG**
K_W02	ma wiedzę w zakresie fizyki obejmującą: elektryczność, magnetyzm i fizykę ciała stałego oraz podstawy: mechaniki, akustyki i optyki, w zakresie niezbędnym do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w elementach i układach elektronicznych oraz w systemach telekomunikacyjnych	**P7S_WG**
K_W03	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie fotoniki, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia fizycznych podstaw działania sensorów i urządzeń optoelektronicznych wykorzystywanych w telekomunikacji oraz optycznego zapisu i przetwarzania informacji	**P7S_WG** **Inż_P7S_WG**
K_W04	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie pól i fal elektromagnetycznych, propagacji fal, techniki antenowej i kompatybilności elektromagnetycznej oraz wiedzę niezbędną do zrozumienia generacji, modulacji oraz detekcji i demodulacji sygnałów	**P7S_WG** **Inż_P7S_WG**
K_W05	ma elementarną wiedzę w zakresie materiałów elektronicznych oraz zna i rozumie podstawy konstruowania i wytwarzania prostych urządzeń elektronicznych	**P7S_WG** **Inż_P7S_WG**
K_W06	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie architektury sprzętowej komputerów oraz metodyki i technik programowania	**P7S_WG** **Inż_P7S_WG**
K_W07	ma elementarną wiedzę w zakresie architektury i oprogramowania systemów mikroprocesorowych (języki wysokiego i niskiego poziomu, maszyny wirtualne)	**P7S_WG** **Inż_P7S_WG**
K_W08	ma elementarną wiedzę w zakresie architektury systemów i sieci komputerowych oraz systemów operacyjnych, niezbędną do instalacji, obsługi i utrzymania narzędzi informatycznych służących do symulacji i projektowania układów, urządzeń i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych	**P7S_WG** **Inż_P7S_WG**
K_W09	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw telekomunikacji, podstaw systemów telekomunikacyjnych oraz bezpieczeństwa teleinformatycznego	**P7S_WG** **Inż_P7S_WG**
K_W10	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie urządzeń wchodzących w skład systemów telekomunikacyjnych, ich wzajemnej współpracy oraz konfigurowania urządzeń i systemów	**P7S_WG** **Inż_P7S_WG**
K_W11	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania elementów elektronicznych i optoelektronicznych, układów	**P7S_WG**

	elektronicznych oraz prostych systemów elektronicznych	**Inż_P7S_WG**
K_W12	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych, w zakresie teorii sygnałów zdeterminowanych i losowych oraz metod ich przetwarzania	**P7S_WG** **Inż_P7S_WG**
K_W13	ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru i ekstrakcji podstawowych wielkości różnego typu, zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentu	**P7S_WG** **Inż_P7S_WG**
K_W14	ma elementarną wiedzę w zakresie wytwarzania elementów elektronicznych i układów scalonych	**P7S_WG** **Inż_P7S_WG**
K_W15	zna i rozumie metody i techniki projektowania układów elektronicznych (również w wersji scalonej, w tym układów programowalnych i specjalizowanych) i systemów elektronicznych, zna języki opisu sprzętu i komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji	**P7S_WG** **P7S_WK** **Inż_P7S_WG**
K_W16	zna podstawowe metody przetwarzania informacji i danych w systemach telekomunikacyjnych, w tym metody sztucznej inteligencji oraz zasady budowy i utrzymania baz danych	**P7S_WG** **P7S_WK** **Inż_P7S_WG**
K_W17	orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwojowych elektroniki i telekomunikacji	**P7S_WG** **Inż_P7S_WG**
K_W18	ma elementarną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów	**P7S_WG** **Inż_P7S_WG**
K_W19	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	**P7S_WK** **Inż_P7S_WK**
K_W20	ma elementarną wiedzę w zakresie wybranych zagadnień prawa, normalizacji, ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego oraz działania systemu patentowego	**P7S_WK**
K_W21	ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej	**P7S_WK** **Inż_P7S_WK**
K_W22	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystujących wiedzę z zakresu elektroniki i telekomunikacji	**P7S_WK** **Inż_P7S_WK**
K_W23	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania i odbioru sygnałów w systemach telekomunikacyjnych	**P7S_WG** **Inż_P7S_WG**
K_W24	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie transmisji sygnałów analogowych i cyfrowych w systemach telekomunikacyjnych	**P7S_WG** **Inż_P7S_WG**
K_W25	ma podstawową wiedzę o charakterze nauk społecznych i humanistycznych, ich miejscu w systemie nauk i relacjach do innych nauk	**P7S_WK**
UMIEJĘTNOŚCI	**Absolwent:**	
K_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	**P7S_UW** **P7S_UO**
K_U02	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów	**P7S_UO**

K_U03	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	**P7S_UW** **P7S_UK**
K_U04	potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego	**P7S_UW** **P7S_UK**
K_U05	potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, w stopniu wystarczającym do porozumiewania się i czytania ze zrozumieniem tekstów technicznych	**P7S_UK**
K_U06	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	**P7S_UU**
K_U07	potrafi wykorzystać odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe do analizy i oceny działania elementów i układów elektronicznych, urządzeń i systemów telekomunikacyjnych	**P7S_UW** **Inż_P7S_UW**
K_U08	potrafi dokonać analizy sygnałów zdeterminowanych i losowych oraz prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe	**P7S_UW** **Inż_P7S_UW**
K_U09	potrafi porównać rozwiązania projektowe elementów, układów i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne	**P7S_UW** **Inż_P7S_UW**
K_U10	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowego wspomagania projektowania, symulacji, weryfikacji i interpretacji wyników w odniesieniu do elementów, układów i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych	**P7S_UW** **Inż_P7S_UW**
K_U11	potrafi sformułować specyfikację prostych systemów elektronicznych oraz urządzeń i systemów telekomunikacyjnych na poziomie realizowanych funkcji, także z wykorzystaniem języków opisu sprzętu	**P7S_UW** **Inż_P7S_UW**
K_U12	potrafi zaplanować eksperyment badawczy i przeprowadzić pomiary podstawowych parametrów (charakterystyk) układów elektronicznych oraz urządzeń i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, potrafi dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski	**P7S_UW** **Inż_P7S_UW**
K_U13	potrafi zaprojektować proces testowania elementów, układów elektronicznych i prostych systemów elektronicznych oraz – w przypadku wykrycia błędów – sformułować diagnozę	**P7S_UW** **Inż_P7S_UW**
K_U14	potrafi zaprojektować prostą sieć lokalną lub system dostępowy, dobrać urządzenia i elementy oraz dokonać analizy rozwiązań pod względem technicznym i ekonomicznym	**P7S_UW** **Inż_P7S_UW**
K_U15	potrafi, używając właściwych metod, technik i narzędzi zaprojektować, wykonać, uruchomić oraz przetestować proste układy i systemy elektroniczne lub telekomunikacyjne przeznaczone do różnych zastosowań, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, używając właściwych metod, technik i narzędzi	**P7S_UW** **Inż_P7S_UW**
K_U16	potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego układu lub systemu	**P7S_UW** **Inż_P7S_UW**
K_U17	potrafi sformułować algorytm sterowania systemem elektronicznym lub urządzeniem telekomunikacyjnym, posługuje się językami programowania wysokiego i niskiego poziomu oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania programów komputerowych sterujących	**P7S_UW** **Inż_P7S_UW**

	systemem elektronicznym lub urządzeniem telekomunikacyjnym oraz do oprogramowania mikrokontrolerów/mikroprocesorów sterujących w systemie elektronicznym lub w urządzeniu telekomunikacyjnym	
K_U18	potrafi posługiwać się programowymi i sprzętowymi narzędziami wspomagającymi projektowanie, zarządzanie i administrowanie systemami elektronicznymi i telekomunikacyjnymi oraz identyfikować, oceniać i zapobiegać zagrożeniom ich bezpieczeństwa	**P7S_UW** **Inż_P7S_UW**
K_U19	potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie urządzeń i systemów telekomunikacyjnych – dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym: środowiskowe, społeczne, ekonomiczne i prawne	**P7S_UW**
K_U20	stosuje zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy	**P7S _UO**
K_U21	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich typowych dla elektroniki i telekomunikacji oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia	**P7S_UW** **Inż_P7S_UW**
K_U22	potrafi dokonać obserwacji i interpretacji otaczających go zjawisk humanistycznych, prawnych i społecznych	**P7S _UW**
KOMPETENCJE SPOŁECZNE Absolwent:		
K_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	**P7S _KO** **P7S _KR** **P7S _KK**
K_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w obszarze elektroniki, telekomunikacji, teleinformatyki, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	**P7S_KO** **P7S_KK**
K_K03	ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur	**P7S_KR**
K_K04	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	**P7S_KO**
K_K05	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	**P7S_KO**
K_K06	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć elektroniki i telekomunikacji oraz innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazywać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	**P7S_KO** **P7S_KR**
K_K07	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz uznawania znaczenia wiedzy w rozwiazywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	**P7S_KK**

4.2. SPOSOBY WERYFIKACJI KIERUNKOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Weryfikacja zakładanych efektów uczenia się osiąganych przez studenta odbywa się przede wszystkim na poziomie poszczególnych modułów kształcenia.

Weryfikacji podlegają efekty uczenia się osiągane przez studenta na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych, zajęć o charakterze praktycznym (w tym ćwiczeń, zajęć laboratoryjnych, seminaryjnych i projektowych), a także zadań indywidualnych i prac wykonywanych przez studenta bez udziału nauczyciela akademickiego.

Weryfikacja zakładanych efektów uczenia się odbywa się w formie: egzaminów (ustnych i pisemnych), zaliczeń na ocenę, zaliczeń ogólnych, bieżących odpowiedzi na pytania kontrolne, kolokwiów i sprawdzianów, opracowań indywidualnych, projektów przejściowych i ćwiczeń terenowych.

Weryfikacja efektów uczenia się w zakresie kompetencji społecznych odbywa się podczas ćwiczeń, zajęć laboratoryjnych, seminaryjnych i projektowych a także poprzez ocenę działań i postaw studenta w trakcie odbywanej praktyki zawodowej.

Ocena osiąganych przez studenta zakładanych efektów uczenia się polega na ocenie przez nauczyciela akademickiego poziomu osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się.

W Wydziale Elektroniki zaleca się stosować przy ocenie studenta następujące poziomy osiągnięcia zakładanych efektów.

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.

Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.

Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.

Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.

Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.

Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.

Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.

Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.

4.3. MACIERZ POKRYCIA KIERUNKOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekty uczenia się / Przedmiot	PRZEDMIOTY KSZTAŁCENIA																																										
	Język angielski	Wprowadzenie do studiowania	Podstawy zarządz. i przedsiębiorcz.	Wprowadzenie do informatyki	Ochrona własności intelektualnych	Narzędzia pracy zespołowej	Wprowadzenie do metrologii	Matematyka 1	Matematyka 2	Podstawy grafiki inżynierskiej	Fizyka 1	Matematyka 3	Fizyczne podstawy elektroniki	Obwody i sygnały 1	Podstawy programowania 1	Obwody i sygnały 2	Fizyka 2	Podstawy programowania 2	Podstawy optoelektroniki	Bazy danych	Metody numeryczne	Podstawy uczenia maszynowego	Elementy półprzewodnikowe	Podstawy telekomunikacji	Miernictwo elektroniczne	Układy analogowe	Układy cyfrowe	Podstawy przetwarzania sygnałów	Podstawy modulacji i detekcji	Systemy i sieci telekomunikacyjne 1	Podstawy radiokomunikacji	Technika mikrofalowa	Technika mikroprocesorowa	Anteny i progagacja fal elektromag.	Podstawy teledetekcji	Komp. analiza ukl. elektron.	Prototypowanie układów elektroniczn.	Radio equipment programming	Eksploatacja syst. elektronicznych	Podstawy kompatybil. elektromagn.	Architektura cyberbezpieczeństwa	Seminarium przeddyplomowe	Projekt przeddyplomowy	Seminarium dyplomowe	Praca dyplomowa
K_W01								X	X	X		X	X	X	X	X		X			X	X					X	X						X		X									
K_W02											X		X				X						X									X			X	X									
K_W03																			X				X											X											
K_W04																													X		X	X		X	X					X					
K_W05													X				X						X													X	X								
K_W06				X		X									X			X												X			X		X										
K_W07				X											X			X		X													X												
K_W08				X		X									X			X												X						X									
K_W09																								X					X		X							X			X					
K_W10																								X					X	X	X							X								
K_W11																			X				X		X	X	X		X			X			X	X	X								
K_W12														X		X												X	X			X		X		X									
K_W13							X				X						X			X	X		X		X	X		X																	
K_W14																							X			X	X										X								
K_W15										X																X	X						X			X	X								
K_W16								X	X			X								X	X	X													X										
K_W17																			X			X					X				X	X	X					X			X			X	
K_W18						X																																		X					
K_W19		X			X									X		X									X						X	X								X					
K_W20			X		X																																				X		X		X	X
K_W21			X																																					X					
K_W22			X			X																																							
K_W23																			X					X					X		X	X		X											
K_W24																	X							X					X		X	X													
K_W25		X	X																																										

Efekty uczenia się / Przedmiot	PRZEDMIOTY KSZTAŁCENIA																																												
	Język angielski	Wprowadzenie do studiowania	Podstawy zarządz. i przedsiębiorcz.	Wprowadzenie do informatyki	Ochrona własności intelektualnych	Narzędzia pracy zespołowej	Wprowadzenie do metrologii	Matematyka 1	Matematyka 2	Podstawy grafiki inżynierskiej	Fizyka 1	Matematyka 3	Fizyczne podstawy elektroniki	Obwody i sygnały 1	Podstawy programowania 1	Obwody i sygnały 2	Fizyka 2	Podstawy programowania 2	Podstawy optoelektroniki	Bazy danych	Metody numeryczne	Podstawy uczenia maszynowego	Elementy półprzewodnikowe	Podstawy telekomunikacji	Miernictwo elektroniczne	Układy analogowe	Układy cyfrowe	Podstawy przetwarzania sygnałów	Podstawy modulacji i detekcji	Systemy i sieci telekomunikacyjne 1	Podstawy radiokomunikacji	Technika mikrofalowa	Technika mikroprocesorowa	Anteny i progagacja fal elektromag.	Podstawy teledetekcji	Komp. analiza ukl. elektron.	Prototypowanie układów elektroniczn.	Radio equipment programming	Eksploatacja syst. elektronicznych	Podstawy kompatybil. elektromagn.	Architektura cyberbezpieczeństwa	Seminarium przeddyplomowe	Projekt przeddyplomowy	Seminarium dyplomowe	Praca dyplomowa
K_U01				X				X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X							X	X	X	X			X	X	X	X					X			X	X	X
K_U02		X	X			X													X								X		X	X	X						X	X			X		X	X	X
K_U03		X					X								X			X					X		X				X	X		X		X						X			X	X	X
K_U04		X				X									X			X			X									X				X							X		X	X	X
K_U05	X																										X						X					X		X			X		X
K_U06	X													X		X									X				X			X							X			X			
K_U07				X		X								X		X				X	X				X	X	X		X		X	X				X	X	X	X						
K_U08																X						X				X		X	X							X							X		X
K_U09													X													X			X			X					X								
K_U10						X				X					X			X				X					X		X			X				X								
K_U11																											X			X	X					X	X								
K_U12							X	X	X		X	X					X						X		X	X					X	X													
K_U13																									X	X						X	X				X		X						
K_U14							X																							X															
K_U15						X				X																X									X		X								
K_U16																							X		X	X	X										X								
K_U17															X			X															X			X									
K_U18						X																										X	X								X				
K_U19					X															X																			X						
K_U20														X		X									X	X			X			X													
K_U21								X														X		X	X	X		X															X		X
K_U22		X	X		X																																								
K_K01		X				X	X	X	X	X		X			X			X	X		X			X		X	X	X			X	X	X	X	X		X	X				X			
K_K02							X						X								X	X							X	X		X		X		X	X		X	X					
K_K03		X	X																						X			X						X											
K_K04		X				X				X	X				X		X	X		X			X		X	X			X		X	X	X			X		X	X				X		X
K_K05						X					X			X		X	X			X																									
K_K06		X	X																												X	X									X			X	X
K_K07		X			X																	X													X								X	X	X

5. MODUŁ SPECJALISTYCZNY

5.1. OPIS ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OKREŚLONYCH DLA DANEGO KORPUSU OSOBOWEGO (GRUPY OSOBOWEJ)

5.1.1. Korpus osobowy łączności i informatyki - grupa osobowa eksploatacji systemów łączności 28B01

Zakładane efekty uczenia się kształcenia są określone w uzgodnieniu z osobą właściwą do opracowania modeli przebiegu służby wojskowej w korpusie osobowym łączności i informatyki dla specjalności eksploatacji systemów łączności.

Efekty specjalistyczne są integralną częścią efektów kierunkowych z wyłączeniem efektów odnoszących się ściśle do kształcenia wojskowego.

Specjalność: eksploatacja systemów łączności

Objaśnienie oznaczeń:

K (przed podkreślnikiem) – kierunkowe efekty uczenia się;
W – kategoria wiedzy;
U – kategoria umiejętności;
K (po podkreślniku) - kategoria kompetencji społecznych;
28 – Korpus łączności i informatyki;
B – grupa osobowa: eksploatacja systemów łączności;
01, 02, 03 i kolejne – numer efektu kształcenia.

Symbol	Kompetencje oficera właściwe dla danego korpusu osobowego (grupy osobowej) w ujęciu efektów uczenia się i szkolenia
W_28B_01	posiada wiedzę z zakresu organizacji i wyposażenia pododdziałów i oddziałów dowodzenia i łączności, zasad i sposobów wykorzystania środków łączności wojskowej w systemach łączności, planowania łączności z uwzględnieniem zagrożeń współczesnego pola walki
W_28B_02	posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji podstawowego sprzętu i urządzeń łączności i informatyki stosowanego w wojskowych systemach łączności, ich wzajemnej współpracy oraz konfiguracji,
W_28B_03	posiada umiejętność analizy zjawisk i mechanizmów związanych z powstawaniem i oddziaływaniem sygnałów zakłócających o częstotliwościach radiowych, stosowania przedsięwzięć przeciwdziałania negatywnym skutkom oddziaływania fal elektromagnetycznych, projektowania kompatybilnych elektromagnetycznie urządzeń i systemów oraz wiedzę niezbędną do zrozumienia generacji, modulacji oraz detekcji i demodulacji sygnałów
W_28B_04	zna zasady akwizycji i przetwarzania cyfrowego sygnałów, wykorzystania FFT do analizy widmowej, filtracji okienkowej i analizy korelacyjnej oraz metod projektowania i implementacji filtrów cyfrowych
W_28B_05	posiada wiedzę z zakresu rodzaju usług telekomunikacyjnych świadczonych w wojskowych sieciach telekomunikacyjnych, ich jakości, bezpieczeństwa teleinformatycznego oraz zarządzania wojskowymi sieciami telekomunikacyjnymi
W_28B_06	posiada wiedzę z zakresu znajomości architektur oraz technik komunikacyjnych stosowanych w wojskowych sieciach i systemach telekomunikacyjnych przewodowych i bezprzewodowych, w tym opartych na stosie protokołów TCP/IP
W_28B_07	posiada wiedzę z zakresu znajomości rodzajów sił zbrojnych, struktur organizacyjnych, wyposażenia, rodzajów działań bojowych i ich zabezpieczenia, systemu dowodzenia i stopnia jego automatyzacji, sposobów ugrupowania wojsk w toku działań bojowych, wypełniania dokumentów bojowych, wszechstronnego zabezpieczenia działań, w tym logistycznego

U_28B_01	potrafi zaplanować wykorzystanie oraz eksploatować urządzenia telekomunikacyjne wchodzących w skład polowych systemów łączności stosownie potrzeb użytkowników oraz do rodzaju działań taktycznych z zapewnieniem bezpieczeństwa i odpowiedniej jakości usług
U_28B_02	potrafi zaplanować i zorganizować przedsięwzięcia zabezpieczenia logistycznego w pododdziale dowodzenia i łączności oraz prowadzić dokumentację eksploatacyjną powierzonego sprzętu wojskowego
U_28B_03	potrafi przewidzieć i ocenić zagrożenia wojskowego systemu łączności oraz zaplanować i zorganizować przedsięwzięcia obrony WSŁiI z zakresu bezpieczeństwa teleinformatycznego i walki radioelektronicznej
U_28B_04	potrafi wyznaczyć parametry propagacyjne fal radiowych, zorganizować przedsięwzięcia zapewniające KEM dla urządzeń i wojskowych systemów łączności
U_28B_05	potrafi zastosować elementarne metody cyfrowego przetwarzania sygnałów oraz zna budowę i działanie urządzeń telekomunikacyjnych
U_28B_06	potrafi zaplanować i zorganizować polowy system łączności stosownie do wymagań i norm taktyczno-operacyjnych, świadomy zagrożeń przed oddziaływaniem ogniowym i WE, wykonać niezbędną dokumentację planistyczno – eksploatacyjną oraz potrafi kierować i zarządzać systemem i jego elementami
U_28B_07	potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii telekomunikacyjnych możliwych do zastosowania w wojskowych systemach łączności oraz potrafi przygotować i przedstawić prezentację z zadanego zadania projektowego lub dyplomowego
K_28B_01	jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju wojskowych i cywilnych sieci i systemów telekomunikacyjnych
K_28B_02	jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu telekomunikacji w SZ RP.

5.1.2. Korpus osobowy rozpoznanie i zakłócanie elektroniczne – grupa osobowa rozpoznania i zakłóceń elektronicznych 30B01

Zakładane efekty uczenia się kształcenia są określone w uzgodnieniu z osobą właściwą do opracowania modeli przebiegu służby wojskowej w korpusie osobowym rozpoznanie i zakłócanie elektroniczne dla specjalności rozpoznania i zakłóceń elektronicznych.

Efekty specjalistyczne są integralną częścią efektów kierunkowych z wyłączeniem efektów odnoszących się ściśle do kształcenia wojskowego.

Specjalność: rozpoznanie i zakłócanie elektroniczne

Objaśnienie oznaczeń:

K (przed podkreślnikiem) – kierunkowe efekty uczenia się;
W – kategoria wiedzy;
U – kategoria umiejętności;
K (po podkreślniku) - kategoria kompetencji społecznych;
30 – rozpoznanie i zakłócanie elektroniczne;
B – grupa osobowa: rozpoznanie i zakłócanie elektroniczne;
01, 02, 03 i kolejne – numer efektu kształcenia.

Symbol	Kompetencje oficera właściwe dla danego korpusu osobowego (grupy osobowej) w ujęciu efektów uczenia się i szkolenia
W_30B_01	posiada wiedzę z zakresu organizacji i wyposażenia pododdziałów i oddziałów walki radioelektronicznej SZ i armii państw obcych, zasad i sposobów wykorzystania sił i środków WRE, planowania i organizowania systemu WRE w działaniach taktycznych
W_30B_02	posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji sprzętu telekomunikacyjnego, szczególnie WRE stosowanego w SZ, ich wzajemnej współpracy i konfiguracji
W_30B_03	posiada umiejętność analizy zjawisk i mechanizmów związanych z powstawaniem i oddziaływaniem sygnałów zakłócających o częstotliwościach radiowych, stosowania przedsięwzięć przeciwdziałania negatywnym skutkom oddziaływania fal elektromagnetycznych, projektowania kompatybilnych elektromagnetycznie urządzeń i systemów oraz wiedzę niezbędną do zrozumienia generacji, modulacji oraz detekcji i demodulacji sygnałów
W_30B_04	zna zasady akwizycji i przetwarzania cyfrowego sygnałów, wykorzystania FFT do analizy widmowej, filtracji okienkowej i analizy korelacyjnej oraz metod projektowania i implementacji filtrów cyfrowych
W_30B_05	posiada elementarną wiedzę z zakresu rodzaju usług telekomunikacyjnych świadczonych w wojskowych sieciach telekomunikacyjnych, ich jakości oraz bezpieczeństwa teleinformatycznego
W_30B_06	posiada wiedzę z zakresu znajomości rodzajów sił zbrojnych, struktur organizacyjnych, wyposażenia, rodzajów działań bojowych i ich zabezpieczenia, systemu dowodzenia i stopnia jego automatyzacji, sposobów ugrupowania wojsk w toku działań bojowych, wypełniania dokumentów bojowych, wszechstronnego zabezpieczenia działań, w tym logistycznego
U_30B_01	potrafi zaplanować wykorzystanie oraz eksploatować środki telekomunikacyjne w szczególności wchodzące w skład systemów WRE w działaniach taktycznych
U_30B_02	potrafi zaplanować i zorganizować przedsięwzięcia zabezpieczenia logistycznego w pododdziale WRE oraz prowadzić dokumentację eksploatacyjną powierzonego sprzętu wojskowego
U_30B_03	potrafi wyznaczyć parametry propagacyjne fal radiowych, zorganizować przedsięwzięcia zapewniające KEM dla urządzeń telekomunikacyjnych

U_30B_04	potrafi zastosować elementarne metody cyfrowego przetwarzania sygnałów oraz zna budowę i działanie urządzeń telekomunikacyjnych
U_30B_05	potrafi zaplanować i zorganizować polowy system WRE stosownie do wymagań i norm taktyczno-operacyjnych, świadomy zagrożeń przed oddziaływaniem ogniowym, wykonać niezbędną dokumentację planistyczno – eksploatacyjną oraz potrafi kierować i zarządzać systemem i jego elementami
U_30B_06	potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii telekomunikacyjnych oraz potrafi przygotować i przedstawić prezentację z zadanego zadania projektowego lub dyplomowego
K_30B_01	jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju wojskowych i cywilnych systemów telekomunikacyjnych
K_30B_02	jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu telekomunikacji w SZ RP

5.1.3. Korpus osobowy Sił Powietrznych - grupa osobowa radiotechniczna 22G01

Zakładane efekty uczenia się kształcenia są określone w uzgodnieniu z osobą właściwą do opracowania modeli przebiegu służby wojskowej w korpusie osobowym łączności i informatyki dla specjalności eksploatacji systemów łączności.

Efekty specjalistyczne są integralną częścią efektów kierunkowych z wyłączeniem efektów odnoszących się ściśle do kształcenia wojskowego.

Specjalność: radiolokacja

Objaśnienie oznaczeń:

K (przed podkreślnikiem) – kierunkowe efekty uczenia się;
W – kategoria wiedzy;
U – kategoria umiejętności;
K (po podkreślniku) - kategoria kompetencji społecznych;
22 – Korpus Sił Powietrznych
B – grupa osobowa: radiotechniczna;
01, 02, 03 i kolejne – numer efektu kształcenia.

Symbol	Kompetencje oficera właściwe dla danego korpusu osobowego (grupy osobowej) w ujęciu efektów uczenia się i szkolenia
W_22G_01	posiada wiedzę z zakresu organizacji i wyposażenia pododdziałów i oddziałów radiotechnicznych, planowania działań z uwzględnieniem zagrożeń współczesnego pola walki
W_22G_02	posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji radarów będących na wyposażeniu SZ RP, ma uporządkowaną oraz pobudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania, odbioru sygnałów radarowych oraz zobrazowania informacji radiolokacyjnej
W_22G_03	posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji systemów radiolokacyjnych będących na wyposażeniu SZ RP
W_22G_04	posiada umiejętność analizy zjawisk i mechanizmów związanych z powstawaniem i oddziaływaniem sygnałów zakłócających o częstotliwościach radiowych oraz mikrofalowych, projektowania kompatybilnych elektromagnetycznie urządzeń i systemów oraz wiedzę niezbędną do zrozumienia generacji, modulacji oraz detekcji i estymacji parametrów sygnałów
W_22G_05	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych, teorii sygnałów zdeterminowanych oraz losowych i metod ich przetwarzania, zna zasady akwizycji i przetwarzania cyfrowego sygnałów, wykorzystania FFT do analizy widmowej, analizy korelacyjnej oraz metod projektowania i implementacji filtrów cyfrowych
W_22G_06	posiada elementarną wiedzę z zakresu podstaw telekomunikacji, podstaw systemów telekomunikacyjnych, ich jakości oraz bezpieczeństwa informacyjnego
W_22G_07	posiada wiedzę z zakresu znajomości rodzajów sił zbrojnych, struktur organizacyjnych, wyposażenia, rodzajów działań bojowych i ich zabezpieczenia, systemu dowodzenia i stopnia jego automatyzacji, sposobów ugrupowania wojsk w toku działań bojowych, wypełniania dokumentów bojowych, wszechstronnego zabezpieczenia działań, w tym logistycznego
W_22G_08	posiada wiedzę z zakresu metod przeszukiwania przestrzeni oraz ich związek z systemami antenowymi, zna uwarunkowania dotyczące zasięgu radiolokacyjnego, zna podstawowe zagadnienia związane z estymacją współrzędnych wykrytego obiektu
W_22G_09	posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i parametrów podstawowego sprzętu rozpoznania i walki elektronicznej
W_22G_10	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie wykrywania sygnałów radarowych, rozpoznawania, lokalizacji radarów, oceny skuteczności zakłóceń radiolokacyjnych oraz metod maskowania przeciwradiolokacyjnego
W_22G_11	ma podstawową wiedzę w zakresie struktury sygnałów echa radarowego obiektów ruchomych oraz wykorzystania efektu Dopplera w radiolokacji, metod i technik przetwarzania sygnałów radarowych, ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie budowy i zasady działania układów dyskryminacji sygnałów echa obiektów ruchomych

W_22G_12	ma podstawową wiedzę w zakresie struktury sygnałów echa radarowego oraz sygnałów zakłócających, ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie niezbędnym do zrozumienia metod i technik przetwarzania sygnałów radarowych, ma uporządkowaną oraz podbudowaną teoretycznie wiedzę niezbędną do zrozumienia metod syntezy, modulacji oraz generacji radarowych sygnałów sondujących
W_22G_13	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie budowy i zasady działania układów tłumienia sygnałów zakłócających, ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie budowy i zasady działania układów stabilizacji prawdopodobieństwa fałszywego alarmu
W_22G_14	znajomość zasad eksploatacji urządzeń radiolokacyjnych
U_22G_01	potrafi zaplanować konfigurację, wykorzystanie oraz eksploatację urządzeń i systemów radiolokacyjnych stosownie do potrzeb użytkowników oraz do rodzaju działań taktycznych z zapewnieniem bezpieczeństwa i odpowiedniej jakości danych
U_22G_02	posiada umiejętność organizacji i realizacji obsługiwania technicznego urządzeń i systemów radiolokacyjnych, potrafi zaplanować i zorganizować przedsięwzięcia zabezpieczenia logistycznego oraz prowadzić dokumentację eksploatacyjną powierzonego sprzętu wojskowego
U_22G_03	potrafi przewidzieć i ocenić zagrożenia dla urządzeń i systemów radiolokacyjnych oraz zaplanować i zorganizować przedsięwzięcia w zakresie bezpieczeństwa informacyjnego i walki elektronicznej
U_22G_04	potrafi dokonać analizy sygnałów zdeterminowanych i losowych oraz prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości stosując techniki analogowe oraz cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe, potrafi zastosować elementarne metody cyfrowego przetwarzania sygnałów, potrafi dokonać analizy i syntezy wybranych sygnałów złożonych na potrzeby sensorów radarowych
U_22G_05	ma umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radiolokacyjnych w środowisku militarnym oraz cywilnym
U_22G_06	potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii telekomunikacyjnych możliwych do zastosowania w wojskowych systemach informatyki oraz potrafi przygotować i przedstawić prezentację z zadanego zadania projektowego lub dyplomowego
U_22G_07	potrafi pozyskiwać informacje z zakresu przetwarzania sygnałów radarowych z literatury, baz danych i innych źródeł
U_22G_08	potrafi zaplanować eksperyment badawczy i przeprowadzić komputerową symulację działania układów dopplerowskiej filtracji sygnałów radarowych, układów tłumienia sygnałów zakłócających w radarze, potrafi zaplanować eksperyment badawczy i przeprowadzić komputerową symulację działania układów SPFA
U_22G_09	praktyczne stosowanie metod diagnozowania stanu urządzenia, umiejętność lokalizacji uszkodzeń oraz ich usuwanie, wykonywanie regulacji, strojeń i kontroli urządzenia radiolokacyjnego.
U_22G_10	znajomość zasad eksploatacji systemów zautomatyzowanych. stosowanie metod diagnozowania stanu systemu zautomatyzowanego. Umiejętność kontroli systemu zautomatyzowanego
U_22G_11	wykonywanie dokumentacji do rekonesansu i przemieszczenia, realizacja przedsięwzięć ochrony wojsk i zabezpieczenia bojowego, wykonywanie rekonesansu pozycji bojowej, umiejętność opracowywania podstawowych dokumentów bojowych na szczeblu pododdziału WRt.
U_22G_12	potrafi świadomie wykorzystywać różne warianty pracy nowoczesnego radaru w zależności od stawianych jemu zadań oraz warunków pracy radaru w środowisku elektromagnetycznym
K_22G_01	ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radiolokacyjnych
K_22G_02	jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu radiolokacji oraz radionawigacji w SZ RP.
K_22G_03	rozumie znaczenie wykorzystania urządzeń i systemów radiolokacyjnych w procesie kształtowania świadomości sytuacyjnej
K_22G_04	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się w zakresie przetwarzania sygnałów radarowych oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
K_22G_05	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole

5.1.4. Korpus osobowy Sił Powietrznych - grupa osobowa ubezpieczenia lotów 22H01

Zakładane efekty uczenia się kształcenia są określone w uzgodnieniu z osobą właściwą do opracowania modeli przebiegu służby wojskowej w korpusie osobowym Sił Powietrznych dla specjalności radionawigacja

Efekty specjalistyczne są integralną częścią efektów kierunkowych z wyłączeniem efektów odnoszących się ściśle do kształcenia wojskowego.

Specjalność: radionawigacja

Objaśnienie oznaczeń:

K (przed podkreślnikiem) – kierunkowe efekty uczenia się;
W – kategoria wiedzy;
U – kategoria umiejętności;
K (po podkreślniku) - kategoria kompetencji społecznych;
22 – Korpus Sił Powietrznych
H – grupa osobowa: ubezpieczenia lotów;
01, 02, 03 i kolejne – numer efektu kształcenia

Symbol	Kompetencje oficera właściwe dla danego korpusu osobowego (grupy osobowej) w ujęciu efektów uczenia się i szkolenia
W_22H_01	posiada wiedzę z zakresu organizacji i wyposażenia pododdziałów i ubezpieczenie lotów, zasad i sposobów wykorzystania urządzeń radionawigacyjnych w systemach radionawigacji lotniczej oraz planowania działań z uwzględnieniem zagrożeń współczesnego pola walki
W_22H_02	posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji podstawowego sprzętu radionawigacyjnego
W_22H_03	posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji systemów radioelektronicznych zainstalowanych na pokładach statków powietrznych będących na wyposażeniu SZ RP
W_22H_04	posiada umiejętność analizy zjawisk i mechanizmów związanych z powstawaniem i oddziaływaniem sygnałów zakłócających, projektowania kompatybilnych elektromagnetycznie urządzeń i systemów oraz wiedzę niezbędną do zrozumienia generacji, modulacji oraz detekcji i estymacji parametrów sygnałów
W_22H_05	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych, teorii sygnałów i metod ich przetwarzania w dziedzinie czasu i częstotliwości
W_22H_06	posiada elementarną wiedzę z zakresu podstaw budowy i działania systemów radioelektronicznych oraz wykorzystania w nich systemów baz danych i oprogramowania
W_22H_07	posiada wiedzę z zakresu znajomości rodzajów sił zbrojnych, struktur organizacyjnych, wyposażenia, rodzajów działań bojowych i ich zabezpieczenia, systemu dowodzenia i stopnia jego automatyzacji
W_22H_08	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania i odbioru sygnałów w systemach radioelektronicznych wykorzystywanych na statkach powietrznych oraz zabezpieczeniu działań lotnictwa
U_22H_01	potrafi eksploatować naziemne pomoce nawigacyjne stosownie do potrzeb użytkowników oraz do rodzaju działań taktycznych z zapewnieniem bezpieczeństwa i odpowiedniej jakości danych
U_22H_02	posiada umiejętność organizacji i realizacji obsługiwania technicznego naziemnych pomocy nawigacyjnych, potrafi zaplanować i zorganizować przedsięwzięcia zabezpieczenia logistycznego oraz prowadzić dokumentację eksploatacyjną powierzonego sprzętu wojskowego

U_22H_03	potrafi przewidzieć i ocenić zagrożenia dla urządzeń i systemów nawigacyjnych oraz zaplanować i zorganizować przedsięwzięcia w zakresie bezpieczeństwa teleinformatycznego i walki radioelektronicznej
U_22H_04	potrafi wykorzystać aparaturę kontrolno-pomiarową do testowania urządzeń radionawigacyjnych
U_22H_05	ma umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radionawigacyjnych w środowisku militarnym oraz cywilnym
U_22H_06	potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii możliwych do zastosowania w systemach radionawigacji lotniczej oraz potrafi przygotować i przedstawić prezentację z zadanego zadania projektowego lub dyplomowego
K_22H_01	ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radionawigacyjnych
K_22H_02	jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu radionawigacji w SZ RP
K_22H_03	rozumie znaczenie wykorzystania urządzeń i systemów radionawigacyjnych w procesie kształtowania świadomości sytuacyjnej

5.1.5. Korpus osobowy ogólny - grupa osobowa metrologii 54H01

Zakładane efekty uczenia się kształcenia są określone w uzgodnieniu z osobą właściwą do opracowania modeli przebiegu służby wojskowej w korpusie osobowym ogólnym dla specjalności metrologia.

Efekty specjalistyczne są integralną częścią efektów kierunkowych z wyłączeniem efektów odnoszących się ściśle do kształcenia wojskowego.

Specjalność: metrologia

Objaśnienie oznaczeń:

K (przed podkreślnikiem) – kierunkowe efekty uczenia się;
W – kategoria wiedzy;
U – kategoria umiejętności;
K (po podkreślniku) - kategoria kompetencji społecznych;
54 – Korpus ogólny;
H – grupa osobowa: metrologia;
01, 02, 03 i kolejne – numer efektu kształcenia

Symbol	Kompetencje oficera właściwe dla danego korpusu osobowego (grupy osobowej)
W_54H_01	posiada wiedzę z zakresu organizacji, zasad funkcjonowania i zadań zabezpieczenia metrologicznego SpW w resorcie obrony narodowej w tym zasad prowadzenia ewidencji i postępowania z przyrządami pomiarowymi oraz zasad planowania usług metrologicznych
W_54H_02	posiada wiedzę z zakresu obowiązującego układu jednostek miar i zagadnień zachowania jednolitości miar, zna budowę i własności wzorców jednostek miar, obowiązującą nomenklaturę metrologiczną w zakresie pojęć podstawowych i ogólnych oraz terminów z nimi związanych, posiada wiedzę z zakresu klasyfikacji i ogólnych własności metod pomiarowych i przyrządów pomiarowych
W_54H_03	zna podstawy fizyczne wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, podstawy matematyczne analizy i opracowania wyników eksperymentu oraz obowiązujące zasady, pojęcia, normatywy i metody oceny niedokładności pomiaru
W_54H_04	posiada wiedzę w zakresie budowy i zasady działania współczesnych sensorów pomiarowych i przyrządów pomiarowych
W_54H_05	posiada wiedzę z zakresu usług świadczonych w wojskowych ośrodkach metrologii w tym kalibracji i sprawdzeń przyrządów pomiarowych, zna zasady zabezpieczenia metrologicznego przyrządów pomiarowych realizowanego dla techniki morskiej, lądowej, lotniczej oraz zabezpieczenia wzorców, przyrządów optoelektronicznych, dozymetrycznych i chemicznych
W_54H_06	posiada wiedzę w zakresie architektury sprzętowej komputerów, systemów operacyjnych, oprogramowania, baz danych i współczesnych podzespołów stosowanych przy konstruowaniu systemów pomiarowych, wiedzę w zakresie przewodowego i bezprzewodowego przesyłu informacji w sieciach komputerowych a także wiedzę w zakresie budowy struktur i oprogramowania lokalnych oraz rozproszonych systemów pomiarowych i ich eksploatacji
W_54H_07	posiada wiedzę w zakresie analizy wyników pomiarów obejmującą metody cyfrowego przetwarzania sygnałów, w tym algorytmy analizy widmowej, korelacyjnej, projektowania i implementacji filtrów cyfrowych oraz statystyczne metody eksploracji wielowymiarowych danych pomiarowych i metody sztucznej inteligencji,
W_54H_08	posiada wiedzę w zakresie techniki mikroprocesorowej do zastosowań wbudowanych, mobilnych i IoT w tym wiedzę w zakresie programowania mikrokontrolerów, procesorów sygnałowych i komputerów jednopłytkowych
W_54H_09	posiada wiedzę w zakresie prawnych podstaw działalności metrologicznej, norm dotyczących systemów zarządzania oraz udzielania upoważnień laboratorium i akredytacji

W_54H_10	posiada wiedzę z zakresu znajomości rodzajów sił zbrojnych, struktur organizacyjnych, wyposażenia, rodzajów działań bojowych i ich zabezpieczenia, systemu dowodzenia i stopnia jego automatyzacji, sposobów ugrupowania wojsk w toku działań bojowych, wypełniania dokumentów bojowych, wszechstronnego zabezpieczenia działań, w tym logistycznego
U_54H_01	potrafi integrować wiedzę z różnych dziedzin (elektronika, optoelektronika, informatyka, matematyka, fizyka) w działalności pomiarowej oraz posługiwać się dokumentacją techniczną przyrządów i literaturą w różnych dziedzinach pomiarowych
U_54H_02	potrafi dokonać wyboru sensorów, przyrządów pomiarowych i metod pomiarowych do realizacji postawionego zadania pomiarowego, w tym zadania weryfikacji właściwości metrologicznych przyrządu pomiarowego, opracować metodykę procesu pomiarowego oraz dokumentację procedury pomiarowej i uzyskanych wyników
U_54H_03	potrafi praktycznie realizować proces pomiarowy oraz weryfikację parametrów metrologicznych przyrządu pomiarowego i dokonać oceny jego właściwości metrologicznych
U_54H_04	potrafi skonstruować model matematyczny pomiaru i wyznaczyć niepewność pomiaru procesu kalibracji przyrządu pomiarowego zgodnie z obowiązującymi wymaganiami wykorzystując do tego celu technikę komputerową
U_54H_05	potrafi ocenić przydatność i możliwości wykorzystania metod, procedur i przyrządów pomiarowych w systemie zabezpieczenia metrologicznego SpW
U_54H_06	ma umiejętność budowy oraz oprogramowania lokalnego i rozproszonego systemu pomiarowego w oparciu o istniejące standardy (sensory, przyrządy pomiarowe, mikrokontrolery, interfejs użytkownika, implementacja procedur numerycznych i teleinformatycznych, IoT), potrafi opracowywać aplikacje czasu rzeczywistego oraz wykorzystać sieć komputerową do realizacji zadań o charakterze pomiarowym
U_54H_07	potrafi wykorzystać technikę komputerową i oprogramowanie do realizacji algorytmów przetwarzania danych pomiarowych z wykorzystaniem metod cyfrowego przetwarzania sygnałów, obrazów, metod statystycznych oraz sztucznej inteligencji
U_54H_08	ma umiejętność interpretacji i realizacji przepisów prawa w zakresie metrologii
U_54H_09	potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł, integrować pozyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie
K_54H_01	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole oraz ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
K_54H_02	jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania poziomu wiedzy w zakresie rozwoju wojskowych systemów zabezpieczenia metrologicznego w resorcie obrony narodowej
K_54H_03	jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu metrologii w resorcie obrony narodowej

5.2. OPIS PROCESU KSZTAŁCENIA MODUŁÓW SPECJALISTYCZNYCH

Jednolite stacjonarne studia magisterskie trwają dziesięć semestrów i kończą się przygotowaniem pracy dyplomowej (magisterskiej), a absolwent otrzymuje tytuł zawodowy magistra w określonej specjalności na kierunku *elektronika i telekomunikacja*.. Autorskie programy i przedmioty specjalistyczne umożliwiają nadążanie za szybkim rozwojem techniki i technologii. Zapewniają przygotowanie absolwentów do prowadzenia szeroko rozumianej działalności inżynierskiej w dziedzinie elektroniki i telekomunikacji. Absolwenci studiów nabywają wiedzę teoretyczną i umiejętności praktyczne niezbędne do projektowania, wytwarzania, wdrażania i eksploatacji układów, urządzeń i systemów elektronicznych. Kształcenie jest oparte na starannie dobranym zestawie przedmiotów specjalistycznych, które służą właściwemu profilowaniu wykształcenia pod kątem współczesnych i przyszłościowych technik elektronicznych i telekomunikacyjnych z wykorzystaniem nowoczesnych technologii oraz narzędzi komputerowych, a także tworzenia tych technologii i narzędzi.

5.2.1. Specjalność: eksploatacja systemów łączności

W zakresie profilu **eksploatacja systemów łączności** - jednolite studia magisterskie dla kandydatów na żołnierzy zawodowych na kierunku *Elektronika i Telekomunikacja* w zakresie **eksploatacji systemów łączności** obejmują programem wiedzę politechniczną z zakresu systemów telekomunikacyjnych oraz skorelowane są z potrzebami i zadaniami Sił Zbrojnych RP w części obejmującej szkolenie specjalistyczne wojskowe. Wiedza uzyskana w trakcie realizacji przedmiotów kierunkowych i specjalistycznych przygotowuje przyszłego oficera pod względem fachowym. Oprócz przedmiotów typowo politechnicznych student zapoznaje się z tajnikami służby wojskowej w roli oficera łączności i informatyki. Część zajęć specjalistycznych organizowana jest w Centrum Szkolenia Łączności i Informatyki w Zegrzu. Są to zajęcia praktyczne na nowoczesnym sprzęcie łączności i informatyki występującym na aktualnym wyposażeniu SZ jaki będącym na etapie wdrażania do użytkowania. Absolwent to specjalista wysokiej klasy w zakresie wojskowych systemów łączności.

5.2.2. Specjalność: rozpoznanie i zakłócanie elektroniczne

W zakresie profilu **rozpoznanie i zakłócanie elektroniczne** - jednolite studia magisterskie dla kandydatów na żołnierzy zawodowych na kierunku *Elektronika i Telekomunikacja* w zakresie **rozpoznania i zakłócania radioelektronicznego** obejmują programem wiedzę politechniczną z zakresu rozpoznania, zakłócania i walki radioelektronicznej oraz skorelowane są z potrzebami i zadaniami Sił Zbrojnych RP. Studentom oferowane są odpowiednio dobrane przedmioty politechniczne. W zakresie przedmiotów specjalistycznych, studenci zapoznają się z zagadnieniami związanymi m.in. z rozpoznaniem radiowym i zakłócaniem radioelektronicznym, rozpoznaniem obrazowym i optoelektronicznym, rozpoznaniem radarowym, zakłócaniem

radiolokacyjnym. Dużo uwagi poświęca się przygotowaniu praktycznemu. W tym celu organizowane są zajęcia praktyczne z wykorzystaniem polowego i stacjonarnego sprzętu specjalistycznego w Centrum Szkolenia RSZ oraz w jednostkach wojskowych Walki Radioelektronicznej. Absolwent to specjalista wysokiej klasy w zakresie wojskowych systemów rozpoznania i zakłóceń elektronicznych.

5.2.3. Specjalność: radiolokacja

W zakresie profilu **radiolokacja** - jednolite studia magisterskie dla kandydatów na żołnierzy zawodowych na kierunku *Elektronika i Telekomunikacja* w zakresie **radiolokacji** obejmują programem wiedzę politechniczną z zakresu radiolokacji oraz skorelowane są z potrzebami i zadaniami Sił Zbrojnych RP w części obejmującej szkolenie specjalistyczne wojskowe. Studia te mają na celu kształcenie fachowców w zakresie budowy, eksploatacji oraz pracy bojowej sprzętu radiolokacyjnego zarówno na poziomie pojedynczego radaru, jak i systemu radiolokacyjnego. W ramach kształcenia kierunkowego student otrzymuje wiedzę w zakresie m.in. podstaw teledetekcji, optoelektroniki, układów analogowych i cyfrowych, podstaw automatyki oraz systemów mikroprocesorowych. W ramach kształcenia specjalistycznego student otrzymuje niezbędną wiedzę oraz nabywa umiejętności w zakresie projektowania, technologii realizacji oraz eksploatacji podzespołów z zakresu techniki mikrofalowej, urządzeń nadawczo – odbiorczych, systemów antenowych, teorii radiolokacji i radionawigacji, układów przetwarzania sygnałów, transmisji danych, fuzji danych oraz urządzeń zobrazowania informacji. Sporo miejsca w planie studiów zajmują problemy programowania i technik komputerowych, a w tym zasady projektowania oraz zastosowania platform specjalizowanych. Zajęcia teoretyczne uzupełniane są ćwiczeniami realizowanymi z wykorzystaniem dobrze wyposażonej i ciągle unowocześnianej bazy laboratoryjnej. Ponadto w planach studiów uwzględniono zajęcia prowadzone w ramach szkoleń na terenie Centrum Szkolenia Sił Powietrznych w Koszalinie oraz wybranych JW 3BRt.

5.2.4. Specjalność: radionawigacja

W zakresie profilu **radionawigacja** - jednolite studia magisterskie dla kandydatów na żołnierzy zawodowych na kierunku *Elektronika i Telekomunikacja* w zakresie **radionawigacji,** obejmują programem wiedzę politechniczną z zakresu radionawigacji oraz skorelowane są z potrzebami i zadaniami Sił Zbrojnych w części obejmującej szkolenie specjalistyczne wojskowe. Specjalność ma na celu kształcenie specjalistów w zakresie eksploatacji nowoczesnych urządzeń i systemów radionawigacyjnych naziemnych i pokładowych. Program studiów, oprócz przedmiotów ogólnych i podstawowych, obejmuje szeroką gamę przedmiotów kierunkowych i specjalistycznych kształtujących umiejętności absolwenta. W ramach kształcenia specjalistycznego oraz profilującego, studenci są ukierunkowywani na specyfikę rozwiązań technicznych wykorzystywanych w pokładowych i naziemnych urządzeniach radionawigacyjnych, wykorzystywanych w lotnictwie w ujęciu pojedynczych urządzeń

oraz całych systemów. Obejmuje to wiedzę z zakresu urządzeń radiokomunikacyjnych, radionawigacyjnych, radiolokacyjnych, techniki obliczeniowej, systemów zobrazowania informacji, itp. Szerokie spektrum analizowanych problemów technicznych, nowoczesne metody nauczania sprawiają, że uzyskane podstawy szerokiej i uniwersalnej wiedzy oraz właściwej organizacji pracy u absolwenta sprawdzają się zarówno na samodzielnych stanowiskach pracy, jak i w działaniach zespołowych. Ponadto w planach studiów uwzględniono zajęcia prowadzone w ramach szkoleń w CSIL w Dęblinie oraz w wybrany bazach SP.

5.2.5. Specjalność: metrologia

W zakresie profilu **metrologia** - jednolite studia magisterskie dla kandydatów na żołnierzy zawodowych na kierunku *Elektronika i Telekomunikacja* w zakresie **metrologii,** obejmują programem wiedzę politechniczną z zakresu metrologii, z zakresu systemów pomiarowych oraz skorelowane są z potrzebami i zadaniami Sił Zbrojnych w części obejmującej szkolenie specjalistyczne wojskowe. Wiedza uzyskana w trakcie realizacji przedmiotów kierunkowych i specjalistycznych przygotowuje przyszłego oficera pod względem fachowym. Oprócz przedmiotów typowo politechnicznych student zapoznaje się z tajnikami służby wojskowej w roli oficera metrologii. Znaczna część zajęć specjalistycznych organizowana jest w wojskowych ośrodkach metrologii, podległych Wojskowemu Centrum Metrologii w Warszawie. Są to zajęcia praktyczne na nowoczesnym sprzęcie pomiarowym, występującym na aktualnym wyposażeniu Sił Zbrojnych RP, jak i będącym na etapie wdrażania do użytkowania. Absolwent to specjalista wysokiej klasy w zakresie wojskowych systemów pomiarowych.

5.3. SPOSOBY WERYFIKACJI ZAKŁADANYCH SPECJALISTYCZNYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Weryfikacja zakładanych efektów uczenia się osiąganych przez studenta (kandydata na żołnierza zawodowego) w Uczelni, w Centrach Szkolenia i Jednostkach Wojskowych odbywa się przede wszystkim na poziomie realizacji poszczególnych i zaliczeń poszczególnych form zajęć (przedmiotów).

Weryfikacji podlegają efekty uczenia się osiągane przez studenta na zajęciach specjalistycznych wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich, instruktorów i żołnierzy zawodowych (w CS i JW) i studentów prowadzących zajęcia w ramach zajęć z zakresu szkolenia teoretycznego, zajęć o charakterze praktycznym (w tym ćwiczeń, zajęć laboratoryjnych, zajęć praktycznych i terenowych), a także zadań indywidualnych i prac wykonywanych przez studenta bez udziału nauczyciela akademickiego, instruktora, żołnierza zawodowego prowadzącego zajęcia.

Weryfikacja zakładanych efektów uczenia się odbywa się w formie: egzaminów (ustnych i pisemnych), zaliczeń na ocenę, zaliczeń ogólnych, bieżących odpowiedzi na pytania kontrolne, kolokwiów i sprawdzianów, opracowań indywidualnych i ćwiczeń terenowych.

Weryfikacja efektów uczenia się w zakresie kompetencji personalnych i społecznych odbywa się podczas ćwiczeń, zajęć laboratoryjnych, seminaryjnych a także poprzez ocenę działań i postaw studenta w trakcie odbywanych szkoleń specjalistycznych i praktyk zawodowych specjalistycznych (dowódcy drużyny i dowódcy plutonu).

Ocena osiąganych przez studenta zakładanych efektów uczenia się polega na ocenie przez nauczyciela akademickiego poziomu osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się.

W Wydziale Elektroniki oraz w Centrach Szkolenia i JW zaleca się stosować przy ocenie studenta następujące poziomy osiągnięcia zakładanych efektów.

Ocenę bardzo dobrą	otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.
Ocenę dobrą plus	otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.
Ocenę dobrą	otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.
Ocenę dostateczną plus	otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.
Ocenę dostateczną	otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.
Ocenę niedostateczną	otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Ocenę uogólnioną zal.	otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.
Ocenę uogólnioną nzal.	otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.

5.4. MACIERZ POKRYCIA SPECJALISTYCZNYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

5.4.1. Macierz pokrycia specjalistycznych efektów uczenia się dla specjalności eksploatacja systemów łączności

Efekty uczenia się / Przedmioty	PRZEDMIOTY KSZTAŁCENIA																																											
	Technika układów programowalnych	Kodowanie sygnałów transmisyjnych	Systemy i techniki dostępowe	Zarządzanie sieciami telekomunikacyjnymi	Technika emisji i odbioru	Modulacja i detekcja	Analiza sygnałów	Technika i urządzenia multimedialne w wojskowych sieciach telekomunikacyjnych	Mikrokontrolery w zastosowaniach wojskowych	Systemy i urządzenia transmisyjne	Systemy i urządzenia komutacyjne	Systemy radiokomunikacyjne	Anteny inteligentne w telekomunikacji	Internet rzeczy	Techniki komunikacyjne w sieciach przewodowych	Podstawy bezpieczeństwa informacyjnego	Urządzenia radiokomunikacyjne 1	Zaawansowane przetwarzanie sygnałów	Sieci IP w zastosowaniach wojskowych	Systemy i usługi multimedialne w zastosowaniach wojskowych	Urządzenia radiokomunikacyjne 2	Wojskowe systemy łączności radiowej	Sieci teleinformatyczne systemów wsparcia dowodzenia	Zarządzanie wojskowymi systemami łączności	Radio programowalne	Podstawy kryptografii	Podstawy walki radioelektronicznej	Techniki ukrywania danych	Systemy teleinformatyczne w NATO i SZ RP	Wirtualizacja w sieciach i systemach	Metrologia pola elektromagnetycznego	Języki C/C++ w zastosowaniach sieciowych	Multiband SDR operation	Zagadnienia prawne w telekomunikacji	Taktyka i sztuka operacyjna	Taktyka rodzajów wojsk	Taktyka specjalistyczna 1	Taktyka specjalistyczna 2	Eksploatacja sprzętu łączności i informatyki	Aparatownie łączności i informatyki	Zabezpieczenie logistyczne w zakresie łączności	Metodyka szkolenia	Zabezpieczenie techniczne sprzętu łączności	Eksploatacja polowych węzłów łączności
W_28B_01																											X		X								X	X	X					X
W_28B_02	X		X		X	X		X	X	X	X	X		X			X		X	X	X	X	X		X								X	X						X				X
W_28B_03					X	X							X																			X							X					
W_28B_04	X	X					X		X									X																										
W_28B_05		X		X				X		X	X	X			X	X	X			X	X	X	X	X	X	X		X				X	X	X			X	X	X	X		X		X
W_28B_06			X										X	X	X				X	X			X									X												X
W_28B_07																											X		X	X					X	X					X		X	
U_28B_01			X					X		X	X	X			X	X	X		X	X	X	X	X		X	X		X	X	X			X	X			X	X	X	X				X
U_28B_02																																									X		X	
U_28B_03		X														X							X			X	X											X	X				X
U_28B_04		X			X							X	X				X				X	X									X												
U_28B_05	X				X	X	X		X					X				X														X											
U_28B_06			X	X						X	X				X				X	X				X	X		X	X	X	X			X		X	X	X	X	X					X
U_28B_07	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X
K_28B_01	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
K_28B_02	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

5.4.2. Macierz pokrycia specjalistycznych efektów uczenia się dla specjalności rozpoznanie i zakłócanie elektroniczne

Efekty uczenia się \ Przedmioty	PRZEDMIOTY KSZTAŁCENIA																																											
	Technika układów programowalnych	Kodowanie sygnałów transmisyjnych	Systemy i techniki dostępowe	Rozpoznanie radiowe 1	Technika emisji i odbioru	Modulacja i detekcja	Analiza sygnałów	Technika i urządzenia multimedialne w wojskowych sieciach telekomunikacyjnych	Mikrokontrolery w zastosowaniach wojskowych	Systemy i urządzenia transmisyjne	Rozpoznanie radiowe 2	Systemy radiokomunikacyjne	Anteny inteligentne w telekomunikacji	Taktyka i sztuka operacyjna	Technika układów programowalnych	Rozpoznanie optoelektroniczne	Podstawy bezpieczeństwa informacyjnego	Urządzenia radiokomunikacyjne 1	Zaawansowane przetwarzanie sygnałów	Sieci IP w zastosowaniach wojskowych	Systemy i usługi multimedialne w zastosowaniach wojskowych	Taktyka rodzajów wojsk	Taktyka walki radioelektronicznej 1	Internet rzeczy	Urządzenia radiokomunikacyjne 2	Wojskowe systemy łączności radiowej	Sieci teleinformatyczne systemów wsparcia dowodzenia	Zakłócanie radiowe	Radio programowalne	Taktyka walki radioelektronicznej 2	Rozpoznanie obrazowe	Rozpoznanie radarowe	Techniki ukrywania danych	Zakłócanie systemów radiolokacyjnych	Przetwarzanie informacji rozpoznawczej	Metrologia pola elektromagnetycznego	Zautomatyzowane systemy rozpoznawczo-zakłócające	Multiband SDR operation	Zagadnienia prawne w telekomunikacji	Eksploatacja sprzętu rozpoznania i walki radioelektronicznej	Oddziały i pododdziały walki radioelektronicznej	Zabezpieczenie logistyczne w zakresie WRE	Metodyka szkolenia	Zabezpieczenie techniczne sprzętu WRE
W_30B_01																							X							X												X			
W_30B_02	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X			X	X		X		X	X			X	X	X	X		X		X	X		X	X		X	X	X	X				
W_30B_03					X	X							X															X								X								
W_30B_04	X	X					X		X						X				X																X									
W_30B_05		X	X					X		X		X					X	X		X	X				X	X	X		X				X					X	X	X			X	
W_30B_06														X								X		X																	X	X		X
U_30B_01			X					X		X	X	X				X	X	X		X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X			
U_30B_02																																										X		X
U_30B_03		X			X							X	X					X							X	X		X								X								
U_30B_04		X			X	X	X								X				X					X																				
U_30B_05			X	X						X				X		X	X			X	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X		X		X
U_30B_06	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X
K_30B_01		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
K_30B_02	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

5.4.3. Macierz pokrycia specjalistycznych efektów uczenia się dla specjalności radiolokacja

Efekty uczenia się / Przedmiot	PRZEDMIOTY KSZTAŁCENIA																																											
	Podstawy radiolokacji	Sygnały losowe	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów	Elementy techniki radarowej	Nadajniki radarowe	Odbiorniki radarowe	Przetwarzanie sygnałów w radarach	Dopplerowska filtracja sygnałów radarowych	Graficzne środowisko programistyczne	Miernictwo mikrofalowe	Radarowe metody estymacji współrzędnych	Radarowe sygnały złożone	Technika radarów 1	Algorytmy przetwarzania sygnałów radarowych	Eksploatacja urządzeń i systemów radarowych 1	Przetwarzanie danych w systemach radiolokacyjnych 1	Sieci wymiany informacji o sytuacji powietrznej	Technika radarów 2	Układy FPGA w radioelektronice	Układy tłumienia zakłóceń w radarze	Przetwarzanie danych w systemach radiolokacyjnych 2	Systemy radiolokacyjne	Taktyka i logistyka WRt	Technika radarów 3	Układy automatyki	Układy stabilizacji prawdopodobieństwa fałszywego alarmu	Eksploatacja urządzeń i systemów radarowych 2	Elementy statystycznej teorii radiolokacji	Nowoczesne systemy radarowe 1	Przeciwdziałanie zakłóceniom w radiolokacji	Radionawigacja	Rozpoznanie i walka radioelektroniczna	Wybrane problemy teledetekcji	Nowoczesne systemy radarowe 2	Eksploatacja sprzętu Wojsk Radiotechnicznych	Warsztaty elektroniczne	Zasilanie energetyczne i ochrona przeciwporażeniowa	Eksploatacja agregatów energetycznych	Eksploatacja i praca bojowa stacji radiolokacyjnych 1	Eksploatacja i praca bojowa systemów dowodzenia w SP 1	Eksploatacja i praca bojowa urządzeń IFF 1	Oddziały i pododdziały Wojsk Radiotechnicznych	Eksploatacja i praca bojowa stacji radiolokacyjnych 2	Eksploatacja i praca bojowa systemów dowodzenia w SP 2	Eksploatacja i praca bojowa urządzeń IFF 2
W_22G_01													X		X			X					X	X			X								X								X			
W_22G_02				X	X	X	X				X		X	X	X			X						X			X		X					X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
W_22G_03						X													X								X																		
W_22G_04	X															X					X				X			X		X	X														
W_22G_05		X	X	X	X	X			X	X						X			X	X	X				X								X												
W_22G_06									X	X							X								X																				
W_22G_07																						X																							
W_22G_08											X																																		
W_22G_09																																X													
W_22G_10																														X		X													
W_22G_11								X																																					
W_22G_12								X				X								X						X																			
W_22G_13																				X						X				X															
W_22G_14																																					X	X	X		X	X	X
U_22G_01			X								X		X		X		X	X				X	X	X			X			X	X					X				X				X	
U_22G_02					X					X																																			
U_22G_03																						X										X													
U_22G_04		X		X	X	X			X			X				X			X		X												X			X	X	X	X				X		
U_22G_05	X				X	X					X		X		X	X		X						X	X		X	X				X			X										
U_22G_06																X	X				X				X																				
U_22G_07							X	X						X						X						X			X					X											
U_22G_08							X	X						X						X						X			X					X											
U_22G_09																																					X				X			
U_22G_10																																						X	X			X	X
U_22G_11																																								X				
U_22G_12																														X															
K_22G_01		X	X		X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X			X			X	X		X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
K_22G_02				X							X					X			X		X	X									X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
K_22G_03	X								X				X		X	X		X			X	X	X	X			X	X				X			X										
K_22G_04								X												X						X																			
K_22G_05							X	X						X						X						X			X	X				X											

5.4.4. Macierz pokrycia specjalistycznych efektów uczenia się dla specjalności radionawigacja

Efekty uczenia się / Przedmiot	PRZEDMIOTY KSZTAŁCENIA																																
	Podstawy nawigacji	Elementy radiolokacji	Techniki nadawania sygnałów	Techniki odbioru sygnałów	Systemy ubezpieczenia lotów 1	Systemy ubezpieczenia lotów 2	Algorytmy przetwarzania danych	Graficzne środowisko programistyczne	Modelowanie systemów radioelektronicznych	Podstawy techniki lotniczej	Inżynieria obrazu i dźwięku	Eksploatacja techniczna systemów nawigacyjnych	Inżynieria wojskowych systemów radioelektronicznych	Zastosowania systemów satelitarnych	Metody i techniki cyfrowego przetwarzania sygnałów	Taktyka i logistyka SP	Układy FPGA w radioelektronice	Zintegrowane systemy nawigacyjne	Programowanie obiektowe	Metody rozpoznawania obrazów	Technika i elektronika mikrofalowa	Układy automatyki	Układy mikrokontrolerowe	Wyposażenie radioelektroniczne statków powietrznych	Fuzja danych	Rozpoznanie i walka radioelektroniczna	Modelowanie układów filtracji danych	Projektowanie relacyjnych baz danych	Metody optymalizacji	Przepisy i procedury lotnicze	BHP przy obsłudze urządzeń radioelektronicznych	Obsługa urządzeń radioelektronicznych	Budowa urządzeń i systemów ubezpieczenia lotów	Eksploatacja urządzeń ubezpieczenia lotów
W_22H_01						X										X													X	X		X	X	X
W_22H_02				X	X	X						X		X				X													X		X	X
W_22H_03			X											X							X			X		X	X							
W_22H_04		X				X	X										X	X				X				X	X							
W_22H_05	X			X		X	X	X			X				X		X	X		X	X	X	X		X		X							
W_22H_06								X	X		X		X						X	X		X	X		X	X	X	X	X			X		
W_22H_07									X	X			X																					
W_22H_08	X		X	X		X												X						X										
U_22H_01									X			X	X																		X		X	X
U_22H_02			X									X				X													X	X			X	X
U_22H_03		X											X													X			X					
U_22H_04			X	X	X			X				X							X		X		X									X		
U_22H_05	X			X	X	X	X		X		X		X	X	X	X	X	X		X		X	X		X	X	X		X					
U_22H_06	X					X	X		X		X		X					X	X	X		X		X	X	X	X	X	X					
K_22H_01	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X		X	X		X	X	X	X
K_22H_02					X	X					X			X						X			X		X		X		X					
K_22H_03	X							X	X				X	X		X	X			X				X		X	X							

5.4.4. Macierz pokrycia specjalistycznych efektów uczenia się dla specjalności metrologia

Efekty uczenia się \ Przedmiot	PRZEDMIOTY KSZTAŁCENIA																																												
	Czujniki i przetworniki	Optoelektroniczne urządzenia pomiarowe	Szacowanie niepewności pomiarów	Systemy interfejsów	Sieci komputerowe w systemach pomiarowych	Wzorce pomiarowe	Pomiary chemiczne i dozymetryczne	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów	Elementy i moduły systemów pomiarowych	Oprogramowanie systemów pomiarowych 1	Układy zapewniania energii w systemach pomiarowych	Zastosowania mikrokontrolerów w technice pomiarowej	Lotnicze przyrządy pomiarowe	Współczesne procesory	Metrologia wielkości mechanicznych	Oprogramowanie systemów pomiarowych 2	Elementy i układy automatyki	Sensory akustyczne	Metrologia prawna i wzorcowanie przyrządów pomiarowych	Komputerowa eksploracja danych eksperymentalnych	Środowiskowe uwarunkowania dokładności pomiarów	Środowiska programowe w systemach pomiarowych	Inteligentne instalacje elektryczne	Technika komputerów wbudowanych	Metrologia i transfer czasu i częstotliwości	Sterowniki PLC	Systemy operacyjne czasu rzeczywistego	Programowalne układy i systemy cyfrowe	Pomiary w medycynie	Metrologia pola elektromagnetycznego	Pomiary precyzyjne	Systemy rozproszone	Procesory sygnałowe	Miernictwo mikrofalowe	Techniki Deep Learning	Zabezpieczenie metrologiczne przyrządów pomiarowych techniki morskiej 1	Zabezpieczenie metrolog. przyrządów pomiarowych podst. wielkości elektrycz. i fizyczn.	Zabezpieczenie metrologiczne przyrządów pomiarowych techniki lądowej	Zabezpieczenie metrologiczne optoelektronicznych przyrządów pomiarowych 1	Zabezpieczenie metrologiczne optoelektronicznych przyrządów pomiarowych 2	Zabezpieczenie metrologiczne przyrządów dozymetrycznych i chemicznych	Zabezpieczenie metrologiczne wzorców pomiarowych	Zabezpieczenie metrologiczne przyrządów pomiarowych techniki lotniczej 1	Budowa i obsługa ruchomego laboratorium metrologicznego RLM TRANSMET	Zabezpieczenie metrologiczne przyrządów pomiarowych techniki morskiej 2	Zabezpieczenie metrologiczne przyrządów pomiarowych techniki lotniczej 2
W_54H_01																																				X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
W_54H_02						X	X								X				X		X				X						X			X			X					X				
W_54H_03	X	X	X										X		X			X	X										X	X				X			X									
W_54H_04	X								X									X												X				X												
W_54H_05		X					X						X																		X			X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
W_54H_06				X	X				X	X	X	X		X		X	X					X				X	X	X				X	X												
W_54H_07								X												X									X						X											
W_54H_08			X									X		X					X				X	X		X		X				X	X													
W_54H_09																			X																	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
W_54H_10																																														
U_54H_01	X	X			X		X		X				X		X						X			X	X	X			X																	
U_54H_02	X					X					X				X		X	X						X						X																
U_54H_03						X	X						X								X								X		X			X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
U_54H_04		X			X																										X															
U_54H_05																																				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
U_54H_06				X	X					X	X	X		X		X						X	X			X	X					X	X		X											
U_54H_07								X												X								X																		
U_54H_08						X																									X															
U_54H_09				X				X			X						X							X	X				X					X												
K_54H_01	X		X	X			X			X	X		X		X	X	X	X			X	X		X		X		X	X	X	X			X												
K_54H_02																																				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
K_54H_03		X			X	X		X	X	X		X		X		X			X	X		X	X	X	X	X	X	X				X	X		X											

6. KALENDARZOWY PLAN JEDNOLITYCH STUDIÓW MAGISTERSKICH

Korpus osobowy łączności i informatyki, rozpoznania i walki elektronicznej, sił powietrznych, ogólny

Specjalności: eksploatacja systemów łączności, rozpoznanie i zakłócanie elektroniczne, radiolokacja, radionawigacja, metrologia

Grupa osobowa: wszystkie objęte kształceniem na kierunku Elektronika i Telekomunikacja

LEGENDA:

- Podstawowe szkolenie wojskowe
- Kształcenie w WAT
- Kształcenie specjalistyczne w centrach szkolenia (OS, JW.)
- Kształcenie wojskowe poza WAT
- Praktyka
- Obóz sportowo - językowy
- Urlop
- Obrona pracy dyplomowej
- Egzamin na oficera
- Przygotowanie do promocji
- Promocja

7. PLANY STUDIÓW

7.1. SPECJALNOŚĆ: EKSPLOATACJA SYSTEMÓW ŁĄCZNOŚCI

Wojskowa Akademia Techniczna

PLAN JEDNOLITYCH STUDIÓW MAGISTERSKICH WOJSKOWYCH O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM / ~~PRAKTYCZNYM~~
DLA KANDYDATÓW NA ŻOŁNIERZY ZAWODOWYCH (OBOWIĄZUJE OD NABORU 2021/2022)

Kierunek studiów: elektronika i telekomunikacja — **Dyscypliny naukowe:** 1) automatyka, elektronika i elektrotechnika, 2) informatyka techniczna i telekomunikacja

Specjalność wojskowa: ekspolatacja systemów łączności — **Korpus osobowy:** łączność i informatyka

Indeks	GRUPY ZAJĘĆ / PRZEDMIOTY	ogółem liczba godzin/ pkt ECTS			Dyscyplina naukowa	ECTS kształt. umiejętności naukowe	ECTS udział NA	Liczba godzin według formy zajęć					jednolite studia magisterskie – liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze: I			II			III			IV			V			VI			VII			VIII			IX			X			jednostka organizacyjna (instytut/katedra) odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
		Razem	w tym w CS	ECTS				wykł.	ćwicz.	lab.	proj.	sem.	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS		
A. Grupa zajęć bloku wojskowego		748	30	2	0	1	1	319	411	0	0	18	111		2	99		0	79		0	105		0	86		0	105		0	6		0	75		0	62		0	20		0		
I. Grupa treści kształcenia ogólnego		166	0	2	0	1	1	94	70	0	0	2	46	0	2	16	0	0	14	0	0	44	0	0	14	0	0	10	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	8	0	0		
A.I.1	Działalność wychowawcza i profilaktyka dyscyplinarna	42						24	18				10	+								18	+											14	x								WLO-IOZ	
A.I.2	Komunikacja społeczna	14						8	6																14	+																	WLO-IOZ	
A.I.3	Przywództwo w dowodzeniu	30						14	16										14	+		16	+																				WLO-IOZ	wykłady - forma "zdalna"
A.I.4	Historia sztuki wojennej	16						6	10							16	+																										WLO-IOZ	
A.I.5	HIstoria Polski	30		2		1	1	16	14				30	x	2																												WLO-IOZ	
A.I.6	Ochrona informacji niejawnych	10						8				2										10	+																				SSW	
A.I.7	Profilaktyka antykorupcyjna	8						6	2																															8	Z		WLO-IOZ	
A.I.8	Bezpieczeństwo cybernetyczne	10						6	4																			10	Z														WCY	
A.I.9	Bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)	6						6					6	Z																													Sekcja BHP	
II. Grupa treści kształcenia kierunkowego		582	30	0	0	0	0	225	341	0	0	16	65	0	0	83	0	0	65	0	0	61	0	0	72	0	0	95	0	0	6	0	0	61	0	0	62	0	0	12	0	0		
A.II.1	Podstawy dowodzenia	24						10	14										12	+		12	+																				SSW	
A.II.2	Taktyka	40						22	12			6	14	+								16	+														10	+					SSW	
A.II.3	Działania pokojowe i stabilizacyjne	10						6	4																			10	+														WLO	
A.II.4	Podstawy survivalu	22						9	13																9	Z								13	+								SSW	
A.II.5	Gotowość mobilizacyjna I bojowa	16						12	2			2																16	+														SSW	
A.II.6	Rozpoznanie i armie innych państw	20						10	6			4										10	Z		10	+																	SSW	
A.II.7	Topografia wojskowa	44						16	28				16	+		12	+		16	+																							WIG	
A.II.8	Zabezpieczenie logistyczne działań taktycznych	16						10	6										16	+																							WLO	
A.II.9	Szkolenie strzeleckie	90							90				15	+		15	+		9	+		9	+		9	+		9	+		6	+		6	+		6	+		6	+		SSW	
A.II.10	Środki dowodzenia	30						18	12				14	+		16	+																										WEL	
A.II.11	Działalność szkoleniowa i szkoleniowo - metodyczna	50						14	36							16	+								18	+		16	+														WLO-IOZ/SSW	
A.II.12	Międzynarodowe prawo humanitarne konfliktów zbrojnych (MPHKZ)	20						14	6																									20	+								WLO-IOZ	
A.II.13	Wybrane zagadnienia bezpieczeństwa narodowego i międzynarodowego	16						8	8																												16	+					WLO-IOB	
A.II.14	Podstawy eksploatacji sprzętu wojskowego (SpW)	14						8	6																			14	+														WML	
A.II.15	Wsparcie przez państwo-gospodarza (HNS)	8						6	2																8	Z																	WLO	
A.II.16	Działania niekinetyczne	12						6	6																									12	+								WLO	
A.II.17	Ochrona środowiska	8						6	2																8	Z																	WIG	
A.II.18	Powszechna obrona przeciwlotnicza i obrona przeciwlotnicza	18						8	8			2							8	Z		10	+																				SSW	
A.II.19	Obrona przed bronią masowego rażenia	20						8	12							10	+																	10	+								WTC	
A.II.20	Połąc+ne wsparcie ogniowe	20						16	4																			20	+														WML	
A.II.21	Zabezpieczenie inżynieryjne	14						10	2			2	6	Z		8	+																										SSW	
A.II.22	Zabezpieczenie medyczne	30	30						30																												30	+					WCKM Łódź	
A.II.23	Regulaminy SZ RP	40						8	32							6	Z		4	Z		4	Z		10	+		10	+											6	Z		SSW	
B. Grupa zajęć bloku sportowo - językowego		1180	0	19	0	0	18	10	1170	0	0	0	120		3	180		2	120		2	120		2	120		2	120		2	130		2	120		2	120		2	30		0		
B.I.1	Język angielski	540		19			18		540				60	+	3	60	+	2	60	+	2	60	+	2	60	+	2	60	x	2	60	+	2	60	+	2	60	+	2				SJO	
B.I.2	Wychowanie fizyczne	580		0				10	570				60	+		60	+		60	+		60	+		60	+		60	+		70	+		60	+		60	+		30	x		SWF	
B.I.3	Obóz sportowo-językowy- język angielski - 2 tyg.	30							30							30	Z																											
B.I.4	Obóz sportowo-językowy - wych. fizyczne - 2 tyg.	30							30							30	Z																											
C. Grupa zajęć bloku kierunku politechnicznego		2724	0	250		169	135	1296	406	904	20	98	276		25	304		28	312		28	284		26	282		28	270		28	358		27	308		28	270		27	60		5		
I. Grupa treści kształcenia ogólnego		116	0	10		8	5,5	56	16	38	0	6	86		8	0		0	0		0	30		2	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0		
C.I.1	Wprowadzenie do studiowania	6		0,5	AEE	0,5	0,5	6					6	+	0,5																												PdsJ	
C.I.2	Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości	30		3	AEE	1,5	1,5	16	14				30	+	3																												WLO	
C.I.3	Wprowadzenie do informatyki	36		3	ITiT	2	1,5	14		22			36	+	3																												WEL / IRE	
C.I.4	Ochrona własności intelekualnych	14		1,5	AEE	1	1	12	2				14	+	1,5																												WLO	
C.I.5	Narzędzia pracy zespołowej	30		2	AEE	3	1	8		16		6										30	+	2																				WEL / ISŁ	
II. Grupa treści kształcenia podstawowego		668	0	57		45,5	30,5	316	226	118	8	0	190		17	230		20	134		11	30		2	30		2	0		0	30		3	24		2	0		0	0		0		
C.II.1	Wprowadzenie do metrologii	24		2	AEE	2	1	12	12				24	+	2																												WEL / ISE	
C.II.2	Matematyka 1	68		6	AEE	6	2,5	30	38				68	x	6																												WCY	
C.II.3	Matematyka 2	68		6	AEE	6	2,5	34	34				68	x	6																												WCY	
C.II.4	Podstawy grafiki inżynierskiej	30		3	AEE	2	1,5	12	18				30	+	3																												WIM	
C.II.5	Fizyka 1	80		6	AEE	2	3	40	30	10						80	x	6																										WTC	
C.II.6	Matematyka 3	46		4	AEE	4	1,5	22	20	4						46	x	4																										WCY	
C.II.7	Fizyczne podstawy elektroniki	30		2	AEE	2,5	1,5	18		12						30	+	2																										WEL / IRE	
C.II.8	Obwody i sygnały 1	44		5	AEE	4,5	2,5	20	24							44	+	5																										WEL / ISE	
C.II.9	Podstawy programowania 1	30		3	ITiT	2,5	1,5	10		20						30	+	3																										WEL / IRE	
C.II.10	Obwody i sygnały 2	44		4	AEE	3,5	2,5	14	14	16									44	+	4																						WEL / ISE	
C.II.11	Fizyka 2	60		4	AEE	1	3	30	20	10									60	x	4																						WTC	
C.II.12	Podstawy programowania 2	30		3	ITiT	1,5	1,5	10		20									30	+	3																						WEL / IRE	
C.II.13	Podstawy optoelektroniki	30		2	AEE	2	1,5	20		10												30	+	2																				IOE	
C.II.14	Bazy danych	30		2	ITiT	2	1,5	14		8	8														30	+	2																	WEL / ISE	
C.II.15	Metody numeryczne	30		3	AEE	2	1,5	14	16																						30	+	3											WEL / IRE	
C.II.16	Podstawy uczenia maszynowego	24		2	AEE	2	1,5	16		8																								24	+	2								WEL / ISE	
III. Grupa treści kształcenia kierunkowego		700	0	67		41,5	37,5	326	60	290	0	24	0		0	74		8	178		17	164		16	74		8	60		6	30		2	60		5	30	0	2	30		3		
C.III.1	Elementy półprzewodnikowe	44		5	AEE	3,5	2	16		28						44	x	5																										WEL / ISE	
C.III.2	Podstawy telekomunikacji	30		3	ITiT	1	1,5	18	4	8						30	+	3																										WEL / ISŁ	
C.III.3	Miernictwo elektroniczne	44		4	AEE	2,5	2	18		26									44	+	4																							WEL / ISE	
C.III.4	Układy analogowe	44		5	AEE	2	2,5	20		24									44	x	5																							WEL / ISE	
C.III.5	Układy cyfrowe	60		5	AEE	2	3	32		28									60	x	5																							WEL / ISŁ	
C.III.6	Podstawy przetwarzania sygnałów	30		3	AEE	2	1,5	18	12										30	+	3																							WEL / IRE	
C.III.7	Podstawy modulacji i detekcji	30		2	AEE	2	1,5	16	6	8												30	+	2																				WEL / IRE	
C.III.8	Systemy i sieci telekomunikacyjne 1	44		5	ITiT	3	2,5	24		12		8										44	x	5																				WEL / ISŁ	
C.III.9	Podstawy radiokomunikacji	30		3	ITiT	2,5	2	16	6	8												30	+	3																				WEL / ISŁ	
C.III.10	Technika mikrofalowa	60		6	AEE	3	3	32	12	16												60	x	6																				WEL / IRE	
C.III.11	Technika mikroprocesorowa	30		3	AEE	3	2	10		20															30	+	3																	WEL / ISŁ	
C.III.12	Anteny i progagacja fal elektromagnetycznych	44		5	ITiT	3	3	24	8	12															44	x	5																	WEL / ISŁ	
C.III.13	Podstawy teledetekcji (w jęz. pol.)	30		3	AEE	2,5	1,5	14		16																		30	+	3														WEL / IRE	
C.III.14	Komputerowa analiza układów elektronicznych	30		3	AEE	1	2	12	6	12																		30	+	3														WEL /ISE	
C.III.15	Prototypowanie układów elektronicznych	30		2	AEE	2,5	1,5	6		24																					30	+	2											WEL / IRE	
C.III.16	Radio equipment programming	30		3	ITiT	1,5	1,5	6		24																								30	+	3								WEL / ISŁ	
C.III.17	Eksploatacja systemów elektronicznych	30		2	AEE	2	1,5	14		16																								30	+	2								WEL / ISE	
C.III.18	Podstawy kompatybilności elektromagnetycznej	30		2	AEE	1	1,5	16	6	8																											30	+	2					WEL / ISŁ	
C.III.19	Architektura cyberbezpieczeństwa	30		3	ITiT	1,5	1,5	14				16																												30	+	3		WEL / ISŁ	
IV. Grupa treści kształcenia wybieralnego /specjalistycznego /		1240	0	116		73,5	61,5	598	104	458	12	68	0		0	0		0	0		0	60		6	178		18	210		22	298		22	224		21	240		25	30		2		
C.IV.1	Technika układów programowalnych	30		3	ITiT	2	1,5	14		16												30	+	3																				WEL/ISŁ/ZTC	
C.IV.2	Kodowanie sygnałów transmisyjnych	30		3	ITiT	2	1,5	14		12		4										30	+	3																				WEL/ISŁ/ZR	
C.IV.3	Systemy i techniki dostępowe	30		3	ITiT	2	1,5	14		12		4													30	+	3																	WEL/ISŁ/ZST	
C.IV.4	Zarządzanie sieciami telekomunikacyjnymi	30		3	ITiT	2	1,5	16		8		6													30	+	3																	WEL/ISŁ/ZST	
C.IV.5	Technika emisji i odbioru	30		3	ITiT	2	1,5	14		16															30	+	3																	WEL/ISŁ/ZR	
C.IV.6	Modulacja i detekcja	44		4	ITiT	2,5	2	20	8	16															44	+	4																	WEL/ISŁ/ZR	
C.IV.7	Analiza sygnałów	44		5	ITiT	3	2	24		16	4														44	X	5																	WEL/ISŁ/ZR	
C.IV.8	Technika i urządzenia multimedialne w wojskowych sieciach telekomunikacyjnych	30		3	ITiT	2	1,5	16		12		2																30	+	3														WEL/ISŁ/ZST	
C.IV.9	Systemy i urządzenia transmisyjne	30		4	ITiT	2,5	2	16		12		2																30	+	4														WEL/ISŁ/ZST	
C.IV.10	Systemy i urządzenia komutacyjne	30		3	ITiT	2	2	14		12		4																30	+	3														WEL/ISŁ/ZST	
C.IV.11	Systemy radiokomunikacyjne	30		4	ITiT	3	2	12	6	12																		30	X	4														WEL/ISŁ/ZR	
C.IV.12	Anteny inteligentne w telekomunikacji	30		4	ITiT	3	1,5	16		6		8																30	+	4														WEL/ISŁ/ZR	
C.IV.13	Taktyka i sztuka operacyjna	60		4	ITiT	2	2,5	40	20																			60	+	4														WLO	
C.IV.14	Mikrokontrolery w zastosowaniach wojskowych	30		3	ITiT	2	1,5	10		20																					30	+	3											WEL/ISŁ/ZTC	
C.IV.15	Techniki komunikacyjne w sieciach przewodowych	44		4	ITiT	2,5	2	26		12		6																			44	X	4											WEL/ISŁ/ZST	
C.IV.16	Podstawy bezpieczeństwa informacyjnego	30		2	ITiT	1	1,5	12	8	8		2																			30	+	2											WEL/ISŁ/ZST	
C.IV.17	Urządzenia radiokomunikacyjne 1	30		2	ITiT	1	1,5	8	6	16																					30	+	2											WEL/ISŁ/ZR	
C.IV.18	Zaawansowane przetwarzanie sygnałów	30		2	ITiT	1	1,5	14		8	8																				30	+	2											WEL/ISŁ/ZR	
C.IV.19	Sieci IP w zastosowaniach wojskowych	30		3	ITiT	2	1,5	12		16		2																			30	X	3											WEL/ISŁ/ZST	
C.IV.20	Systemy i usługi multimedialne w zastosowaniach wojskowych	30		2	ITiT	1	1,5	12		16		2																			30	+	2											WEL/ISŁ/ZST	
C.IV.21	Taktyka rodzajów wojsk	44		2	ITiT	0,5	1,5	32	12																						44	+	2											WLO	
C.IV.22	Taktyka specjalistyczna 1	30		2	ITiT	1	1,5	18	12																						30	+	2											WEL/ISŁ/ZST	
C.IV.23	Internet rzeczy	30		3	ITiT	2	1,5	14		16																								30	+	3								WEL/ISŁ/ZTC	
C.IV.24	Urządzenia radiokomunikacyjne 2	30		2	ITiT	1	1,5	8	6	16																								30	+	2								WEL/ISŁ/ZR	
C.IV.25	Wojskowe systemy łączności radiowej	30		4	ITiT	3	1,5	14	4	12																								30	X	4								WEL/ISŁ/ZR	
C.IV.26	Sieci teleinformatyczne systemów wsparcia dowodzenia	30		3	ITiT	2	1,5	14		12		4																						30	+	3								WEL/ISŁ/ZST	
C.IV.27	Zarządzanie wojskowymi systemami łączności	30		2	ITiT	1	1,5	14		12		4																						30	+	2								WEL/ISŁ/ZST	
C.IV.28	Radio programowalne	30		3	ITiT	2	1,5	18		8		4																						30	+	3								WEL/ISŁ/ZR	
C.IV.29	Taktyka specjalistyczna 2	44		4	ITiT	2,5	2	26	10	8																								44	X	4								WEL/ISŁ/ZST/ZR	
C.IV.30	Podstawy kryptografii	30		3	ITiT	2	1,5	14	2	12		2																									30	+	3					WEL/ISŁ/ZST	
C.IV.31	Podstawy walki radioelektronicznej	30		3	ITiT	2	1,5	18	6	6																											30	+	3					WEL/ISŁ/ZR	
C.IV.32	Techniki ukrywania danych	30		3	ITiT	2	1,5	10		16		4																									30	+	3					WEL/ISŁ/ZR	
C.IV.33	Systemy teleinformatyczne w NATO i SZ RP	30		3	ITiT	2	1,5	16		12		2																									30	+	3					WEL/ISŁ/ZST	
C.IV.34	Wirtualizacja w sieciach i systemach	30		4	ITiT	3	1,5	12		16		2																									30	X	4					WEL/ISŁ/ZST	
C.IV.35	Metrologia pola elektromagnetycznego	30		3	AEE	2	1,5	14		16																											30	+	3					WEL/ISŁ/ZR	
C.IV.36	Języki C/C++ w zastosowaniach sieciowych	30		3	ITiT	2	1,5	6		24																											30	+	3					WEL/ISŁ/ZST	
C.IV.37	Multiband SDR operation	30		3	ITiT	2	1,5	4		26																											30	+	3					WEL/ISŁ/ZR	
C.IV.38	Zagadnienia prawne w telekomunikacji	30		2	ITiT	1	1,5	22	4			4																												30	+	2	WEL/ISŁ/ZST	
Moduły specjalistyczne w CS i JW.		305	305	0		0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		0	0		0	70	0	0	0		0	130		0	0		0	105		0	0		0	0		0		
C.IV.39	Eksploatacja sprzętu łączności i informatyki	50	50		ITiT																	50	+																					CSŁ.il Zegrze	
	Eksploatacja sprzętu łączności i informatyki	50	50		ITiT																							50	+															CSŁ.il Zegrze	
C.IV.40	Aparatownie łączności i informatyki	20	20		ITiT																	20	+																					CSŁ.il Zegrze	
	Aparatownie łączności i informatyki	55	55		ITiT																							55	+															CSŁ.il Zegrze	
C.IV.41	Zabezpieczenie logistyczne w zakresie łączności	25	25		ITiT																							25	+															CSŁ.il Zegrze	
C.IV.42	Metodyka szkolenia	35	35		ITiT																													35	+									CSŁ.il Zegrze	
C.IV.43	Zabezpieczenie techniczne sprzętu łączności	10	10		ITiT																													10	z									CSŁ.il Zegrze	
C.IV.44	Eksploatacja polowych węzłów łączności	60	60		ITiT																													60	+									CSŁ.il Zegrze	
D. Praca dyplomowa /egz. na oficera		52	0	25	0	21,5	9,5						0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	8		1	0		0	16		1	28		23		
D.I.1	Seminarium przeddyplomowe	8		1	AEE	1	0,5					8																			8	+	1											WEL / ISŁ	
D.I.2	Projekt przeddyplomowy	16		1	AEE	1	0,5				16																										16	+	1					WEL / ISŁ	
D.I.3	Seminarium dyplomowe	20		3	AEE	2,5	1,5					20																												20	+	3		WEL / ISŁ	
D.I.4	Praca dyplomowa	0		20	AEE	17	7																																		x	20		WEL / ISŁ	
D.I.5	Egzamin na oficera	8																																						8	x				
E. Praktyki zawodowe		tyg.		4		0	2

7.2. SPECJALNOŚĆ: ROZPOZNANIE I ZAKŁÓCANIE ELEKTRONICZNE

Wojskowa Akademia Techniczna

PLAN JEDNOLITYCH STUDIÓW MAGISTERSKICH WOJSKOWYCH O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM / ~~PRAKTYCZNYM~~
DLA KANDYDATÓW NA ŻOŁNIERZY ZAWODOWYCH (OBOWIĄZUJE OD NABORU 2021/2022)

Kierunek studiów: elektronika i telekomunikacja — **Dyscypliny naukowe:** 1) automatyka, elektronika i elektrotechnika, 2) informatyka techniczna i telekomunikacja

Specjalność wojskowa: rozpoznanie i zakłócanie elektroniczne — **Korpus osobowy:** rozpoznanie i walka elektroniczna

Indeks	GRUPY ZAJĘĆ / PRZEDMIOTY	ogółem liczba godzin/ pkt ECTS			Dyscyplina naukowa	ECTS kształt. umiejętności naukowe	ECTS udział NA	Liczba godzin według formy zajęć					jednolite studia magisterskie liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze:																																	jednostka organizacyjna (instytut/katedra) odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
													I			II			III			IV			V			VI			VII			VIII			IX			X				
		Razem	w tym w CS	ECTS				wykł.	ćwicz.	lab.	proj.	sem.	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS		
A. Grupa zajęć bloku wojskowego		748	30	2	0	1	1	319	411	0	0	18	111		2	99		0	79		0	105		0	86		0	105		0	6		0	75		0	62		0	20		0		
I. Grupa treści kształcenia ogólnego		166	0	2	0	1	1	94	70	0	0	2	46	0	2	16	0	0	14	0	0	44	0	0	14	0	0	10	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	8	0	0		
A.I.1	Działalność wychowawcza i profilaktyka dyscyplinarna	42						24	18				10	+								18	+											14	x								WLO-IOZ	
A.I.2	Komunikacja społeczna	14						8	6																14	+																	WLO-IOZ	
A.I.3	Przywództwo w dowodzeniu	30						14	16										14	+		16	+																				WLO-IOZ	wykłady - forma "zdalna"
A.I.4	Historia sztuki wojennej	16						6	10							16	+																										WLO-IOZ	
A.I.5	HIstoria Polski	30		2		1	1	16	14				30	x	2																												WLO-IOZ	
A.I.6	Ochrona informacji niejawnych	10						8				2										10	+																				SSW	
A.I.7	Profilaktyka antykorupcyjna	8						6	2																															8	Z		WLO-IOZ	
A.I.8	Bezpieczeństwo cybernetyczne	10						6	4																			10	Z														WCY	
A.I.9	Bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)	6						6					6	Z																													Sekcja BHP	
II. Grupa treści kształcenia kierunkowego		582	30	0	0	0	0	225	341	0	0	16	65	0	0	83	0	0	65	0	0	61	0	0	72	0	0	95	0	0	6	0	0	61	0	0	62	0	0	12	0	0		
A.II.1	Podstawy dowodzenia	24						10	14										12	+		12	+																				SSW	
A.II.2	Taktyka	40						22	12			6	14	+								16	+														10	+					SSW	
A.II.3	Działania pokojowe i stabilizacyjne	10						6	4																			10	+														WLO	
A.II.4	Podstawy survivalu	22						9	13																9	Z								13	+								SSW	
A.II.5	Gotowość mobilizacyjna I bojowa	16						12	2			2																16	+														SSW	
A.II.6	Rozpoznanie i armie innych państw	20						10	6			4										10	Z		10	+																	SSW	
A.II.7	Topografia wojskowa	44						16	28				16	+		12	+		16	+																							WIG	
A.II.8	Zabezpieczenie logistyczne działań taktycznych	16						10	6										16	+																							WLO	
A.II.9	Szkolenie strzeleckie	90							90				15	+		15	+		9	+		9	+		9	+		9	+		6	+		6	+		6	+		6	+		SSW	
A.II.10	Środki dowodzenia	30						18	12				14	+		16	+																										WEL	
A.II.11	Działalność szkoleniowa i szkoleniowo - metodyczna	50						14	36							16	+								18	+		16	+														WLO-IOZ/SSW	
A.II.12	Międzynarodowe prawo humanitarne konfliktów zbrojnych (MPHKZ)	20						14	6																									20	+								WLO-IOZ	
A.II.13	Wybrane zagadnienia bezpieczeństwa narodowego i międzynarodowego	16						8	8																												16	+					WLO-IOB	
A.II.14	Podstawy eksploatacji sprzętu wojskowego (SpW)	14						8	6																			14	+														WML	
A.II.15	Wsparcie przez państwo-gospodarza (HNS)	8						6	2																8	Z																	WLO	
A.II.16	Działania niekinetyczne	12						6	6																									12	+								WLO	
A.II.17	Ochrona środowiska	8						6	2																8	Z																	WIG	
A.II.18	Powszechna obrona przeciwlotnicza i obrona przeciwlotnicza	18						8	8			2							8	Z		10	+																				SSW	
A.II.19	Obrona przed bronią masowego rażenia	20						8	12							10	+																	10	+								WTC	
A.II.20	Połąc+ne wsparcie ogniowe	20						16	4																			20	+														WML	
A.II.21	Zabezpieczenie inżynieryjne	14						10	2			2	6	Z		8	+																										SSW	
A.II.22	Zabezpieczenie medyczne	30	30						30																												30	+					WCKM Łódź	
A.II.23	Regulaminy SZ RP	40						8	32							6	Z		4	Z		4	Z		10	+		10	+											6	Z		SSW	
B. Grupa zajęć bloku sportowo - językowego		1180	0	19	0	0	18	10	1170	0	0	0	120		3	180		2	120		2	120		2	120		2	120		2	130		2	120		2	120		2	30		0		
B.I.1	Język angielski	540		19			18		540				60	+	3	60	+	2	60	+	2	60	+	2	60	+	2	60	x	2	60	+	2	60	+	2	60	+	2				SJO	
B.I.2	Wychowanie fizyczne	580		0				10	570				60	+		60	+		60	+		60	+		60	+		60	+		70	+		60	+		60	+		30	x		SWF	
B.I.3	Obóz sportowo-językowy- język angielski - 2 tyg.	30							30							30	Z																											
B.I.4	Obóz sportowo-językowy - wych. fizyczne - 2 tyg.	30							30							30	Z																											
C. Grupa zajęć bloku kierunku politechnicznego		2724	0	250		167	136,5	1300	468	862	20	74	276		25	304		28	312		28	284		26	282		28	270		28	358		27	308		28	270		27	60		5		
I. Grupa treści kształcenia ogólnego		116	0	10		8	5,5	56	16	38	0	6	86		8	0		0	0		0	30		2	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0		
C.I.1	Wprowadzenie do studiowania	6		0,5	AEE	0,5	0,5	6					6	+	0,5																												PdsJ	
C.I.2	Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości	30		3	AEE	1,5	1,5	16	14				30	+	3																												WLO	
C.I.3	Wprowadzenie do informatyki	36		3	ITiT	2	1,5	14		22			36	+	3																												WEL / IRE	
C.I.4	Ochrona własności intelekualnych	14		1,5	AEE	1	1	12	2				14	+	1,5																												WLO	
C.I.5	Narzędzia pracy zespołowej	30		2	AEE	3	1	8		16		6										30	+	2																				WEL / ISŁ	
II. Grupa treści kształcenia podstawowego		668	0	57		45,5	30,5	316	226	118	8	0	190		17	230		20	134		11	30		2	30		2	0		0	30		3	24		2	0		0	0		0		
C.II.1	Wprowadzenie do metrologii	24		2	AEE	2	1	12	12				24	+	2																												WEL / ISE	
C.II.2	Matematyka 1	68		6	AEE	6	2,5	30	38				68	x	6																												WCY	
C.II.3	Matematyka 2	68		6	AEE	6	2,5	34	34				68	x	6																												WCY	
C.II.4	Podstawy grafiki inżynierskiej	30		3	AEE	2	1,5	12	18				30	+	3																												WIM	
C.II.5	Fizyka 1	80		6	AEE	2	3	40	30	10						80	x	6																										WTC	
C.II.6	Matematyka 3	46		4	AEE	4	1,5	22	20	4						46	x	4																										WCY	
C.II.7	Fizyczne podstawy elektroniki	30		2	AEE	2,5	1,5	18		12						30	+	2																										WEL / IRE	
C.II.8	Obwody i sygnały 1	44		5	AEE	4,5	2,5	20	24							44	+	5																										WEL / ISE	
C.II.9	Podstawy programowania 1	30		3	ITiT	2,5	1,5	10		20						30	+	3																										WEL / IRE	
C.II.10	Obwody i sygnały 2	44		4	AEE	3,5	2,5	14	14	16									44	+	4																						WEL / ISE	
C.II.11	Fizyka 2	60		4	AEE	1	3	30	20	10									60	x	4																						WTC	
C.II.12	Podstawy programowania 2	30		3	ITiT	1,5	1,5	10		20									30	+	3																						WEL / IRE	
C.II.13	Podstawy optoelektroniki	30		2	AEE	2	1,5	20		10												30	+	2																				IOE	
C.II.14	Bazy danych	30		2	ITiT	2	1,5	14		8	8														30	+	2																	WEL / ISE	
C.II.15	Metody numeryczne	30		3	AEE	2	1,5	14	16																						30	+	3										WEL / IRE	
C.II.16	Podstawy uczenia maszynowego	24		2	AEE	2	1,5	16		8																								24	+	2								WEL / ISE	
III. Grupa treści kształcenia kierunkowego		700	0	67		41,5	37,5	326	60	290	0	24	0		0	74		8	178		17	164		16	74		8	60		6	30		2	60		5	30	0	2	30		3		
C.III.1	Elementy półprzewodnikowe	44		5	AEE	3,5	2	16		28						44	x	5																										WEL / ISE	
C.III.2	Podstawy telekomunikacji	30		3	ITiT	1	1,5	18	4	8						30	+	3																										WEL / ISŁ	
C.III.3	Miernictwo elektroniczne	44		4	AEE	2,5	2	18		26									44	+	4																							WEL / ISE	
C.III.4	Układy analogowe	44		5	AEE	2	2,5	20		24									44	x	5																							WEL / ISE	
C.III.5	Układy cyfrowe	60		5	AEE	2	3	32		28									60	x	5																							WEL / ISŁ	
C.III.6	Podstawy przetwarzania sygnałów	30		3	AEE	2	1,5	18	12										30	+	3																							WEL / IRE	
C.III.7	Podstawy modulacji i detekcji	30		2	AEE	2	1,5	16	6	8												30	+	2																				WEL / IRE	
C.III.8	Systemy i sieci telekomunikacyjne 1	44		5	ITiT	3	2,5	24		12		8										44	x	5																				WEL / ISŁ	
C.III.9	Podstawy radiokomunikacji	30		3	ITiT	2,5	2	16	6	8												30	+	3																				WEL / ISŁ	
C.III.10	Technika mikrofalowa	60		6	AEE	3	3	32	12	16												60	x	6																				WEL / IRE	
C.III.11	Technika mikroprocesorowa	30		3	AEE	3	2	10		20															30	+	3																	WEL / ISŁ	
C.III.12	Anteny i progagacja fal elektromagnetycznych	44		5	ITiT	3	3	24	8	12															44	x	5																	WEL / ISŁ	
C.III.13	Podstawy teledetekcji (w jęz. pol.)	30		3	AEE	2,5	1,5	14		16																		30	+	3														WEL / IRE	
C.III.14	Komputerowa analiza układów elektronicznych	30		3	AEE	1	2	12	6	12																		30	+	3														WEL /ISE	
C.III.15	Prototypowanie układów elektronicznych	30		2	AEE	2,5	1,5	6		24																					30	+	2											WEL / IRE	
C.III.16	Radio equipment programming	30		3	ITiT	1,5	1,5	6		24																								30	+	3								WEL / ISŁ	
C.III.17	Eksploatacja systemów elektronicznych	30		2	AEE	2	1,5	14		16																								30	+	2								WEL / ISE	
C.III.18	Podstawy kompatybilności elektromagnetycznej	30		2	AEE	1	1,5	16	6	8																											30	+	2					WEL / ISŁ	
C.III.19	Architektura cyberbezpieczeństwa	30		3	ITiT	1,5	1,5	14				16																												30	+	3		WEL / ISŁ	
IV. Grupa treści kształcenia wybieralnego /specjalistycznego /		1240	0	116		72	63,0	602	166	416	12	44	0		0	0		0	0		0	60		6	178		18	210		22	298		22	224		21	240		25	30		2		
C.IV.1	Technika układów programowalnych	30		3	ITiT	2	1,5	14		16												30	+	3																				WEL/ISŁ/ZTC	
C.IV.2	Kodowanie sygnałów transmisyjnych	30		3	ITiT	2	1,5	14		12		4										30	+	3																				WEL/ISŁ/ZR	
C.IV.3	Systemy i techniki dostępowe	30		3	ITiT	2	1,5	14		12		4													30	+	3																	WEL/ISŁ/ZST	
C.IV.4	Rozpoznanie radiowe 1	30		3	ITiT	2	1,5	16	6	8															30	+	3																	WEL/ISŁ/ZR	
C.IV.5	Technika emisji i odbioru	30		3	ITiT	2	1,5	14		16															30	+	3																	WEL/ISŁ/ZR	
C.IV.6	Modulacja i detekcja	44		4	ITiT	2,5	2	20	8	16															44	+	4																	WEL/ISŁ/ZR	
C.IV.7	Analiza sygnałów	44		5	ITiT	3	2	24		16	4														44	X	5																	WEL/ISŁ/ZR	
C.IV.8	Technika i urządzenia multimedialne w wojskowych sieciach telekomunikacyjnych	30		3	ITiT	2	1,5	16		12		2																30	+	3														WEL/ISŁ/ZST	
C.IV.9	Systemy i urządzenia transmisyjne	30		4	ITiT	2,5	2	16		12		2																30	+	4														WEL/ISŁ/ZST	
C.IV.10	Rozpoznanie radiowe 2	30		3	ITiT	2	2	16	6	8																		30	+	3														WEL/ISŁ/ZR	
C.IV.11	Systemy radiokomunikacyjne	30		4	ITiT	3	2	12	6	12																		30	X	4														WEL/ISŁ/ZR	
C.IV.12	Anteny inteligentne w telekomunikacji	30		4	ITiT	3	1,5	16		6		8																30	+	4														WEL/ISŁ/ZR	
C.IV.13	Taktyka i sztuka operacyjna	60		4	ITiT	2	2,5	40	20																			60	+	4														WLO	
C.IV.14	Mikrokontrolery w zastosowaniach wojskowych	30		3	ITiT	2	1,5	10		20																					30	+	3											WEL/ISŁ/ZTC	
C.IV.15	Rozpoznanie optoelektroniczne	44		4	ITiT	2,5	2	20	8	16																					44	X	4											IOE	
C.IV.16	Podstawy bezpieczeństwa informacyjnego	30		2	ITiT	1	1,5	12	8	8		2																			30	+	2											WEL/ISŁ/ZST	
C.IV.17	Urządzenia radiokomunikacyjne 1	30		2	ITiT	1	1,5	8	6	16																					30	+	2											WEL/ISŁ/ZR	
C.IV.18	Zaawansowane przetwarzanie sygnałów	30		2	ITiT	1	1,5	14		8	8																				30	+	2											WEL/ISŁ/ZR	
C.IV.19	Sieci IP w zastosowaniach wojskowych	30		3	ITiT	2	1,5	12		16		2																			30	X	3											WEL/ISŁ/ZST	
C.IV.20	Systemy i usługi multimedialne w zastosowaniach wojskowych	30		2	ITiT	1	1,5	12		16		2																			30	+	2											WEL/ISŁ/ZST	
C.IV.21	Taktyka rodzajów wojsk	44		2	ITiT	0,5	1,5	32	12																						44	+	2											WLO	
C.IV.22	Taktyka walki radioelektronicznej 1	30		2	ITiT	1	1,5	16	14																						30	+	2											WEL/ISŁ/ZR	
C.IV.23	Internet rzeczy	30		3	ITiT	2	1,5	14		16																								30	+	3								WEL/ISŁ/ZTC	
C.IV.24	Urządzenia radiokomunikacyjne 2	30		2	ITiT	1	1,5	8	6	16																								30	+	2								WEL/ISŁ/ZR	
C.IV.25	Wojskowe systemy łączności radiowej	30		4	ITiT	3	1,5	14	4	12																								30	X	4								WEL/ISŁ/ZR	
C.IV.26	Sieci teleinformatyczne systemów wsparcia dowodzenia	30		3	ITiT	2	1,5	14		12		4																						30	+	3								WEL/ISŁ/ZST	
C.IV.27	Zakłócanie radiowe	30		2	ITiT	1	1,5	16	6	8																								30	+	2								WEL/ISŁ/ZR	
C.IV.28	Radio programowalne	30		3	ITiT	2	1,5	18		8		4																						30	+	3								WEL/ISŁ/ZR	
C.IV.29	Taktyka walki radioelektronicznej 2	44		4	ITiT	2,5	2	20	24																									44	X	4								WEL/ISŁ/ZR	
C.IV.30	Rozpoznanie obrazowe	30		3	ITiT	2	1,5	18	4	8																											30	+	3					WILiG	
C.IV.31	Rozpoznanie radarowe	30		3	ITiT	2	1,5	16	6	8																											30	+	3					WEL/IRE	
C.IV.32	Techniki ukrywania danych	30		3	ITiT	2	1,5	10		16		4																									30	+	3					WEL/ISŁ/ZR	
C.IV.33	Zakłócanie systemów radiolokacyjnych	30		3	ITiT	2	1,5	16	6	8																											30	+	3					WEL/IRE	
C.IV.34	Przetwarzanie informacji rozpoznawczej	30		3	ITiT	2	1,5	16	6	8																											30	+	3					WEL/IRE	
C.IV.35	Metrologia pola elektromagnetycznego	30		3	AEE	2	1,5	14		16																											30	+	3					WEL/ISŁ/ZR	
C.IV.36	Zautomatyzowane systemy rozpoznawczo-zakłócające	30		4	ITiT	1,5	3	14	6	8		2																									30	X	4					WEL/ISŁ/ZR	
C.IV.37	Multiband SDR operation	30		3	ITiT	2	1,5	4		26																											30	+	3					WEL/ISŁ/ZR	
C.IV.38	Zagadnienia prawne w telekomunikacji	30		2	ITiT	1	1,5	22	4			4																												30	+	2		WEL/ISŁ/ZST	
Moduły specjalistyczne w CS i JW.		305	305	0		0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		0	0		0	70	0	0	0		0	130		0	0		0	105		0	0		0	0		0		
C.IV.39	Eksploatacja sprzętu rozpoznania i walki	50	50		ITiT																	50	+																					CSŁiI Zegrze	
	Eksploatacja sprzętu rozpoznania i walki	50	50		ITiT																							50	+															CSŁiI Zegrze	
	Eksploatacja sprzętu rozpoznania i walki	60	60		ITiT																													60	+									CSŁiI Zegrze	
C.IV.40	Oddziały i pododdziały walki radioelektronicznej	20	20		ITiT																	20	+																					CSŁiI Zegrze	
	Oddziały i pododdziały walki radioelektronicznej	55	55		ITiT																							55	+															CSŁiI Zegrze	
C.IV.41	Zabezpieczenie logistyczne w zakresie WRE	25	25		ITiT																							25	+															CSŁiI Zegrze	
C.IV.42	Metodyka szkolenia	35	35		ITiT																													35	+									CSŁiI Zegrze	
C.IV.43	Zabezpiecznie techniczne sprzętu WRE	10	10		ITiT																													10	z									CSŁiI Zegrze	
D. Praca dyplomowa /egz. na oficera		52	0	25	0	21,5	9,5						0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	8		1	0		0	16		1	28		23		
D.I.1	Seminarium przeddyplomowe	8		1	AEE	1	0,5					8																			8	+	1											WEL / ISŁ	
D.I.2	Projekt przeddyplomowy	16		1	AEE	1	0,5				16																										16	+	1					WEL / ISŁ	
D.I.3	Seminarium dyplomowe	20		3	AEE	2,5	1,5					20																												20	+	3		WEL / ISŁ	
D.I.4	Praca dyplomowa	0		20	AEE	17	7																																		x	20		WEL / ISŁ	
D.I.5	Egzamin na oficera	8																																						8	x				
E. Praktyki zawodowe		tyg.		4

7.3. SPECJALNOŚĆ: RADIOLOKACJA

Wojskowa Akademia Techniczna

PLAN JEDNOLITYCH STUDIÓW MAGISTERSKICH WOJSKOWYCH O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM / ~~PRAKTYCZNYM~~
DLA KANDYDATÓW NA ŻOŁNIERZY ZAWODOWYCH (OBOWIĄZUJE OD NABORU 2021/2022)

Kierunek studiów: elektronika i telekomunikacja — **Dyscypliny naukowe:** 1) automatyka, elektronika i elektrotechnika, 2) informatyka techniczna i telekomunikacja

Specjalność wojskowa: radiolokacja — **Korpus osobowy:** siły powietrzne

Indeks	GRUPY ZAJĘĆ / PRZEDMIOTY	ogółem liczba godzin/ pkt ECTS: Razem	w tym w CS	ECTS	Dyscyplina naukowa	ECTS kształt. umiejętności naukowe	ECTS kształt. umiejętności praktyczne	ECTS udział NA	Liczba godzin według formy zajęć: wykł.	ćwicz.	lab.	proj.	sem.	jednolite studia magisterskie – liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze: I godz.	I ryg.	I ECTS	II godz.	II ryg.	II ECTS	III godz.	III ryg.	III ECTS	IV godz.	IV ryg.	IV ECTS	V godz.	V ryg.	V ECTS	VI godz.	VI ryg.	VI ECTS	VII godz.	VII ryg.	VII ECTS	VIII godz.	VIII ryg.	VIII ECTS	IX godz.	IX ryg.	IX ECTS	X godz.	X ryg.	X ECTS	jednostka organizacyjna (instytut/katedra) odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
A. Grupa zajęć bloku wojskowego		748	30	2		1		1	319	411			18	111		2	99			79			105			86			105			6			75			62			20				
I. Grupa treści kształcenia ogólnego		166		2		1		1	94	70			2	46		2	16			14			44			14			10						14						8				
A.I.1	Działalność wychowawcza i profilaktyka dyscyplinarna	42							24	18				10	+								18	+											14	x								WLO-IOZ	
A.I.2	Komunikacja społeczna	14							8	6																14	+																	WLO-IOZ	
A.I.3	Przywództwo w dowodzeniu	30							14	16										14	+		16	+																				WLO-IOZ	wykłady- forma "zdalna"
A.I.4	Historia sztuki wojennej	16							6	10							16	+																										WLO-IOZ	
A.I.5	HIstoria Polski	30		2		1		1	16	14				30	x	2																												WLO-IOZ	
A.I.6	Ochrona informacji niejawnych	10							8				2										10	+																				SSW	
A.I.7	Profilaktyka antykorupcyjna	8							6	2																															8	Z		WLO-IOZ	
A.I.8	Bezpieczeństwo cybernetyczne	10							6	4																			10	Z														WCY	
A.I.9	Bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)	6							6					6	Z																													Sekcja BHP	
II. Grupa treści kształcenia kierunkowego		582	30						225	341			16	65			83			65			61			72			95			6			61			62			12				
A.II.1	Podstawy dowodzenia	24							10	14										12	+		12	+																				SSW	
A.II.2	Taktyka	40							22	12			6	14	+								16	+														10	+					SSW	
A.II.3	Działania pokojowe i stabilizacyjne	10							6	4																			10	+														WLO	
A.II.4	Podstawy survivalu	22							9	13																9	Z								13	+								SSW	
A.II.5	Gotowość mobilizacyjna I bojowa	16							12	2			2																16	+														SSW	
A.II.6	Rozpoznanie i armie innych państw	20							10	6			4										10	Z		10	+																	SSW	
A.II.7	Topografia wojskowa	44							16	28				16	+		12	+		16	+																							WIG	
A.II.8	Zabezpieczenie logistyczne działań taktycznych	16							10	6										16	+																							WLO	
A.II.9	Szkolenie strzeleckie	90								90				15	+		15	+		9	+		9	+		9	+		9	+		6	+		6	+		6	+		6	+		SSW	
A.II.10	Środki dowodzenia	30							18	12				14	+		16	+																										WEL	
A.II.11	Działalność szkoleniowa i szkoleniowo - metodyczna	50							14	36							16	+								18	+		16	+														WLO-IOZ/SSW	
A.II.12	Międzynarodowe prawo humanitarne konfliktów zbrojnych (MPHKZ)	20							14	6																									20	+								WLO-IOZ	
A.II.13	Wybrane zagadnienia bezpieczeństwa narodowego i międzynarodowego	16							8	8																												16	+					WLO-IOB	
A.II.14	Podstawy eksploatacji sprzętu wojskowego (SpW)	14							8	6																			14	+														WML	
A.II.15	Wsparcie przez państwo-gospodarza (HNS)	8							6	2																8	Z																	WLO	
A.II.16	Działania niekinetyczne	12							6	6																									12	+								WLO	
A.II.17	Ochrona środowiska	8							6	2																8	Z																	WIG	
A.II.18	Powszechna obrona przeciwlotnicza i obrona przeciwlotnicza	18							8	8			2							8	Z		10	+																				SSW	
A.II.19	Obrona przed bronią masowego rażenia	20							8	12							10	+																	10	+								WTC	
A.II.20	Połączone wsparcie ogniowe	20							16	4																			20	+														WML	
A.II.21	Zabezpieczenie inżynieryjne	14							10	2			2	6	Z		8	+																										SSW	
A.II.22	Zabezpieczenie medyczne	30	30							30																												30	+					WCKM Łódź	
A.II.23	Regulaminy SZ RP	40							8	32							6	Z		4	Z		4	Z		10	+		10	+											6	Z		SSW	
B. Grupa zajęć bloku sportowo - językowego		1180		19				18	10	1170				120		3	180		2	120		2	120		2	120		2	120		2	130		2	120		2	120		2	30				
B.I.1	Język angielski	540		19				18		540				60	+	3	60	+	2	60	+	2	60	+	2	60	+	2	60	x	2	60	+	2	60	+	2	60	+	2				SJO	
B.I.2	Wychowanie fizyczne	580							10	570				60	+		60	+		60	+		60	+		60	+		60	+		70	+		60	+		60	+		30	x		SWF	
B.I.3	Obóz sportowo-językowy- język angielski - 2 tyg.	30								30							30	Z																											
B.I.4	Obóz sportowo-językowy - wych. fizyczne - 2 tyg.	30								30							30	Z																											
C. Grupa zajęć bloku kierunku politechnicznego		2790		250		194		134,5	1296	454	898	14	128	276		25	304		28	312		28	314		26	296		28	284		28	342		27	320		28	282		27	60		5		
I. Grupa treści kształcenia ogólnego		116		10		8		5,5	56	16	38		6	86		8							30		2																					
C.I.1	Wprowadzenie do studiowania	6		0,5	AEE	0,5		0,5	6					6	+	0,5																												PdsJ	
C.I.2	Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości	30		3	AEE	1,5		1,5	16	14				30	+	3																												WLO	
C.I.3	Wprowadzenie do informatyki	36		3	ITiT	2		1,5	14		22			36	+	3																												WEL / IRE	
C.I.4	Ochrona własności intelekualnych	14		1,5	AEE	1		1	12	2				14	+	1,5																												WLO	
C.I.5	Narzędzia pracy zespołowej	30		2	AEE	3		1	8		16		6										30	+	2																				WEL / ISŁ	
II. Grupa treści kształcenia podstawowego		668		57		45,5		30,5	316	226	118	8		190		17	230		20	134		11	30		2	30		2				30		3	24		2								
C.II.1	Wprowadzenie do metrologii	24		2	AEE	2		1	12	12				24	+	2																												WEL / ISE	
C.II.2	Matematyka 1	68		6	AEE	6		2,5	30	38				68	x	6																												WCY	
C.II.3	Matematyka 2	68		6	AEE	6		2,5	34	34				68	x	6																												WCY	
C.II.4	Podstawy grafiki inżynierskiej	30		3	AEE	2		1,5	12	18				30	+	3																												WIM	
C.II.5	Fizyka 1	80		6	AEE	2		3	40	30	10						80	x	6																										WTC	
C.II.6	Matematyka 3	46		4	AEE	4		1,5	22	20	4						46	x	4																										WCY	
C.II.7	Fizyczne podstawy elektroniki	30		2	AEE	2,5		1,5	18		12						30	+	2																										WEL / IRE	
C.II.8	Obwody i sygnały 1	44		5	AEE	4,5		2,5	20	24							44	+	5																										WEL / ISE	
C.II.9	Podstawy programowania 1	30		3	ITiT	2,5		1,5	10		20						30	+	3																										WEL / IRE	
C.II.10	Obwody i sygnały 2	44		4	AEE	3,5		2,5	14	14	16									44	+	4																						WEL / ISE	
C.II.11	Fizyka 2	60		4	AEE	1		3	30	20	10									60	x	4																						WTC	
C.II.12	Podstawy programowania 2	30		3	ITiT	1,5		1,5	10		20									30	+	3																						WEL / IRE	
C.II.13	Podstawy optoelektroniki	30		2	AEE	2		1,5	20		10												30	+	2																				IOE	
C.II.14	Bazy danych	30		2	ITiT	2		1,5	14		8	8														30	+	2																	WEL / ISE	
C.II.15	Metody numeryczne	30		3	AEE	2		1,5	14	16																						30	+	3										WEL / IRE	
C.II.16	Podstawy uczenia maszynowego	24		2	AEE	2		1,5	16		8																								24	+	2								WEL / ISE	
III. Grupa treści kształcenia kierunkowego		700		67		41,5		37,5	326	60	290		24				74		8	178		17	164		16	74		8	60		6	30		2	60		5	30		2	30		3		
C.III.1	Elementy półprzewodnikowe	44		5	AEE	3,5		2	16		28						44	x	5																										WEL / ISE	
C.III.2	Podstawy telekomunikacji	30		3	ITiT	1		1,5	18	4	8						30	+	3																										WEL / ISŁ	
C.III.3	Miernictwo elektroniczne	44		4	AEE	2,5		2	18		26									44	+	4																						WEL / ISE	
C.III.4	Układy analogowe	44		5	AEE	2		2,5	20		24									44	x	5																						WEL / ISE	
C.III.5	Układy cyfrowe	60		5	AEE	2		3	32		28									60	x	5																						WEL / ISŁ	
C.III.6	Podstawy przetwarzania sygnałów	30		3	AEE	2		1,5	18	12										30	+	3																						WEL / IRE	
C.III.7	Podstawy modulacji i detekcji	30		2	AEE	2		1,5	16	6	8												30	+	2																				WEL / IRE	
C.III.8	Systemy i sieci telekomunikacyjne 1	44		5	ITiT	3		2,5	24		12		8										44	x	5																				WEL / ISŁ	
C.III.9	Podstawy radiokomunikacji	30		3	ITiT	2,5		2	16	6	8												30	+	3																				WEL / ISŁ	
C.III.10	Technika mikrofalowa	60		6	AEE	3		3	32	12	16												60	x	6																				WEL / IRE	
C.III.11	Technika mikroprocesorowa	30		3	AEE	3		2	10		20															30	+	3																	WEL / ISŁ	
C.III.12	Anteny i progagacja fal elektromagnetycznych	44		5	AEE	3		3	24	8	12															44	x	5																	WEL / ISŁ	
C.III.13	Podstawy teledetekcji (w jęz. pol.)	30		3	AEE	2,5		1,5	14		16																		30	+	3														WEL / IRE	
C.III.14	Komputerowa analiza układów elektronicznych	30		3	AEE	1		2	12	6	12																		30	+	3														WEL /ISE	
C.III.15	Prototypowanie układów elektronicznych	30		2	AEE	2,5		1,5	6		24																					30	+	2											WEL / IRE	
C.III.16	Radio equipment programming	30		3	ITiT	1,5		1,5	6		24																								30	+	3								WEL / ISŁ	
C.III.17	Eksploatacja systemów elektronicznych	30		2	AEE	2		1,5	14		16																								30	+	2								WEL / ISE	
C.III.18	Podstawy kompatybilności elektromagnetycznej	30		2	AEE	1		1,5	16	6	8																											30	+	2					WEL / ISŁ	
C.III.19	Architektura cyberbezpieczeństwa	30		3	ITiT	1,5		1,5	14				16																												30	+	3		WEL / ISŁ	
IV. Grupa treści kształcenia wybieralnego /specjalistycznego /		1306		116		99		61,0	598	152	452	6	98										90		6	192		18	224		22	282		22	236		21	252		25	30		2		
C.IV.1	Podstawy radiolokacji	60		4	AEE	3,5		2,5	38	14	8												60	x	4																				WEL / IRE / Z	
C.IV.2	Sygnały losowe	30		2	AEE	1,5		1,5	16	8	6												30	x	2																				WEL / IRE / ZT	
C.IV.3	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów	30		3	AEE	2,5		1,5	18		12															30	x	3																		WEL / IRE / ZT	
C.IV.4	Elementy techniki radarowej	30		2	AEE	1,5		1,5	14	8	8															30	+	2																		WEL / IRE / ZM	
C.IV.5	Nadajniki radarowe	44		4	AEE	3,5		2	22	10	12															44	+	4																		WEL / IRE / ZM	
C.IV.6	Odbiorniki radarowe	44		5	AEE	4,5		2	22	10	12															44	x	5																		WEL / IRE / ZM	
C.IV.7	Przetwarzanie sygnałów w radarach	44		4	AEE	3,5		2	20		24															44	x	4																		WEL / IRE / ZT	
C.IV.8	Dopplerowska filtracja sygnałów radarowych	30		3	AEE	2,5		1,5	10		20																		30	+	3														WEL / IRE / ZT	
C.IV.9	Graficzne środowisko programistyczne	30		3	AEE	2,5		1,5	6		24																		30	+	3														WEL / IRE / ZM	
C.IV.10	Miernictwo mikrofalowe	30		3	AEE	2,5		1,5	16		14																		30	+	3														WEL / IRE / ZM	
C.IV.11	Radarowe metody estymacji współrzędnych	44		4	AEE	3,5		2	18	12	14																		44	+	4														WEL / IRE / ZT	
C.IV.12	Radarowe sygnały złożone	30		4	AEE	3,5		1,5	16	8	6																		30	x	4														WEL / IRE / ZT	
C.IV.13	Technika radarów 1	60		5	AEE	4,5		2,5	30	14	4		12																60	x	5														WEL / IRE / ZT	
C.IV.14	Algorytmy przetwarzania sygnałów radarowych	44		3	AEE	2,5		2	22		22																					44	x	3											WEL / IRE / ZT	
C.IV.15	Eksploatacja urządzeń i systemów radarowych 1	44		3	AEE	2,5		2	18		18		8																			44	x	3											WEL / IRE / ZT	
C.IV.16	Przetwarzanie danych w systemach radiolokacyjnych 1	30		3	AEE	2,5		1,5	12	6	12																					30	x	3											WEL / IRE / ZSR	
C.IV.17	Sieci wymiany informacji o sytuacji powietrznej	44		2	ITiT	1,5		2	16	4	24																					44	+	2											WEL / IRE / ZSR	
C.IV.18	Technika radarów 2	60		4	AEE	3,5		2,5	30				30																			60	x	4											WEL / IRE / ZT	
C.IV.19	Układy FPGA w radioelektronice	30		4	AEE	3,5		1,5	6		24																					30	+	4											WEL / IRE / ZM	
C.IV.20	Układy tłumienia zakłóceń w radarze	30		3	AEE	2,5		1,5	10		20																					30	+	3											WEL / IRE / ZT	
C.IV.21	Przetwarzanie danych w systemach radiolokacyjnych 2	30		2	AEE	1,5		1,5	10	4	16																								30	+	2								WEL / IRE / ZSR	
C.IV.22	Systemy radiolokacyjne	44		4	ITiT	3,5		2	24		20																								44	+	4								WEL / IRE / ZT	
C.IV.23	Taktyka i logistyka WRt	44		3	AEE	2,5		2	20				24																						44	+	3								WEL / IRE / ZT	
C.IV.24	Technika radarów 3	44		5	AEE	4,5		2	20	12			12																						44	x	5								WEL / IRE / ZT	
C.IV.25	Układy automatyki	44		5	AEE	4,5		2	12	12	14	6																							44	x	5								WEL / IRE / ZSR	
C.IV.26	Układy stabilizacji prawdopodobieństwa fałszywego alarmu	30		2	AEE	1,5		1,5	10		20																								30	+	2								WEL / IRE / ZT	
C.IV.27	Eksploatacja urządzeń i systemów radarowych 2	44		4	AEE	3,5		2	16	4	24																											44	x	4					WEL / IRE / ZT	
C.IV.28	Elementy statystycznej teorii radiolokacji	30		3	AEE	2,5		1,5	18		12																											30	+	3					WEL / IRE / ZT	
C.IV.29	Nowoczesne systemy radarowe 1	30		3	AEE	2,5		1,5	16	4	10																											30	+	3					WEL / IRE / ZT	
C.IV.30	Przeciwdziałanie zakłóceniom w radiolokacji	44		4	AEE	3,5		2	20		12		12																									44	x	4					WEL / IRE / ZT	
C.IV.31	Radionawigacja	30		3	AEE	2,5		1,5	18	6	6																											30	+	3					WEL / IRE / ZSR	
C.IV.32	Rozpoznanie i walka radioelektroniczna	44		5	AEE	4,5		2	24	8	12																											44	x	5					WEL / IRE / ZSR	
C.IV.33	Wybrane problemy teledetekcji	30		3	AEE	2,5		1,5	16	8	6																											30	+	3					WEL / IRE / ZT	
C.IV.34	Nowoczesne systemy radarowe 2	30		2	AEE	1,5		1,5	14		16																														30	+	2	WEL / IRE / ZT	
Moduły specjalistyczne w CS i JW.		305	305						30	275													70						130						105										
C.IV.35	Eksploatacja sprzętu Wojsk Radiotechnicznych	10	10		AEE					10													10	+																					CS SP	
C.IV.36	Warsztaty elektroniczne	20	20		AEE					20													20	+																					CS SP	
C.IV.37	Zasilanie energetyczne i ochrona przeciwporażeniowa	40	40		AEE				30	10													40	+																					CS SP	
C.IV.38	Eksploatacja agregatów energetycznych	14	14		AEE					14																			14	+															CS SP	
C.IV.39	Eksploatacja i praca bojowa stacji radiolokacyjnych 1	56	56		AEE					56																			56	+															CS SP	
C.IV.40	Eksploatacja i praca bojowa systemów dowodzenia w SP 1	20	20		AEE					20																			20	+															CS SP	
C.IV.41	Eksploatacja i praca bojowa urządzeń IFF 1	20	20		AEE					20																			20	+															CS SP	
C.IV.42	Oddziały i pododdziały Wojsk Radiotechnicznych	20	20		AEE					20																			20	+															CS SP	
C.IV.43	Eksploatacja i praca bojowa stacji radiolokacyjnych 2	45	45		AEE					45																									45	+									JW SP	
C.IV.44	Eksploatacja i praca bojowa systemów dowodzenia w SP 2	40	40		AEE					40																									40	+									JW SP	
C.IV.45	Eksploatacja i praca bojowa urządzeń IFF 2	20	20		AEE					20																									20	+									JW SP	
D. Praca dyplomowa /egz. na oficera		52		25		21,5		9,5																								8		1				16		1	28		23		
D.I.1	Seminarium przeddyplomowe	8		1	AEE	1		0,5					8																			8	+	1											WEL / IRE	
D.I.2	Projekt przeddyplomowy	16		1	AEE	1		0,5				16																										16	+	1					WEL / IRE	
D.I.3	Seminarium dyplomowe	20		3	AEE	2,5		1,5					20																												20	+	3		WEL / IRE	
D.I.4	Praca dyplomowa			20	AEE	17		7																																		x	20		WEL	
D.I.5	Egzamin na oficera	8																																							8	x			
E. Praktyki zawodowe		tyg.		4				2																	2																		2		
E.I.1	Praktyka d-cy drużyny	4t		2				1															4 t		2																				
E.I.2	Praktyka d-cy plutonu	4t		2				1																																	4 t		2		
	ogółem godzin * / pkt. ECTS	4680		300		217		165,0						507		30	523		30	511		30	539		30	502		30	509		30	486		30	515		30	450		30	138		30		
	dopuszczalny deficyt pkt. ECTS																																												
	ogółem godzin realizowanych w Centrach Szkolenia							335															70						130						105				30							
	rodzaje i liczba rygorów w semestrze:													egzamin - x		3			3			3			4			4			3			4			3		

7.4. SPECJALNOŚĆ: RADIONAWIGACJA

Wojskowa Akademia Techniczna

PLAN JEDNOLITYCH STUDIÓW MAGISTERSKICH WOJSKOWYCH O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM / ~~PRAKTYCZNYM~~
DLA KANDYDATÓW NA ŻOŁNIERZY ZAWODOWYCH (OBOWIĄZUJE OD NABORU 2021/2022)

Kierunek studiów: elektronika i telekomunikacja — Dyscypliny naukowe: 1) automatyka, elektronika i elektrotechnika, 2) informatyka techniczna i telekomunikacja

Specjalność wojskowa: radionawigacja — Korpus osobowy: siły powietrzne

Indeks	GRUPY ZAJĘĆ / PRZEDMIOTY	ogółem liczba godzin/ pkt ECTS			Dyscyplina naukowa	ECTS kształt. umiejętności naukowe	ECTS udział NA	Liczba godzin według formy zajęć					jednolite studia magisterskie – liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze: I			II			III			IV			V			VI			VII			VIII			IX			X			jednostka organizacyjna (instytut/katedra) odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
		Razem	w tym w CS	ECTS				wykł.	ćwicz.	lab.	proj.	sem.	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS		
A. Grupa zajęć bloku wojskowego		748	30	2	0	1	1	319	411	0	0	18	111		2	99		0	79		0	105		0	86		0	105		0	6		0	75		0	62		0	20		0		
I. Grupa treści kształcenia ogólnego		166	0	2	0	1	1	94	70	0	0	2	46	0	2	16	0	0	14	0	0	44	0	0	14	0	0	10	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	8	0	0		
A.I.1	Działalność wychowawcza i profilaktyka dyscyplinarna	42						24	18				10	+								18	+											14	x								WLO-IOZ	
A.I.2	Komunikacja społeczna	14						8	6																14	+																	WLO-IOZ	
A.I.3	Przywództwo w dowodzeniu	30						14	16										14	+		16	+																				WLO-IOZ	wykłady - forma "zdalna"
A.I.4	Historia sztuki wojennej	16						6	10							16	+																										WLO-IOZ	
A.I.5	HIstoria Polski	30		2		1	1	16	14				30	x	2																												WLO-IOZ	
A.I.6	Ochrona informacji niejawnych	10						8				2										10	+																				SSW	
A.I.7	Profilaktyka antykorupcyjna	8						6	2																															8	Z	WLO-IOZ	
A.I.8	Bezpieczeństwo cybernetyczne	10						6	4																			10	Z													WCY	
A.I.9	Bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)	6						6					6	Z																												Sekcja BHP	
II. Grupa treści kształcenia kierunkowego		582	30	0	0	0	0	225	341	0	0	16	65	0	0	83	0	0	65	0	0	61	0	0	72	0	0	95	0	0	6	0	0	61	0	0	62	0	0	12	0	0		
A.II.1	Podstawy dowodzenia	24						10	14										12	+		12	+																				SSW	
A.II.2	Taktyka	40						22	12			6	14	+								16	+														10	+					SSW	
A.II.3	Działania pokojowe i stabilizacyjne	10						6	4																			10	+														WLO	
A.II.4	Podstawy survivalu	22						9	13																9	Z								13	+								SSW	
A.II.5	Gotowość mobilizacyjna I bojowa	16						12	2			2																16	+														SSW	
A.II.6	Rozpoznanie i armie innych państw	20						10	6			4										10	Z		10	+																	SSW	
A.II.7	Topografia wojskowa	44						16	28				16	+		12	+		16	+																								WIG	
A.II.8	Zabezpieczenie logistyczne działań taktycznych	16						10	6										16	+																								WLO	
A.II.9	Szkolenie strzeleckie	90							90				15	+		15	+		9	+		9	+		9	+		9	+		6	+		6	+		6	+		6	+		SSW	
A.II.10	Środki dowodzenia	30						18	12				14	+		16	+																										WEL	
A.II.11	Działalność szkoleniowa i szkoleniowo - metodyczna	50						14	36							16	+								18	+		16	+														WLO-IOZ/SSW	
A.II.12	Międzynarodowe prawo humanitarne konfliktów zbrojnych (MPHKZ)	20						14	6																									20	+								WLO-IOZ	
A.II.13	Wybrane zagadnienia bezpieczeństwa narodowego i międzynarodowego	16						8	8																												16	+					WLO-IOB	
A.II.14	Podstawy eksploatacji sprzętu wojskowego (SpW)	14						8	6																			14	+														WML	
A.II.15	Wsparcie przez państwo-gospodarza (HNS)	8						6	2																8	Z																	WLO	
A.II.16	Działania niekinetyczne	12						6	6																									12	+								WLO	
A.II.17	Ochrona środowiska	8						6	2																8	Z																	WIG	
A.II.18	Powszechna obrona przeciwlotnicza i obrona przeciwlotnicza	18						8	8			2							8	Z		10	+																				SSW	
A.II.19	Obrona przed bronią masowego rażenia	20						8	12							10	+																	10	+								WTC	
A.II.20	Połączone wsparcie ogniowe	20						16	4																			20	+														WML	
A.II.21	Zabezpieczenie inżynieryjne	14						10	2			2	6	Z		8	+																										SSW	
A.II.22	Zabezpieczenie medyczne	30	30						30																												30	+					WCKM Łódź	
A.II.23	Regulaminy SZ RP	40						8	32							6	Z		4	Z		4	Z		10	+		10	+											6	Z		SSW	
B. Grupa zajęć bloku sportowo - językowego		1180	0	19	0	0	18	10	1170	0	0	0	120		3	180		2	120		2	120		2	120		2	120		2	130		2	120		2	120		2	30		0		
B.I.1	Język angielski	540		19			18		540				60	+	3	60	+	2	60	+	2	60	+	2	60	+	2	60	x	2	60	+	2	60	+	2	60	+	2				SJO	
B.I.2	Wychowanie fizyczne	580		0				10	570				60	+		60	+		60	+		60	+		60	+		60	+		70	+		60	+		60	+		30	x		SWF	
B.I.3	Obóz sportowo-językowy- język angielski - 2 tyg.	30							30							30	Z																											
B.I.4	Obóz sportowo-językowy - wych. fizyczne - 2 tyg.	30							30							30	Z																											
C. Grupa zajęć bloku kierunku politechnicznego		2622	0	250		160	128	1226	482	818	14	82	276		25	304		28	312		28	298		26	266		28	252		28	326		27	290		28	238		27	60		5		
I. Grupa treści kształcenia ogólnego		116	0	10		8	5,5	56	16	38	0	6	86		8	0		0	0		0	30		2	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0		
C.I.1	Wprowadzenie do studiowania	6		0,5	AEE	0,5	0,5	6					6	+	0,5																											PdsJ	
C.I.2	Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości	30		3	AEE	1,5	1,5	16	14				30	+	3																											WLO	
C.I.3	Wprowadzenie do informatyki	36		3	ITiT	2	1,5	14		22			36	+	3																											WEL / IRE	
C.I.4	Ochrona własności intelekualnych	14		1,5	AEE	1	1	12	2				14	+	1,5																											WLO	
C.I.5	Narzędzia pracy zespołowej	30		2	AEE	3	1	8		16		6										30	+	2																			WEL / ISŁ	
II. Grupa treści kształcenia podstawowego		668	0	57		45,5	30,5	316	226	118	8	0	190		17	230		20	134		11	30		2	30		2	0		0	30		3	24		2	0		0	0		0		
C.II.1	Wprowadzenie do metrologii	24		2	AEE	2	1	12	12				24	+	2																											WEL / ISE	
C.II.2	Matematyka 1	68		6	AEE	6	2,5	30	38				68	x	6																											WCY	
C.II.3	Matematyka 2	68		6	AEE	6	2,5	34	34				68	x	6																											WCY	
C.II.4	Podstawy grafiki inżynierskiej	30		3	AEE	2	1,5	12	18				30	+	3																											WIM	
C.II.5	Fizyka 1	80		6	AEE	2	3	40	30	10						80	x	6																									WTC	
C.II.6	Matematyka 3	46		4	AEE	4	1,5	22	20	4						46	x	4																									WCY	
C.II.7	Fizyczne podstawy elektroniki	30		2	AEE	2,5	1,5	18		12						30	+	2																									WEL / IRE	
C.II.8	Obwody i sygnały 1	44		5	AEE	4,5	2,5	20	24							44	+	5																									WEL / ISE	
C.II.9	Podstawy programowania 1	30		3	ITiT	2,5	1,5	10		20						30	+	3																									WEL / IRE	
C.II.10	Obwody i sygnały 2	44		4	AEE	3,5	2,5	14	14	16									44	+	4																					WEL / ISE	
C.II.11	Fizyka 2	60		4	AEE	1	3	30	20	10									60	x	4																					WTC	
C.II.12	Podstawy programowania 2	30		3	ITiT	1,5	1,5	10		20									30	+	3																					WEL / IRE	
C.II.13	Podstawy optoelektroniki	30		2	AEE	2	1,5	20		10												30	+	2																			IOE	
C.II.14	Bazy danych	30		2	ITiT	2	1,5	14		8	8														30	+	2																WEL / ISE	
C.II.15	Metody numeryczne	30		3	AEE	2	1,5	14	16																						30	+	3										WEL / IRE	
C.II.16	Podstawy uczenia maszynowego	24		2	AEE	2	1,5	16		8																								24	+	2							WEL / ISE	
III. Grupa treści kształcenia kierunkowego		700	0	67		41,5	37,5	326	60	290	0	24	0		0	74		8	178		17	164		16	74		8	60		6	30		2	60		5	30	0	2	30		3		
C.III.1	Elementy półprzewodnikowe	44		5	AEE	3,5	2	16		28						44	x	5																									WEL / ISE	
C.III.2	Podstawy telekomunikacji	30		3	ITiT	1	1,5	18	4	8						30	+	3																									WEL / ISŁ	
C.III.3	Miernictwo elektroniczne	44		4	AEE	2,5	2	18		26									44	+	4																						WEL / ISE	
C.III.4	Układy analogowe	44		5	AEE	2	2,5	20		24									44	x	5																						WEL / ISE	
C.III.5	Układy cyfrowe	60		5	AEE	2	3	32		28									60	x	5																						WEL / ISŁ	
C.III.6	Podstawy przetwarzania sygnałów	30		3	AEE	2	1,5	18	12										30	+	3																						WEL / IRE	
C.III.7	Podstawy modulacji i detekcji	30		2	AEE	2	1,5	16	6	8												30	+	2																			WEL / IRE	
C.III.8	Systemy i sieci telekomunikacyjne 1	44		5	ITiT	3	2,5	24		12		8										44	x	5																			WEL / ISŁ	
C.III.9	Podstawy radiokomunikacji	30		3	ITiT	2,5	2	16	6	8												30	+	3																			WEL / ISŁ	
C.III.10	Technika mikrofalowa	60		6	AEE	3	3	32	12	16												60	x	6																			WEL / IRE	
C.III.11	Technika mikroprocesorowa	30		3	AEE	3	2	10		20															30	+	3																WEL / ISŁ	
C.III.12	Anteny i progagacja fal elektromagnetycznych	44		5	AEE	3	3	24	8	12															44	x	5																WEL / ISŁ	
C.III.13	Podstawy teledetekcji (w jęz. pol.)	30		3	AEE	2,5	1,5	14		16																		30	+	3													WEL / IRE	
C.III.14	Komputerowa analiza układów elektronicznych	30		3	AEE	1	2	12	6	12																		30	+	3													WEL /ISE	
C.III.15	Prototypowanie układów elektronicznych	30		2	AEE	2,5	1,5	6		24																					30	+	2										WEL / IRE	
C.III.16	Radio equipment programming	30		3	ITiT	1,5	1,5	6		24																								30	+	3							WEL / ISŁ	
C.III.17	Eksploatacja systemów elektronicznych	30		2	AEE	2	1,5	14		16																								30	+	2							WEL / ISE	
C.III.18	Podstawy kompatybilności elektromagnetycznej	30		2	AEE	1	1,5	16	6	8																											30	+	2				WEL / ISŁ	
C.III.19	Architektura cyberbezpieczeństwa	30		3	ITiT	1,5	1,5	14				16																												30	+	3	WEL / ISŁ	
IV. Grupa treści kształcenia wybieralnego /specjalistycznego /		1138	0	116		65	54,5	528	180	372	6	52	0		0	0		0	0		0	74		6	162		18	192		22	266		22	206		21	208		25	30		2		
C.IV.1	Podstawy nawigacji	44		4	AEE	2	2	24	10	10												44	X	4																			WEL / IRE	
C.IV.2	Elementy radiolokacji	30		2	AEE	1	1,5	18	12													30	+	2																			WEL / IRE	
C.IV.3	Techniki nadawania sygnałów	44		5	AEE	2	2	22	10	12															44	+	5																WEL / IRE	
C.IV.4	Techniki odbioru sygnałów	44		5	AEE	2	2	22	10	12															44	+	5																WEL / IRE	
C.IV.5	Systemy ubezpieczenia lotów 1	44		5	AEE	2,5	2	20	8	16															44	X	5																WEL / IRE	
C.IV.6	Systemy ubezpieczenia lotów 2	44		5	AEE	2,5	2	20	8	8		8																44	X	5													WEL / IRE	
C.IV.7	Algorytmy przetwarzania danych	30		3	AEE	2	1,5	18	6	6															30	+	3																WEL / IRE	
C.IV.8	Graficzne środowisko programistyczne	30		3	AEE	2,5	1,5	6		24																		30	+	3													WEL / IRE	
C.IV.9	Modelowanie systemów radioelektronicznych	30		4	AEE	2,5	1,5	16		14																		30	+	4													WEL / IRE	
C.IV.10	Podstawy techniki lotniczej	44		5	AEE	1	2	30		14																		44	+	5													WML / ITL	
C.IV.11	Inżynieria obrazu i dźwięku	44		5	AEE	2,5	2	24		20																		44	X	5													WEL / IRE	
C.IV.12	Eksploatacja techniczna systemów nawigacyjnych	44		4	AEE	2	2,5	12	12	20																					44	X	4										WEL / IRE	
C.IV.13	Inżynieria wojskowych systemów radioelektronicznych	30		3	AEE	2	1,5	12		8		10																			30	+	3										WEL / IRE	
C.IV.14	Zastosowania systemów satelitarnych	30		2	AEE	1	1,5	14	10	6																					30	+	2										WEL / IRE	
C.IV.15	Metody i techniki cyfrowego przetwarzania sygnałów	44		3	AEE	1,5	2	20	14	10																					44	+	3										WEL / IRE	
C.IV.16	Taktyka i logistyka SP	44		3	AEE	2,5	2	20				24																			44	+	3										WEL / IRE	
C.IV.17	Układy FPGA w radioelektronice	30		3	AEE	2	2	6		24																					30	+	3										WEL / IRE	
C.IV.18	Zintegrowane systemy nawigacyjne	44		4	AEE	2	2	20	8	16																					44	X	4										WEL / IRE	
C.IV.19	Programowanie obiektowe	44		4	ITiT	3	2	12	12	20																								44	+	4							WEL / IRE	
C.IV.20	Metody rozpoznawania obrazów	44		4	AEE	3,5	2	24	8	12																								44	+	4							WEL / IRE	
C.IV.21	Technika i elektronika mikrofalowa	44		5	AEE	2	2	22	10	12																								44	X	5							WEL / IRE	
C.IV.22	Układy automatyki	44		5	AEE	3	2	12	12	14	6																							44	X	5							WEL / IRE	
C.IV.23	Układy mikrokontrolerowe	30		3	AEE	2,5	1,5	2		28																								30	+	3							WEL / IRE	
C.IV.24	Wyposażenie radioelektroniczne statków powietrznych	44		5	AEE	3,5	2	26	8	10																											44	X	5				WEL / IRE	
C.IV.25	Fuzja danych	30		3	AEE	2	1,5	16		14																											30	+	3				WEL / IRE	
C.IV.26	Rozpoznanie i walka radioelektroniczna	44		5	AEE	3,5	2	24	8	12	0	0	0			0			0			0			0			0			0						44	X	5				WEL / IRE	
C.IV.27	Modelowanie układów filtracji danych	30		4	AEE	2	1,5	14	8	8																											30	+	4				WEL / IRE	
C.IV.28	Projektowanie relacyjnych baz danych	30		4	AEE	2	1,5	14		16																											30	+	4				WEL / IRE	
C.IV.29	Metody optymalizacji	30		4	AEE	1,5	1,5	18	6	6																											30	+	4				WEL / IRE	
C.IV.30	Przepisy i procedury lotnicze	30		2	AEE	1	1,5	20				10																												30	+	2	WEL / IRE	
Moduły specjalistyczne w CS i JW.		305	305	0		0	0	0	305	0	0	0	0		0	0		0	0		0	70	0	0	0		0	130		0	0		0	105		0	0		0	0		0		
C.IV.31	BHP przy obsłudze urządzeń radioelektronicznych	20	20		AEE				20													20	+																				CSIL	
C.IV.32	Obsługa urządzeń radioelektronicznych	50	50		AEE				50													50	+																				CSIL	
C.IV.33	Budowa urządzeń i systemów ubezpieczenia lotów	130	130		AEE				130																			130	+														JW SP	
C.IV.34	Eksploatacja urządzeń ubezpieczenia lotów	105	105		AEE				105																									105	+								JW SP	
D. Praca dyplomowa /egz. na oficera		52	0	25	0	21,5	9,5						0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	8		1	0		0	16		1	28		23		
D.I.1	Seminarium przeddyplomowe	8		1	AEE	1	0,5					8																			8	+	1										WEL / IRE	
D.I.2	Projekt przeddyplomowy	16		1	AEE	1	0,5				16																										16	+	1				WEL / IRE	
D.I.3	Seminarium dyplomowe	20		3	AEE	2,5	1,5					20																												20	+	3	WEL / IRE	
D.I.4	Praca dyplomowa	0		20	AEE	17	7																																		x	20	WEL	
D.I.5	Egzamin na oficera	8																																						8	x			
E. Praktyki zawodowe		tyg.		4		0	2						0		0	0		0	0		0	0		2	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		2		
E.I.1	Praktyka d-cy drużyny	4t		2			1															4 t		2																				
E.I.2	Praktyka d-cy plutonu	4t		2			1																																	4 t		2		
	ogółem godzin * / pkt. ECTS	4512		300		183	158,5						507		30	523		30	511		30	523		30	472		30	477		30	470		30	485		30	406		30	138		30		
	dopuszczalny deficyt pkt. ECTS																																											
	ogółem godzin realizowanych w Centrach Szkolenia						335															70						130						105				30						
	rodzaje i liczba rygorów w semestrze:												egzamin - x		3			3			3			3			2			3			2			3			2			3		
													zal.z oceną - +		13			13			11			16			12			14			11			14			12			4		
													zal - Z		2			3			2			2			3			1			0			0			0			2		
													projekt - P		0			0			0			0			0			0			0			0			0			0		

* bez godzin przeznaczonych na realizację pracy dyplomowej D.I.4 i godzin w centrach szkolenia

Plan studiów uchwalony przez Senat WAT w dniu 24 września 2021 r.

Obowiązuje kandydatów na żołnierzy zawodowych rozpoczynających kształcenie od roku akademickiego 2021/2022.

Podział na specjalności po III semestrze studiów.

7.5. SPECJALNOŚĆ: METROLOGIA

Wojskowa Akademia Techniczna

PLAN JEDNOLITYCH STUDIÓW MAGISTERSKICH WOJSKOWYCH O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM / ~~PRAKTYCZNYM~~
DLA KANDYDATÓW NA ŻOŁNIERZY ZAWODOWYCH (OBOWIĄZUJE OD NABORU 2021/2022)

Kierunek studiów: elektronika i telekomunikacja — **Dyscypliny naukowe:** 1) automatyka, elektronika i elektrotechnika, 2) informatyka techniczna i telekomunikacja

Specjalność wojskowa: metrologia — **Korpus osobowy:** ogólny

Indeks	GRUPY ZAJĘĆ / PRZEDMIOTY	ogółem liczba godzin/ pkt ECTS			Dyscyplina naukowa	ECTS kształt. umiejętności naukowe	ECTS udział NA	Liczba godzin według formy zajęć					jednolite studia magisterskie – liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze: I			II			III			IV			V			VI			VII			VIII			IX			X			jednostka organizacyjna (instytut/katedra) odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
		Razem	w tym w CS	ECTS				wykł.	ćwicz.	lab.	proj.	sem.	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS	godz.	ryg.	ECTS		
A. Grupa zajęć bloku wojskowego		748	30	2	0	1	1	319	411	0	0	18	111		2	99		0	79		0	105		0	86		0	105		0	6		0	75		0	62		0	20		0		
I. Grupa treści kształcenia ogólnego		166	0	2	0	1	1	94	70	0	0	2	46	0	2	16	0	0	14	0	0	44	0	0	14	0	0	10	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	8	0	0		
A.I.1	Działalność wychowawcza i profilaktyka dyscyplinarna	42						24	18				10	+								18	+											14	x								WLO-IOZ	
A.I.2	Komunikacja społeczna	14						8	6																14	+																	WLO-IOZ	
A.I.3	Przywództwo w dowodzeniu	30						14	16										14	+		16	+																				WLO-IOZ	wykłady - forma "zdalna"
A.I.4	Historia sztuki wojennej	16						6	10							16	+																										WLO-IOZ	
A.I.5	HIstoria Polski	30		2		1	1	16	14				30	x	2																												WLO-IOZ	
A.I.6	Ochrona informacji niejawnych	10						8				2										10	+																				SSW	
A.I.7	Profilaktyka antykorupcyjna	8						6	2																															8	Z	WLO-IOZ	
A.I.8	Bezpieczeństwo cybernetyczne	10						6	4																			10	Z													WCY	
A.I.9	Bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)	6						6					6	Z																												Sekcja BHP	
II. Grupa treści kształcenia kierunkowego		582	30	0	0	0	0	225	341	0	0	16	65	0	0	83	0	0	65	0	0	61	0	0	72	0	0	95	0	0	6	0	0	61	0	0	62	0	0	12	0	0		
A.II.1	Podstawy dowodzenia	24						10	14										12	+		12	+																				SSW	
A.II.2	Taktyka	40						22	12			6	14	+								16	+														10	+					SSW	
A.II.3	Działania pokojowe i stabilizacyjne	10						6	4																			10	+														WLO	
A.II.4	Podstawy survivalu	22						9	13																9	Z								13	+								SSW	
A.II.5	Gotowość mobilizacyjna I bojowa	16						12	2			2																16	+														SSW	
A.II.6	Rozpoznanie i armie innych państw	20						10	6			4										10	Z		10	+																	SSW	
A.II.7	Topografia wojskowa	44						16	28				16	+		12	+		16	+																							WIG	
A.II.8	Zabezpieczenie logistyczne działań taktycznych	16						10	6										16	+																							WLO	
A.II.9	Szkolenie strzeleckie	90							90				15	+		15	+		9	+		9	+		9	+		9	+		6	+		6	+		6	+		6	+		SSW	
A.II.10	Środki dowodzenia	30						18	12				14	+		16	+																										WEL	
A.II.11	Działalność szkoleniowa i szkoleniowo - metodyczna	50						14	36							16	+								18	+		16	+														WLO-IOZ/SSW	
A.II.12	Międzynarodowe prawo humanitarne konfliktów zbrojnych (MPHKZ)	20						14	6																									20	+								WLO-IOZ	
A.II.13	Wybrane zagadnienia bezpieczeństwa narodowego i międzynarodowego	16						8	8																												16	+					WLO-IOB	
A.II.14	Podstawy eksploatacji sprzętu wojskowego (SpW)	14						8	6																			14	+														WML	
A.II.15	Wsparcie przez państwo-gospodarza (HNS)	8						6	2																8	Z																	WLO	
A.II.16	Działania niekinetyczne	12						6	6																									12	+								WLO	
A.II.17	Ochrona środowiska	8						6	2																8	Z																	WIG	
A.II.18	Powszechna obrona przeciwlotnicza i obrona przeciwlotnicza	18						8	8			2							8	Z		10	+																				SSW	
A.II.19	Obrona przed bronią masowego rażenia	20						8	12							10	+																	10	+								WTC	
A.II.20	Połączone wsparcie ogniowe	20						16	4																			20	+														WML	
A.II.21	Zabezpieczenie inżynieryjne	14						10	2			2	6	Z		8	+																										SSW	
A.II.22	Zabezpieczenie medyczne	30	30						30																												30	+					WCKM Łódź	
A.II.23	Regulaminy SZ RP	40						8	32							6	Z		4	Z		4	Z		10	+		10	+											6	Z		SSW	
B. Grupa zajęć bloku sportowo - językowego		1180	0	19	0	0	18	10	1170	0	0	0	120		3	180		2	120		2	120		2	120		2	120		2	130		2	120		2	120		2	30		0		
B.I.1	Język angielski	540		19			18		540				60	+	3	60	+	2	60	+	2	60	+	2	60	+	2	60	x	2	60	+	2	60	+	2	60	+	2				SJO	
B.I.2	Wychowanie fizyczne	580		0				10	570				60	+		60	+		60	+		60	+		60	+		60	+		70	+		60	+		60	+		30	x		SWF	
B.I.3	Obóz sportowo-językowy- język angielski - 2 tyg.	30							30							30	Z																											
B.I.4	Obóz sportowo-językowy - wych. fizyczne - 2 tyg.	30							30							30	Z																											
C. Grupa zajęć bloku kierunku politechnicznego		2658	0	250		175	133	1208	348	1018	16	68	276		25	304		28	312		28	268		26	272		28	280		28	328		27	290		28	268		27	60		5		
I. Grupa treści kształcenia ogólnego		116	0	10		8	5,5	56	16	38	0	6	86		8	0		0	0		0	30		2	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0		
C.I.1	Wprowadzenie do studiowania	6		0,5	AEE	0,5	0,5	6					6	+	0,5																												PdsJ	
C.I.2	Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości	30		3	AEE	1,5	1,5	16	14				30	+	3																												WLO	
C.I.3	Wprowadzenie do informatyki	36		3	ITiT	2	1,5	14		22			36	+	3																												WEL / IRE	
C.I.4	Ochrona własności intelekualnych	14		1,5	AEE	1	1	12	2				14	+	1,5																												WLO	
C.I.5	Narzędzia pracy zespołowej	30		2	AEE	3	1	8		16		6										30	+	2																			WEL / ISŁ	
II. Grupa treści kształcenia podstawowego		668	0	57		45,5	30,5	316	226	118	8	0	190		17	230		20	134		11	30		2	30		2	0		0	30		3	24		2	0		0	0		0		
C.II.1	Wprowadzenie do metrologii	24		2	AEE	2	1	12	12				24	+	2																												WEL / ISE	
C.II.2	Matematyka 1	68		6	AEE	6	2,5	30	38				68	x	6																												WCY	
C.II.3	Matematyka 2	68		6	AEE	6	2,5	34	34				68	x	6																												WCY	
C.II.4	Podstawy grafiki inżynierskiej	30		3	AEE	2	1,5	12	18				30	+	3																												WIM	
C.II.5	Fizyka 1	80		6	AEE	2	3	40	30	10						80	x	6																										WTC	
C.II.6	Matematyka 3	46		4	AEE	4	1,5	22	20	4						46	x	4																										WCY	
C.II.7	Fizyczne podstawy elektroniki	30		2	AEE	2,5	1,5	18		12						30	+	2																										WEL / IRE	
C.II.8	Obwody i sygnały 1	44		5	AEE	4,5	2,5	20	24							44	+	5																										WEL / ISE	
C.II.9	Podstawy programowania 1	30		3	ITiT	2,5	1,5	10		20						30	+	3																										WEL / IRE	
C.II.10	Obwody i sygnały 2	44		4	AEE	3,5	2,5	14	14	16									44	+	4																						WEL / ISE	
C.II.11	Fizyka 2	60		4	AEE	1	3	30	20	10									60	x	4																						WTC	
C.II.12	Podstawy programowania 2	30		3	ITiT	1,5	1,5	10		20									30	+	3																						WEL / IRE	
C.II.13	Podstawy optoelektroniki	30		2	AEE	2	1,5	20		10												30	+	2																			IOE	
C.II.14	Bazy danych	30		2	ITiT	2	1,5	14		8	8														30	+	2																WEL / ISE	
C.II.15	Metody numeryczne	30		3	AEE	2	1,5	14	16																						30	+	3										WEL / IRE	
C.II.16	Podstawy uczenia maszynowego	24		2	AEE	2	1,5	16		8																								24	+	2							WEL / ISE	
III. Grupa treści kształcenia kierunkowego		700	0	67		41,5	37,5	326	60	290	0	24	0		0	74		8	178		17	164		16	74		8	60		6	30		2	60		5	30	0	2	30		3		
C.III.1	Elementy półprzewodnikowe	44		5	AEE	3,5	2	16		28						44	x	5																										WEL / ISE	
C.III.2	Podstawy telekomunikacji	30		3	ITiT	1	1,5	18	4	8						30	+	3																										WEL / ISŁ	
C.III.3	Miernictwo elektroniczne	44		4	AEE	2,5	2	18		26									44	+	4																							WEL / ISE	
C.III.4	Układy analogowe	44		5	AEE	2	2,5	20		24									44	x	5																							WEL / ISE	
C.III.5	Układy cyfrowe	60		5	AEE	2	3	32		28									60	x	5																							WEL / ISŁ	
C.III.6	Podstawy przetwarzania sygnałów	30		3	AEE	2	1,5	18	12										30	+	3																							WEL / IRE	
C.III.7	Podstawy modulacji i detekcji	30		2	AEE	2	1,5	16	6	8												30	+	2																				WEL / IRE	
C.III.8	Systemy i sieci telekomunikacyjne 1	44		5	ITiT	3	2,5	24		12		8										44	x	5																				WEL / ISŁ	
C.III.9	Podstawy radiokomunikacji	30		3	ITiT	2,5	2	16	6	8												30	+	3																				WEL / ISŁ	
C.III.10	Technika mikrofalowa	60		6	AEE	3	3	32	12	16												60	x	6																				WEL / IRE	
C.III.11	Technika mikroprocesorowa	30		3	AEE	3	2	10		20															30	+	3																	WEL / ISŁ	
C.III.12	Anteny i progagacja fal elektromagnetycznych	44		5	AEE	3	3	24	8	12															44	x	5																	WEL / ISŁ	
C.III.13	Podstawy teledetekcji (w jęz. pol.)	30		3	AEE	2,5	1,5	14		16																		30	+	3														WEL / IRE	
C.III.14	Komputerowa analiza układów elektronicznych	30		3	AEE	1	2	12	6	12																		30	+	3														WEL /ISE	
C.III.15	Prototypowanie układów elektronicznych	30		2	AEE	2,5	1,5	6		24																					30	+	2											WEL / IRE	
C.III.16	Radio equipment programming	30		3	ITiT	1,5	1,5	6		24																								30	+	3								WEL / ISŁ	
C.III.17	Eksploatacja systemów elektronicznych	30		2	AEE	2	1,5	14		16																								30	+	2								WEL / ISE	
C.III.18	Podstawy kompatybilności elektromagnetycznej	30		2	AEE	1	1,5	16	6	8																											30	+	2					WEL / ISŁ	
C.III.19	Architektura cyberbezpieczeństwa	30		3	ITiT	1,5	1,5	14				16																												30	+	3		WEL / ISŁ	
IV. Grupa treści kształcenia wybieralnego /specjalistycznego /		1174	0	116		79,5	59,0	510	46	572	8	38	0		0	0		0	0		0	44		6	168		18	220		22	268		22	206		21	238		25	30		2		
C.IV.1	Czujniki i przetworniki	44		6	AEE	3	2	24		20												44	X	6																				WEL/ISE	
C.IV.2	Optoelektroniczne urządzenia pomiarowe	44		4	AEE	2,5	2	20		24															44	+	4																IOE	
C.IV.3	Szacowanie niepewności pomiarów	32		4	AEE	2,5	2	12	8	12															32	X	4																WEL/ISE	
C.IV.4	Systemy interfejsów	32		4	AEE	2,5	2	16		16															32	+	4																WEL/ISE	
C.IV.5	Sieci komputerowe w systemach pomiarowych	30		3	AEE	2,5	1,5	14		16															30	+	3																WEL/ISE	
C.IV.6	Wzorce pomiarowe	30		3	AEE	2	1,5	14		8		8													30	X	3																WEL/ISE	
C.IV.7	Pomiary chemiczne i dozymetryczne	30		2	AEE	1,5	1,5	12		18																		30	+	2														WTC	
C.IV.8	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów	30		4	AEE	2,5	2	14	16																			30	X	4														WEL/ISE	
C.IV.9	Elementy i moduły systemów pomiarowych	30		4	AEE	2,5	1,5	14		16																		30	X	4														WEL/ISE	
C.IV.10	Oprogramowanie systemów pomiarowych 1	30		3	AEE	2	1,5	10		20																		30	+	3														WEL/ISE	
C.IV.11	Układy zapewniania energii w systemach pomiarowych	40		4	AEE	2,5	2	20		20																		40	+	4														WEL/ISE	
C.IV.12	Zastosowania mikrokontrolerów w technice pomiarowej	30		2	AEE	1,5	1	10		20																		30	+	2														WEL/ISE	
C.IV.13	Lotnicze przyrządy pomiarowe	30		3	AEE	2	1,5	12	6	12																		30	+	3														WMiL	
C.IV.14	Współczesne procesory	30		3	AEE	2	1,5	10		16	4																				30	+	3												WEL/ISE	
C.IV.15	Metrologia wielkości mechanicznych	30		2	AEE	2	1,5	22		8																					30	+	2												WTC	
C.IV.16	Oprogramowanie systemów pomiarowych 2	44		4	AEE	2,5	2	16		28																					44	X	4												WEL/ISE	
C.IV.17	Elementy i układy automatyki	30		2	AEE	1,5	1,5	14		16																					30	+	2												WEL/ISE	
C.IV.18	Sensory akustyczne	30		2	AEE	1,5	1,5	20		10																					30	+	2												WEL/IRE	
C.IV.19	Metrologia prawna i wzorcowanie przyrządów pomiarowych	44		4	AEE	2,5	2	16		24		4																			44	+	4												WEL/ISE	
C.IV.20	Komputerowa eksploracja danych eksperymentalnych	30		3	AEE	2	1,5	14	16																						30	+	3												WEL/ISE	
C.IV.21	Środowiskowe uwarunkowania dokładności pomiarów	30		2	AEE	2,5	1,5	12		12		6																			30	+	2												WEL/ISE	
C.IV.22	Środowiska programowe w systemach pomiarowych	44		4	AEE	3	2	18		24		2																						44	X	4								WEL/ISE	
C.IV.23	Inteligentne instalacje elektryczne	30		3	AEE	2,5	1,5	14		16																								30	+	3								WEL/ISE	
C.IV.24	Technika komputerów wbudowanych	34		4	AEE	2,5	2	10		20	4																							34	+	4								WEL/ISE	
C.IV.25	Metrologia i transfer czasu i częstotliwości	30		3	AEE	2	1,5	18		12																								30	+	3								WEL/ISŁ	
C.IV.26	Sterowniki PLC	34		4	AEE	2,5	2	10		24																								34	+	4								WEL/ISE	
C.IV.27	Systemy operacyjne czasu rzeczywistego	34		3	AEE	2,5	2	14		20																								34	+	3								WEL/ISE	
C.IV.28	Programowalne układy i systemy cyfrowe	44		4	AEE	3	2	20		24																											44	X	4					WEL/ISŁ	
C.IV.29	Pomiary w medycynie	30		4	AEE	2,5	1,5	10		12		8																									30	+	4					WEL/ISE	
C.IV.30	Metrologia pola elektromagnetycznego	30		3	AEE	2,5	1,5	14		16																											30	+	3					WEL/ISŁ	
C.IV.31	Pomiary precyzyjne	30		4	AEE	2	1,5	10		20																											30	+	4					WEL/ISE	
C.IV.32	Systemy rozproszone	30		3	AEE	2	1,5	10		20																											30	+	3					WEL/ISE	
C.IV.33	Procesory sygnałowe	30		3	AEE	2	1,5	10		20																											30	+	3					WEL/ISE	
C.IV.34	Miernictwo mikrofalowe	44		4	AEE	3	2	22		12		10																									44	+	4					WEL/IR	
C.IV.35	Techniki Deep Learning	30		2	AEE	1,5	1,5	14		16																														30	+	2		WEL/ISE	
Moduły specjalistyczne w CS i JW.		343	343	0		0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		0	0		0	96	0	0	0		0	123		0	0		0	124		0	0		0	0		0		
C.IV.36	Zabezpieczenie metrologiczne przyrządów pomiarowych techniki morskiej 1	30	30		AEE																	30	+																				1 WOM Gdynia	
C.IV.37	Zabezpieczenie metrologiczne przyrządów pomiarowych podstawowych wielkości elektrycznych i fizycznych	30	30		AEE																	30	+																				2 WOM Bydgoszcz	
C.IV.38	Zabezpieczenie metrologiczne przyrządów pomiarowych techniki lądowej	36	36		AEE																	36	+																				3 WOM Oleśnica	
C.IV.39	Zabezpieczenie metrologiczne optoelektronicznych przyrządów pomiarowych 1	15	15		AEE																							15	+														CWOM Warszawa	
C.IV.40	Zabezpieczenie metrologiczne optoelektronicznych przyrządów pomiarowych 2	20	20		AEE																							20	+														CWOM Warszawa	
C.IV.41	Zabezpieczenie metrologiczne przyrządów dozymetrycznych i chemicznych	24	24		AEE																							24	+														CWOM Warszawa	
C.IV.42	Zabezpieczenie metrologiczne wzorców pomiarowych	28	28		AEE																							28	+														CWOM Warszawa	
C.IV.43	Zabezpieczenie metrologiczne przyrządów pomiarowych techniki lotniczej 1	36	36		AEE																							36	+														4 WOM Radom	
C.IV.44	Budowa i obsługa ruchomego laboratorium metrologicznego RLM TRANSMET	24	24		AEE																													24	+								CWOM Warszawa	
C.IV.45	Zabezpieczenie metrologiczne przyrządów pomiarowych techniki morskiej 2	40	40		AEE																													40	+								1 WOM Gdynia	
C.IV.46	Zabezpieczenie metrologiczne przyrządów pomiarowych techniki lotniczej 2	60	60		AEE																													60	+								SWOM Poznań	
D. Praca dyplomowa /egz. na oficera		52	0	25	0	21,5	9,5						0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	8		1	0		0	16		1	28		23		
D.I.1	Seminarium przeddyplomowe	8		1	AEE	1	0,5					8																			8	+	1												
D.I.2	Projekt przeddyplomowy	16		1	AEE	1	0,5				16																										16	+	1					WEL / IRE	
D.I.3	Seminarium dyplomowe	20		3	AEE	2,5	1,5					20																												20	+	3		WEL / IRE	
D.I.4	Praca dyplomowa	0		20	AEE	17	7																																		x	20		WEL	
D.I.5	Egzamin na oficera	8																																						8	x				
E. Praktyki zawodowe		tyg.		4		0	2						0		0	0		0	0		0	0		2	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		2		
E.I.1	Praktyka d-cy drużyny	4t		2			1															4 t		2																				
E.I.2	Praktyka d-cy plutonu	4t		2			1																																	4 t		2

8. PRZEDMIOTOWY PROGRAM STUDIÓW

8.1. PRZEDMIOTY MODUŁU WOJSKOWEGO

8.1.1. Przedmioty kształcenia ogólnego

A.I.1. DZIAŁALNOŚĆ WYCHOWAWCZA I PROFILAKTYKA DYSCYPLINARNA

Rozliczenie godzinowe:

Celem kształcenia jest ukształtowanie postaw i zachowań żołnierza – obywatela

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych						niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	seminarium	łącznie							
I	6	4				10		10				Zo	O
IV	12	6				18		18				Zo	O
VIII	6	8				14		14				E	O
Ogółem	24	18				42		42				Zo-2 E-1	O

w mundurze oraz umiejętności w zakresie prowadzenia profilaktyki dyscyplinarnej i działalności wychowawczej w pododdziale.

Treści kształcenia:

System działalności wychowawczej w SZ RP. Kierunki działalności kulturalno-oświatowej w resorcie Obrony Narodowej. Ordery i odznaczenia państwowe i wojskowe. Order Krzyża Wojskowego. Wybrane zagadnienia z kształcenia obywatelskiego. Rodzaje, zasady oraz tryb udzielania wyróżnień. Reagowanie dyscyplinarne. Wymierzanie kar dyscyplinarnych i stosowanie środków dyscyplinarnych. Dyscyplinarne środki zapobiegawcze. Postępowanie dyscyplinarne. Postępowanie po uprawomocnieniu się orzeczenia. Dokumentacja i ewidencja dyscyplinarna. Analiza dyscypliny wojskowej na szczeblu pododdziału; działalność profilaktyczna ŻW. Podstawowe treści, formy i metody pracy profilaktycznej w pododdziale. Rozmowy indywidualne w pracy wychowawczej. Praca wychowawcza w działaniach bojowych. Rola etyki i moralności w życiu społecznym. Etyka żołnierska w tradycji oręża polskiego. Etyka żołnierska jako etyka zawodu. Moralny sens służby wojskowej. Moralność a dowodzenie. Etyka walki zbrojnej. *Kodeks Honorowy Żołnierza Zawodowego Wojska Polskiego*. Patologie społeczne jako zagrożenia dyscypliny wojskowej. Profilaktyka patologii społecznych w wojsku. Zagadnienia równości płci w warunkach służby wojskowej. Funkcjonowanie żołnierzy w środowisku wielokulturowym. Równe traktowanie – przeciwdziałanie dyskryminacji z każdego powodu. Choroby XXI w. Rola dowódcy w kształtowaniu morale i nastrojów.

Opis efektów uczenia się:
Postawy patriotyczne, prospołeczne i moralno-etyczne oraz sposoby ich kształtowania; rozumienie systemu działalności wychowawczej w SZ RP; umiejętność posługiwania się oraz stosowania przepisów prawa w zakresie działalności wychowawczej w SZ RP; znajomość orderów i odznaczeń państwowych, rozumienie istoty honorowania Orderem Krzyża Wojskowego; umiejętność wykorzystywania informacji bieżącej do podnoszenia morale i nastrojów żołnierzy; umiejętność doboru tematyki zajęć kształcenia obywatelskiego do prowadzenia działalności wychowawczej w pododdziale; umiejętności i możliwości wykorzystywania form i metod działalności kulturalno-oświatowej w pracy wychowawczej; znajomość odpowiedzialności karnej i dyscyplinarnej oraz konsekwencji w przypadku naruszenia dyscypliny wojskowej; znajomość rodzajów, trybu oraz zasad udzielania wyróżnień, kar oraz środków dyscyplinarnych i dyscyplinarnych środków zapobiegawczych; znajomość zasad i przebiegu postępowania dyscyplinarnego; umiejętność prowadzenia analizy i oceny dyscypliny wojskowej w pododdziale; rozumienie istoty i podstawowych zagadnień etyki walki zbrojnej; definiowanie uniwersalnych norm moralnych w aspekcie zachowania się uczestników walki zbrojnej; rozumienie moralnych zasad zachowania się wobec chronionych osób i obiektów oraz moralnych powinności dowódcy w walce; umiejętności rozpoznawania oraz przeciwdziałania patologiom w życiu społecznym wojska; rozumienie istoty oraz kompleksowego podejścia do płci kulturowej; kształtowanie odpowiedzialności za własne zdrowie oraz edukację w zakresie unikania ryzykownych zachowań seksualnych.

A.I.2. KOMUNIKACJA SPOŁECZNA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych						niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	seminarium	łącznie							
V	**8**	**6**				**14**		**14**				**Zo**	**O**
Ogółem	**8**	**6**				**14**		**14**				**Zo-1**	**O**

Celem kształcenia jest nauczenie poprawnej pod względem językowym wymiany informacji, wiadomości, myśli i uczuć w formie ustnej i pisemnej.

Treści kształcenia:

Podstawowe pojęcia, definicje i zakres komunikacji społecznej. Komunikacja werbalna i niewerbalna. Wykorzystanie zasad retoryki i metod erystyki w komunikacji społecznej. Autoprezentacja i wystąpienia publiczne. Pisemne formy wypowiedzi użytkowych. Technika i estetyka wypowiedzi ustnej. Wygłaszanie przemówień w sytuacjach służbowych i pozasłużbowych. Wystąpienia medialne. Prawa i obowiązki dowódcy w zakresie informowania opinii publicznej oraz rola i miejsce oficera prasowego w jednostce wojskowej. Komunikowanie poprzez stronę internetową jednostki. Komunikacja wewnętrzna. Kontakty interpersonalne z przedstawicielami sojuszniczych armii. Organizacja oraz uczestnictwo w odprawach, zebraniach i naradach. Konflikty w wojsku. Negocjacje. Etyka komunikacji społecznej. Zasady pracy biurowo-sztabowej. Redagowanie pism służbowych. Ogólne zasady i tryb prowadzenia korespondencji.

Opis efektów uczenia się:

Rozumienie podstawowych pojęć i zakresu komunikacji społecznej; poprawne artykułowanie informacji, myśli i uczuć w formie ustnej i pisemnej; umiejętność wykorzystania zasad retoryki i metod erystyki w komunikacji społecznej; umiejętność wypowiadania się do mediów i współpracy z mediami; znajomość zasad realizacji polityki informacyjnej resortu; umiejętność nawiązywania kontaktów interpersonalnych; umiejętność rozwiązywania konfliktów na szczeblu pododdziału i prowadzenie wewnątrzorganizacyjnych negocjacji, organizowania zebrań, odpraw i narad; określanie zasad obiegu informacji wewnątrz organizacji i instytucji oraz wykorzystywanie ich w praktyce dowódczej; redagowanie według aktualnej instrukcji pism jawnych będących w obiegu zewnętrznym i wewnętrznym; umiejętność praktycznego stosowania podstawowej wiedzy z teorii kontaktów międzykulturowych, dalszego doskonalenia umiejętności i kompetencji komunikacyjnych.

A.I.3. PRZYWÓDZTWO W DOWODZENIU

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych						niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	seminarium	łącznie							
III	**6**	**8**				**14**		**14**				**Zo**	**O**
IV	**8**	**8**				**16**		**16**				**Zo**	**O**
Ogółem	**14**	**16**				**30**		**30**				**Zo-2**	**O**

Celem kształcenia jest opanowanie umiejętności przywództwa w pododdziale.

Treści kształcenia:

Istota i znaczenie przywództwa w dowodzeniu pododdziałem. Władza a przywództwo. Funkcje kierownicze dowódcy: planowanie, podejmowanie decyzji, organizowanie działań, kierowanie ludźmi i kontrolowanie. Tradycyjne i nowe koncepcje przywództwa. Zasady skutecznego przewodzenia. Kompetencje przywódcze. Reagowanie na niepożądane zachowania podwładnych. Techniki pracy z ludźmi: motywowania podwładnych, organizacji pracy zespołowej; delegowanie uprawnień; rozwiązywania konfliktów i negocjowania; gospodarowania czasem (własnym i podwładnych). Przywództwo w sytuacjach ekstremalnych. Przywództwo a kultura organizacyjna w wojsku. Proces doskonalenia zawodowego. Opiniowanie podwładnych. Praktyczne dowodzenie drużyną i plutonem w codziennym toku służby.

Opis efektów uczenia się:

Umiejętność skutecznego przywództwa w grupie formalnej i nieformalnej; znajomość technik zarządzania kapitałem ludzkim organizacji; umiejętność postawienia czytelnych zadań podwładnym według obowiązujących regulaminów; umiejętność kreowania własnego autorytetu w organizacji; zdolność zasad przejmowania inicjatywy i skutecznej realizacji zadań zespołowych; umiejętność opiniowania oraz sporządzania opinii służbowej; utożsamianie się z kulturą organizacyjną w wojsku oraz jej doskonalenie.

A.I.4. HISTORIA SZTUKI WOJENNEJ

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych						niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	seminarium	łącznie							
II	**6**	**10**				**16**		**16**				**Zo**	**O**
Ogółem	**6**	**10**				**16**		**16**				**Zo-1**	**O**

Celem kształcenia jest nabycie wiedzy historyczno-wojskowej o wojnie, jej zasadach i charakterze oraz sposobach prowadzenia walk, bitew, operacji.

Treści kształcenia:

Rozwój sztuki wojennej w starożytności i średniowieczu. Taktyka podczas wojen starożytności i średniowiecza. Wojskowość europejska czasów nowożytnych (XVI-XVII wiek). Taktyka armii europejskich w XVI i XVII wieku. Sztuka wojenna w okresie wojen napoleońskich i w XIX wieku. Taktyka w wojnach napoleońskich i polskich powstaniach narodowych, ze szczególnym uwzględnieniem okresu odzyskiwania przez Polskę niepodległości oraz walk polskich formacji wojskowych w okresie II wojny światowej. Rozwój sztuki wojennej w XX wieku i na początku XXI wieku.

Opis efektów uczenia się:

Znajomość poglądów wybranych strategów na sztukę wojenną; umiejętność uzasadniania historycznego charakteru ewolucji zasad sztuki wojennej; uogólniania doświadczeń wojennych i stosowania wiedzy historyczno-wojskowej do rozwiązywania problemów dowodzenia na szczeblu taktycznym; umiejętność wykorzystywania wiadomości z historii w dobieraniu treści do szkolenia patriotycznego i obywatelskiego w pododdziale; umiejętność upowszechniania wiedzy historyczno-wojskowej w środowisku wojskowym i cywilnym; umiejętność interpretowania ważniejszych wydarzeń z historii wojskowości oraz korzystania z różnych źródeł wiedzy historyczno-wojskowej.

A.I.5. HISTORIA POLSKI

Rozliczenie godzinowe

Semestr		Liczba godzin							Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
		liczba godzin z bezpośrednim udziałem NA (**kontaktowych)**					niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	łącznie							
I	**16**	**14**				**30**	**30**	**60**	**1**	**1**	**2**	**E**	**O**
Ogółem	**16**	**14**				**30**	**30**	**60**	**1**	**1**	**2**	**E-1**	**O**

Celem kształcenia jest przekazanie przyszłym oficerom SZ RP wiedzy z zakresu historii Polski od X w. do XX w. ze szczególnym uwzględnieniem historii politycznej, wojskowości oraz społeczno-gospodarczych uwarunkowań.

Treści kształcenia:

Początki państwa polskiego. Upadek i restauracja monarchii piastowskiej w XI wieku. Rozbicie dzielnicowe. Odnowienie Królestwa Polskiego i jego modernizacja za Kazimierza Wielkiego w XIV wieku. Jagiellonowie na tronie polskim w XIV i XV wieku. Panowanie ostatnich Jagiellonów. Rzeczpospolita Obojga Narodów oraz pierwsi władcy elekcyjni na tronie w drugiej połowie XVI wieku. Wojny Rzeczypospolitej szlacheckiej w XVII wieku. Rzeczpospolita w czasach saskich. Między anarchią a oświeceniem. Ziemie polskie w czasach napoleońskich i po kongresie wiedeńskim. O niepodległą ojczyznę – Polska i Polacy od powstania listopadowego do wiosny ludów. Powstanie styczniowe. Galicja polskim Piemontem. Sprawa polska w czasie I wojny światowej. Zmiany ustrojowe i polityczne II Rzeczypospolitej w latach 1918-39. Sukcesy i porażki Polski w okresie międzywojennym. II wojna światowa, polski czyn zbrojny w latach II wojny światowej 1939-1945. Budowa systemu komunistycznego w Polsce 1944-1948. Zbrojne podziemie niepodległościowe 1944-1956/1963. Stalinizm w Polsce 1948-1956. Realny socjalizm 1957-1970. Socjalizm konsumpcyjny 1970-1980. Rewolucja „Solidarności" i stan wojenny 1980-1986. „Okrągły stół" i transformacja systemu komunistycznego 1986-1991. PRL w bloku sowieckim 1944-1989. Polska na obczyźnie1945-1990. Pierwsza dekada III RP 1991-1999.

Opis efektów uczenia się:

Znajomość historii Polski od X do XX wieku; umiejętność definiowania podstawowych pojęć z historii Polski – opisywania i wyjaśnianie kluczowych procesów i wydarzeń historycznych; umiejętność analizy procesów historycznych ich genezy i konsekwencji; umiejętność weryfikacji i krytycznej analizy źródeł historycznych; umiejętność wykorzystania wiedzy w działalności wychowawczej, służbowej oraz w kontaktach ze społeczeństwem i żołnierzami armii sojuszniczych.

A.I.6. OCHRONA INFORMACJI NIEJAWNYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych						niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	seminarium	łącznie							
IV	**8**				**2**	**10**		**10**				**Zo**	**O**
Ogółem	**8**				**2**	**10**		**10**				**Zo-1**	**O**

Celem kształcenia jest zapoznanie z przepisami dotyczącymi ochrony informacji niejawnych, w tym ochrony informacji niejawnych międzynarodowych, oraz z zasadami ich bezpiecznego przetwarzania w różnych warunkach.

Treści kształcenia:

Dokumenty prawne oraz przepisy dotyczące ochrony informacji niejawnych RP. Klasyfikacja informacji niejawnych, klauzule tajności. Dostęp do informacji niejawnych, bezpieczeństwo osobowe. Obieg dokumentów i materiałów niejawnych – system kancelarii tajnych. Ochrona informacji niejawnych w systemach teleinformatycznych. Kontrola oraz nadzór nad przestrzeganiem przepisów i zasad dotyczących ochrony informacji niejawnych. Ochrona fizyczna informacji niejawnych, strefy ochronne. Postępowanie z materiałami niejawnymi w przypadku zagrożenia lub ich ujawnienia. Ochrona informacji niejawnych w warunkach polowych oraz poza granicami państwa. Ochrona informacji niejawnych w warunkach kryzysu i wojny. Przepisy regulujące ochronę informacji niejawnych pochodzących z wymiany międzynarodowej. Ochrona informacji niejawnych NATO i Unii Europejskiej (UE). Klauzule materiałów niejawnych pochodzących z wymiany międzynarodowej oraz ich polskie odpowiedniki. System obiegu materiałów niejawnych międzynarodowych – KTM (kancelarie tajne międzynarodowe). Odpowiedzialność karna, dyscyplinarna i służbowa za naruszanie przepisów o ochronie informacji niejawnych.

Opis efektów uczenia się:

Znajomość obowiązujących uregulowań prawnych oraz przepisów regulujących zasady ochrony informacji niejawnych; umiejętność postępowania z materiałami niejawnymi, znajomość zasad ich bezpiecznego przetwarzania i ochrony; umiejętność właściwego korzystania z niejawnych systemów teleinformatycznych; umiejętność postępowania z materiałami niejawnymi pochodzącymi z wymiany międzynarodowej w tym z materiałami NATO i UE; znajomość standardów ochrony informacji niejawnych w NATO i UE, umiejętność przetwarzania i postępowania z materiałami niejawnymi w warunkach polowych, poza granicami państwa oraz w przypadku zagrożenia.

A.I.7. PROFILAKTYKA ANTYKORUPCYJNA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych						niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	seminarium	łącznie							
X	**6**	**2**				**8**		**8**				**Z**	**O**
Ogółem	**6**	**2**				**8**		**8**				**Z-1**	**O**

Celem kształcenia jest nabycie wiedzy i umiejętności z zakresu tematyki antykorupcyjnej w tym nauczenie się prawidłowego funkcjonowania w środowisku narażonym na korupcję.

Treści kształcenia:

Podstawowe zagadnienia dotyczące korupcji, niekaralnych form korupcji i zjawiska konfliktu interesów. Mechanizmy socjologiczne i psychologiczne rządzące zjawiskiem korupcji i konfliktu interesów. Obszary zagrożeń korupcyjnych w SZ RP. Systemowe sposoby zapobiegania i walki z korupcją. Narzędzia antykorupcyjne wykorzystywane w resorcie obrony narodowej w zakresie przeciwdziałania korupcji i nadużyciom. Wewnętrzne mechanizmy obronne instytucji. Sposoby postępowania w przypadku zetknięcia się z korupcją i nadużyciem. Podmioty zaangażowane w wykrywanie korupcji oraz nadużyć. Konsekwencje korupcji. Rola żołnierza w zapobieganiu korupcji. Analiza przypadków i przykłady niepożądanych działań - warsztat.

Opis efektów uczenia się:

Znajomość podstawowych definicji dotyczących korupcji i zjawiska konfliktu interesów, okoliczności, w których może do nich dojść oraz karalnych i niekaralnych form korupcji; znajomość metod zapobiegania i walki z korupcją; znajomość zagrożeń korupcyjnych występujących w SZ RP oraz narzędzi antykorupcyjnych wykorzystywanych w resorcie obrony narodowej; znajomość możliwych do zastosowania przez instytucje wewnętrznych mechanizmów obrony przed korupcją i nadużyciami, konsekwencji korupcji oraz podmiotów zaangażowanych w wykrywanie korupcji i nadużyć; uświadomienie roli żołnierza w zapobieganiu korupcji oraz nabycie umiejętności postępowania w przypadku zetknięcia się z korupcją i nadużyciami.

A.I.8. BEZPIECZEŃSTWO CYBERNETYCZNE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych						niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	seminarium	łącznie							
VI	**6**	**4**				**10**		**10**				**Z**	**O**
Ogółem	**6**	**4**				**10**		**10**				**Z-1**	**O**

Celem kształcenia jest zapoznanie z zagrożeniami w cyberprzestrzeni oraz podstawowymi zasadami bezpiecznego korzystania z systemów informacyjnych w zakresie niezbędnym do pełnienia służby po zakończeniu nauki w uczelni.

Treści kształcenia:

Konsekwencje społeczne i polityczne rozwoju społeczeństwa informacyjnego. Informacja jako zasób strategiczny państwa. Sieć jako struktura i środowisko działania. Bezpieczeństwo teleinformatyczne. Dezinformacja. Cyberprzestrzeń jako płaszczyzna walki i jako domena operacyjna. System bezpieczeństwa teleinformatycznego Rzeczypospolitej Polskiej. Udział resortu obrony narodowej w krajowym systemie cyberbezpieczeństwa. Działania hybrydowe z wykorzystaniem systemów teleinformatycznych.

Opis efektów uczenia się:

Świadomość wpływu bezpieczeństwa cybernetycznego na możliwości realizacji podstawowych zadań przez SZ RP; znajomość zasad bezpiecznego korzystania z systemów informacyjnych oraz z Internetu; znajomość najważniejszych elementów bezpieczeństwa systemów informacyjnych.

A.I.9. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych						niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	seminarium	łącznie							
I	**6**					**6**		**6**				**Z**	**O**
Ogółem	**6**					**6**		**6**				**Z-1**	**O**

Celem kształcenia jest zapoznanie z wybranymi regulacjami prawnymi, organizacją i metodyką szkolenia w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz uświadomienie zagrożeń i przyczyn wypadków w służbie wojskowej.

Treści kształcenia:

Wybrane regulacje prawne z zakresu prawa pracy dotyczące BHP (dyrektywy UE, konwencje Międzynarodowej Organizacji Pracy (MOP), Kodeks pracy, przepisy resortu obrony narodowej). Organizacja i metodyka szkolenia żołnierzy w zakresie BHP z uwzględnieniem prowadzenia instruktażu stanowiskowego. Zagrożenia czynnikami szkodliwymi dla zdrowia, uciążliwymi i niebezpiecznymi podczas pełnienia czynnej służby wojskowej. Okoliczności i przyczyny charakterystycznych wypadków w związku z pełnieniem służby wojskowej. Tryb postępowania powypadkowego.

Opis efektów uczenia się:

Znajomość regulacji prawnych w zakresie BHP, zagrożeń czynnikami szkodliwymi uciążliwymi i niebezpiecznymi dla zdrowia; świadomość zagrożeń wypadkami podczas realizacji działalności służbowej; umiejętność prowadzenia instruktażu stanowiskowego; znajomość procedur postępowania powypadkowego.

8.1.2. Przedmioty kształcenia kierunkowego

A.II.1. PODSTAWY DOWODZENIA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych						niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	seminarium	łącznie							
III	**6**	**6**				**12**		**12**				**Zo**	**O**
IV	**4**	**8**				**12**		**12**				**Zo**	**O**
Ogółem	**10**	**14**				**24**		**24**				**Zo-2**	**O**

Celem kształcenia jest wyposażenie podchorążych i słuchaczy w wiedzę z zakresu funkcjonowania systemu dowodzenia pododdziału.

Treści kształcenia:

Podstawowe pojęcia i definicje z zakresu dowodzenia. Organizacja dowodzenia. Czynności dowódcy pododdziału w procesie dowodzenia. Układ i treść zarządzenia, rozkazu i meldunku bojowego. Organizacja i prowadzenie rekonesansu – praca dowódcy w terenie. Wojskowe symbole graficzne. Dokumenty dowodzenia na szczeblu pododdziału. Środki dowodzenia. Sposoby opracowania dokumentów graficznych. Nanoszenie sytuacji taktycznej na mapie i szkicu działania. Ogólne zasady standaryzacji operacyjnej. Doktryny i architektura dokumentów doktrynalnych. Cel i istota After Action Review (AAR). Rodzaje omówień oraz specyfika AAR w rodzajach SZ RP. Planowanie, przygotowanie i przeprowadzenie AAR oraz zasady wdrażania zmian po omówieniu. Prowadzenie AAR w roli dowódcy plutonu. Wykorzystanie umiejętności przywódczych.

Opis efektów uczenia się:

Znajomość podstawowych pojęć i definicji z zakresu dowodzenia; znajomość organizacji i środków dowodzenia na szczeblu pododdziału; rozumienie przedsięwzięć realizowanych w procesie dowodzenia; rozumienie toku postępowania podczas wypracowania decyzji; znajomość i umiejętność stosowania wojskowych symboli graficznych; znajomość układu i treści dokumentów dowodzenia wykonywanych na szczeblu pododdziału; znajomość architektury dokumentów doktrynalnych; znajomość celów i zasad realizacji AAR, świadomość roli dowódcy w procesie umożliwiającym poprawę realizacji procesu szkolenia (ćwiczeń).

A.II.2. TAKTYKA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych						niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	seminarium	łącznie							
I	**8**	**4**			**2**	**14**		**14**				**Zo**	**O**
IV	**10**	**4**			**2**	**16**		**16**				**Zo**	**O**
IX	**4**	**4**			**2**	**10**		**10**				**Zo**	**O**
Ogółem	**22**	**12**			**6**	**40**		**40**				**Zo-3**	**O**

Celem kształcenia jest nabycie podstawowej wiedzy na temat organizacji i zasad prowadzenia działań taktycznych, struktur organizacyjnych i wyposażenia pododdziałów rodzajów wojsk oraz umiejętności stawiania zadań w walce.

Treści kształcenia:

Ogólna charakterystyka działań zbrojnych. Klasyfikacja działań taktycznych. Charakterystyka zasad i czynniki walki. Podział, struktury organizacyjne i wyposażenie pododdziałów rodzajów wojsk w poszczególnych rodzajach SZ RP. Zasady użycia pododdziałów rodzajów wojsk w poszczególnych rodzajach SZ RP w działaniach militarnych i niemilitarnych. Prowadzenie działań taktycznych przez pododdziały rodzajów wojsk w różnorodnych środowiskach pola walki. Dowodzenie pododdziałem w różnorodnych środowiskach pola walki oraz podczas bazowania w dzień i w nocy. Wykorzystanie umiejętności przywódczych.

Opis efektów uczenia się:

Znajomość działań zbrojnych, zasad i czynników walki; podstawowa znajomość przeznaczenia, zadań oraz struktur organizacyjnych i wyposażenia pododdziałów rodzajów SZ RP; znajomość działań taktycznych oraz rozumienie zasad ich prowadzenia przez pododdziały rodzajów wojsk w różnorodnym środowisku walki; rozumienie zasad wykorzystania pododdziałów i ich możliwości bojowych w walce; podstawowe umiejętności dowodzenia pododdziałem w wybranych działaniach bojowych.

A.II.3. DZIAŁANIA POKOJOWE I STABILIZACYJNE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych						niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	seminarium	łącznie							
VI	**6**	**4**				**10**		**10**				**Zo**	**O**
Ogółem	**6**	**4**				**10**		**10**				**Zo-1**	**O**

Celem kształcenia jest znajomość podstawowych terminów, zasad i sposobów wykonywania zadań przez pododdziały w operacjach pokojowych i stabilizacyjnych.

Treści kształcenia:

Podstawowe pojęcia dotyczące operacji pokojowych i stabilizacyjnych. Typologia operacji pokojowych i stabilizacyjnych. Charakter zadań wykonywanych przez polskie kontyngenty wojskowe podczas udziału w misjach pokojowych i stabilizacyjnych. Zasady użycia siły w działaniach pokojowych i stabilizacyjnych. Podstawowe zasady i sposoby wykonywania zadań mandatowych.

Opis efektów uczenia się:

Znajomość podstawowych terminów dotyczących operacji pokojowych i stabilizacyjnych; znajomość typologii operacji pokojowych i stabilizacyjnych; znajomość doświadczeń SZ RP z udziału w operacjach pokojowych i stabilizacyjnych; znajomość sposobów i zasad działania w czasie wykonywania zadań mandatowych.

A.II.4. PODSTAWY SURVIVALU

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych						niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	seminarium	łącznie							
V	**9**					**9**		**9**				**Z**	**O**
VIII		**13**				**13**		**13**				**Zo**	**O**
Ogółem	**9**	**13**				**22**		**22**				**Z-1** **Zo-1**	**O**

Celem kształcenia jest nauczenie metod zwiększenia szans na przeżycie oraz efektywności działania w warunkach środowiska naturalnego stosując techniki survivalowe.

Treści kształcenia:

Organizacja i funkcjonowanie systemu odzyskiwania izolowanego personelu w SZ RP i NATO. Szkolenie personelu narażonego na izolację SERE (Survival, Evasion, Resistance, Escape) - SERE A. Budowa schronień oraz ogniska survivalove. Techniki podawania lokalizacji z wykorzystaniem improwizowanych metod. Pozyskiwanie wody oraz zdobywanie i przygotowanie pożywienia. Wykorzystanie umiejętności przywódczych.

Opis efektów uczenia się:

Znajomość zasad, taktyki i techniki unikania zagrożeń; znajomość czynników fizjologicznych i ich wpływ na ograniczanie wydolności organizmu człowieka w sytuacji walki o przetrwanie, w różnych warunkach terenowych i klimatycznych; znajomość zasady, metody i formy ochrony własnej, budowy schronień poszukiwania i spożywania wody oraz pożywienia, umożliwiające doraźne utrzymanie się przy życiu oraz metod i technik ustalania własnego położenia (lokalizacji); znajomość teoretycznych podstaw prowadzenia standardowych „Bojowych Akcji Poszukiwawczo-Ratowniczych" (CSAR – Combat Search and Rescue) oraz „Akcji Bojowego Odzyskiwania" (CR – Combat Recovery); sposoby wykorzystania posiadanego wyposażenia osobistego w celu zwiększenia szans na przeżycie. Znajomość zasad wykorzystania sprzętu etatowego i nieetatowego sprzętu survivalovego; umiejętność przygotowania indywidualnego pakietu survivalowego oraz wyposażenia osobistego; znajomość zasad improwizacji w survivalu; umiejętność stosowania odpowiednich priorytetów w survivalu (ang. PLWF, P – protection, L – location, W – water, F – food); umiejętność budowania schronienia, ognisk survivalowych i utrzymania właściwego stanu higieny; znajomość zasad wykorzystania improwizowanych metod orientacji; umiejętność stosowania techniki pozyskania wody i pożywienia.

A.II.5. GOTOWOŚĆ MOBILIZACYJNA I BOJOWA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych						niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	seminarium	łącznie							
VI	**12**	**2**			**2**	**16**		**16**				**Zo**	**O**
Ogółem	**12**	**2**			**2**	**16**		**16**				**Zo-1**	**O**

Celem kształcenia jest nabycie umiejętności definiowania podstawowych wskaźników i pojęć dotyczących gotowości mobilizacyjnej i bojowej oraz umiejętności kierowania procesem osiągania gotowości do podjęcia działań w pododdziale.

Treści kształcenia:

Geneza i rozwój systemu mobilizacyjnego wojska. Podstawowe wskaźniki i definicje dotyczące gotowości mobilizacyjnej i bojowej. Zasady utrzymania stałej i osiągania gotowości do podjęcia działań oraz stanów gotowości kryzysowej w pododdziale. Funkcjonowanie elementów bazy mobilizacyjnej. Dokumentacja dotycząca gotowości mobilizacyjnej i bojowej. Opracowanie planu osiągania gotowości do podjęcia działań na szczeblu pododdziału. Opracowanie zbiorczego i imiennego rozliczenia bojowego. Prowadzenie apelu ewidencyjnego w pododdziale. Kierowanie procesem osiągania gotowości do podjęcia działań po otrzymaniu sygnału w pododdziale oraz przez służbę nadrzędną.

Opis efektów uczenia się:

Znajomość podstawowych wskaźników i definicji dotyczących mobilizacji i utrzymania normatywów gotowości bojowej w pododdziale; znajomość zasad utrzymania stałej i osiągania gotowości do podjęcia działań oraz stanów gotowości kryzysowej; znajomość elementów bazy mobilizacyjnej; znajomość dokumentacji gotowości bojowej na szczeblu pododdziału; rozumienie istoty uzupełniania wojsk w wyniku strat ponoszonych w czasie działań bojowych; umiejętność sporządzania dokumentacji oraz kierowania procesem osiągania gotowości do podjęcia działań w pododdziale.

A.II.6. ROZPOZNANIE I ARMIE INNYCH PAŃSTW

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych						niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	seminarium	łącznie							
IV	**4**	**6**				**10**		**10**				**Z**	**O**
V	**6**				**4**	**10**		**10**				**Zo**	**O**
Ogółem	**10**	**6**			**4**	**20**		**20**				**Z-1** **Zo-1**	**O**

Celem kształcenia jest zrozumienie roli rozpoznania wojskowego, typologii, sposobów i zasad prowadzenia rozpoznania znajomość struktur organizacyjnych i uzbrojenia wybranych armii innych państw szczebla batalionu oraz nabycie podstawowych umiejętności w organizowaniu i prowadzeniu rozpoznania wzrokowego.

Treści kształcenia:

Rola rozpoznania wojskowego we współczesnych konfliktach zbrojnych. Typologia rozpoznania wojskowego. Zasadnicze zadania rozpoznania wojskowego. Zasady prowadzenia działań rozpoznawczych na szczeblu pododdziału. Znaki rozpoznawcze innych państw. Struktury organizacyjne i uzbrojenie wybranych armii innych państw do szczebla batalionu. Obiekty rozpoznania. Cechy demaskujące użycia uzbrojenia w działaniach bojowych. Przygotowanie pododdziału do prowadzenia rozpoznania. Sposoby prowadzenia rozpoznania przez pododdział. Prowadzenie rozpoznania w punkcie obserwacyjnym. Noktowizja i termowizja w prowadzeniu rozpoznania. Wykorzystanie umiejętności przywódczych.

Opis efektów uczenia się:

Rozumienie podstawowych pojęć z zakresu rozpoznania wojskowego; rozumienie roli rozpoznania wojskowego podczas organizacji i prowadzenia walki; znajomość struktur organizacyjnych i uzbrojenia jednostek organizacyjnych wybranych armii innych państw; znajomość poglądów na temat prowadzenia działań bojowych przez jednostki organizacyjne armii innych państw, znajomość cech demaskujących obiekty rozpoznania; znajomość wybranych sylwetek sprzętu i znaków rozpoznawczych wybranych armii innych państw znajomość sposobów prowadzenia rozpoznania; umiejętność stawiania zadań i prowadzenia rozpoznania w punkcie obserwacyjnym; umiejętność obsługi wybranych indywidualnych urządzeń noktowizyjnych i termowizyjnych.

A.II.7. TOPOGRAFIA WOJSKOWA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych						niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	seminarium	łącznie							
I	**6**	**10**				**16**		**16**				**Zo**	**O**
II	**4**	**8**			**4**	**16**		**16**				**Zo**	**O**
III	**6**	**10**				**16**		**16**				**Zo**	**O**
Ogółem	**16**	**28**			**4**	**44**		**44**				**Zo-3**	**O**

Celem kształcenia jest nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie wykorzystania elementów składowych terenu i wiedzy na ich temat do prowadzenia działań na współczesnym polu walki, tj. orientowanie się w terenie bez mapy, pracę z mapą, wykorzystanie prostych przyrządów i urządzeń nawigacyjnych (busola, kompas, odbiorniki globalnego systemu nawigacji satelitarnej (GNSS) będących na wyposażeniu SZ RP w działaniach taktycznych oraz podstaw obsługi systemów informacji geograficznej (GIS).

Treści kształcenia:

Charakterystyczne formy rzeźby terenu i obiekty terenowe (naturalne i antropogeniczne) oraz ich właściwości taktyczne. Pomiary w terenie. Orientowanie się w terenie bez mapy w dzień i w nocy. Wydawnictwa kartograficzne (mapy papierowe i cyfrowe) i ich charakterystyka. Układy współrzędnych i wojskowe systemy meldunkowe. Znaki umowne map topograficznych. Pomiary na mapach topograficznych. Wykorzystanie mapy podczas pracy w terenie. Orientowanie się w terenie wg mapy i przyrządów nawigacyjnych. Przyrządy i urządzenia nawigacyjne wykorzystywanie w pododdziałach rodzajów wojsk. Współczesne systemy informacji przestrzennej (oprogramowanie komercyjne, przeglądarki internetowe , Serwer Informacji i Usług Geograficznych GEOSERWER). Fotointerpretacja danych obrazowych. Wykorzystanie umiejętności przywódczych.

Opis efektów uczenia się:

Umiejętność wykonywania pomiarów różnymi sposobami; umiejętność posługiwania się mapą w różnych warunkach terenowych (papierową i cyfrową, mapą topograficzną i ortofotomapą); umiejętność orientowania się w terenie z mapą i bez mapy; przygotowanie i wykonanie marszu wg azymutu; wykorzystanie przyrządów i urządzeń nawigacyjnych w działaniach taktycznych wojsk; umiejętność prowadzenia orientacji topograficznej oraz oceny terenu; znajomość podstawowego oprogramowania (PGO, darmowe przeglądarki GIS); umiejętność korzystania z danych geograficznych dostępnych w sieci teleinformatycznej MILNET-Z.

A.II.8. ZABEZPIECZENIE LOGISTYCZNE DZIAŁAŃ TAKTYCZNYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych						niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	seminarium	łącznie							
III	**10**	**6**				**16**		**16**				**Zo**	**O**
Ogółem	**10**	**6**				**16**		**16**				**Zo-1**	**O**

Celem kształcenia jest znajomość celu, istoty i przedmiotu logistyki wojskowej oraz zasad organizacji zabezpieczenia logistycznego pododdziału w działaniach taktycznych na współczesnym polu walki.

Treści kształcenia:

Istota, cel i zakres logistyki wojskowej. Funkcjonowanie gospodarki wojskowej. Zabezpieczenie materiałowe, techniczne i medyczne działań taktycznych na szczeblu pododdziału. Ogólna charakterystyka transportu wojskowego. Ogólne zasady organizacji zabezpieczenia logistycznego PKW, zapoznanie z systemami informatycznymi – szczególnie pakiet LOGFAS (Logistic Functional Area Services).

Opis efektów uczenia się:

Znajomość istoty, celów i treści logistyki wojskowej oraz struktur funkcjonowania systemu logistycznego SZ RP; rozumienie funkcjonowania gospodarki wojskowej; znajomość podstaw zabezpieczenia logistycznego działań taktycznych na szczeblu pododdziału; ogólna znajomość możliwości oferowanych przez pakiet informatyczny LOGFAS.

A.II.9. SZKOLENIE STRZELECKIE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych						niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	seminarium	łącznie							
I		**15**				**15**		**15**				**Zo**	**O**
II		**15**				**15**		**15**				**Zo**	**O**
III		**9**				**9**		**9**				**Zo**	**O**
IV		**9**				**9**		**9**				**Zo**	**O**
V		**9**				**9**		**9**				**Zo**	**O**
VI		**9**				**9**		**9**				**Zo**	**O**
VII		**6**				**6**		**6**				**Zo**	**O**
VIII		**6**				**6**		**6**				**Zo**	**O**
IX		**6**				**6**		**6**				**Zo**	**O**
X		**6**				**6**		**6**				**Zo**	**O**
Ogółem		**90**				**90**		**90**				**Zo-10**	**O**

Celem kształcenia jest zrozumienie istoty działania broni strzeleckiej, amunicji i granatów ręcznych, nabycie umiejętności ich wykorzystania w walce oraz planowania, organizowania i prowadzenia szkolenia.

Treści kształcenia:

Budowa i działanie podstawowych rodzajów broni strzeleckiej, amunicji i granatów ręcznych. Podział i znakowanie amunicji. Wybrane elementy teorii strzału i balistyki. Zasady strzelania z broni strzeleckiej. Warunki bezpieczeństwa podczas użytkowania i obchodzenia się z bronią i amunicją. Ćwiczenia w obserwacji w ocenie odległości określanych różnymi sposobami. Przyrządy celownicze i celowniki do broni strzeleckiej. Ćwiczenia przygotowawcze z broni strzeleckiej oraz z wykorzystaniem urządzeń szkolno-treningowych (UST). Ćwiczenia w rzucaniu granatami ręcznymi. Strzelania z broni strzeleckiej. Rzut granatem bojowym. Planowanie, przygotowanie i prowadzenie zajęć ze szkolenia strzeleckiego. Przystrzeliwanie broni strzeleckiej. Organizacja i doprowadzanie broni strzeleckiej do prawidłowej celności. Zacięcia broni strzeleckiej w czasie strzelania – charakterystyka zacięć, ich przyczyny i sposób usunięcia. Rzut granatem bojowym. Szkolenie z zakresu walki i bezpiecznego posługiwania się bronią – poziom A (BLOS A) Wybrane elementy szkolenia z zakresu walki i bezpiecznego posługiwania się bronią – poziom B (BLOS B). Wykorzystanie umiejętności przywódczych.

Opis efektów uczenia się:

Rozumienie istoty działania broni strzeleckiej, amunicji i granatów ręcznych; definiowanie i rozpoznawanie znakowania amunicji strzeleckiej; umiejętność prowadzenia celnego ognia z broni strzeleckiej; definiowanie i stosowanie warunków bezpieczeństwa podczas obchodzenia się z bronią i amunicją, a także podczas strzelań i rzutu granatem bojowym; umiejętność prowadzenia obserwacji oraz wykrywania, rozpoznania, oraz określania odległości do obiektów za pomocą wzoru rozwarcia i innymi sposobami, umiejętność prowadzenia ognia z pistoletu, i karabinka; umiejętność rzucania granatem bojowym oraz organizowania i prowadzenia szkolenia na rzutni granatem w roli kierownika zajęć; rozumienie zasad i norm przystrzeliwania broni oraz umiejętność doprowadzenia broni strzeleckiej do prawidłowej celności; umiejętność planowania, organizowania i prowadzenia zajęć dowódcy - kierownika zajęć oraz organizowania i prowadzenia szkolenia w roli instruktora w punkcie nauczania.

A.II.10. ŚRODKI DOWODZENIA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych						niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	seminarium	łącznie							
I	**8**	**6**				**14**		**14**				**Zo**	**O**
II	**10**	**6**				**16**		**16**				**Zo**	**O**
Ogółem	**18**	**12**				**30**		**30**				**Zo-2**	**O**

Celem kształcenia jest nabycie wiedzy z zakresu organizacji łączności na poziomie taktycznym, sposobów wykorzystania i posługiwania się środkami łączności i informatyki będącymi na wyposażeniu pododdziału oraz przepisów korespondencji radiowej.

Treści kształcenia:

Podstawowe zagadnienia z zakresu systemów łączności. Organizacja systemów łączności na poziomie taktycznym oraz sposoby wykorzystania sprzętu łączności i informatyki w działaniach bojowych (w tym również zautomatyzowane systemy dowodzenia i kierowania środkami walki). Zasadniczy sprzęt łączności i informatyki będący na wyposażeniu SZ RP (dane taktyczno-techniczne, zastosowanie). Zasady organizacji systemów łączności i sposoby wykorzystywania sprzętu łączności i informatyki (w tym również zautomatyzowane systemy dowodzenia i kierowania środkami walki). Przepisy korespondencji radiowej i ogólne zasady zarządzania częstotliwościami radiowymi w SZ RP. Bezpieczeństwo i ochrona systemów teleinformatycznych. Implementacja wykorzystania środków dowodzenia zgodnie z regułą PACE (Primary, Alternate, Contingency, Emergency). Posługiwanie się wybranymi środkami wsparcia dowodzenia (łączności oraz zautomatyzowanymi systemami dowodzenia i kierowania środkami walki) będącymi na wyposażeniu pododdziału.

Opis efektów uczenia się:

Umiejętność praktycznego wykorzystania technicznych możliwości środków łączności i informatyki w zależności od rodzaju wykonywanych działań bojowych pododdziału; znajomość zasad organizacji dokumentów eksploatacyjnych łączności oraz obowiązujących przepisów w zakresie eksploatacji sprzętu łączności i informatyki; umiejętność przygotowania i praktycznego posługiwania się środkami łączności i informatyki będącymi na wyposażeniu pododdziału oraz przekazywania komend (sygnałów) i wymiana wiadomości.

A.II.11. DZIAŁALNOŚĆ SZKOLENIOWA I SZKOLENIOWO METODYCZNA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych						niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	seminarium	łącznie							
II	**8**	**8**				**16**		**16**				**Zo**	**O**
V	**4**	**14**				**18**		**18**				**Zo**	**O**
VI	**2**	**14**				**16**		**16**				**Zo**	**O**
Ogółem	**14**	**36**				**50**		**50**				**Zo-3**	**O**

Celem kształcenia jest przygotowanie kandydatów na oficerów do planowania, organizowania i realizacji szkolenia oraz działalności metodycznej w pododdziale.

Treści kształcenia:

Pedagogika jako dyscyplina naukowa. Rola dydaktyki w szkoleniu wojskowym. Techniki pracy umysłowej. Edukacja ustawiczna. Podstawowe pojęcia szkolenia wojskowego. Organizacja systemu szkolenia w jednostce wojskowej. Wojskowe wydawnictwa specjalistyczne System działalności szkoleniowo-metodycznej w SZ RP. Zasady dydaktyczne. Formy działalności szkoleniowo-metodycznej w pododdziale. Formy i metody szkolenia w pododdziale. Formy organizacyjne zajęć. Modele instruowania. Dokumentacja szkoleniowo-metodyczna i ewidencja w procesie szkolenia pododdziału. Działalność szkoleniowa i szkoleniowo-metodyczna dowódcy w pododdziale. Infrastruktura szkoleniowa i sposób przygotowania bazy gabinetowej i polowej oraz technicznych środków nauczania. Tok zajęć teoretycznych i praktycznych w garnizonie i w warunkach polowych. Rola, miejsce oraz zadania kierownika zajęć oraz instruktorów w procesie planowania, organizowania oraz realizowania szkolenia w pododdziale. Formułowanie celów szkolenia. Dobór treści szkolenia. Kontrola i ocena w procesie szkolenia. Przygotowanie i prowadzenie szkolenia w punkcie nauczania do zajęć z przedmiotów szkolenia bojowego (szkolenie strzeleckie, taktyka, zabezpieczenie inżynieryjne, POPL, OPBMR, łączność). Prowadzenie instruktażu w roli kierownika zajęć z przedmiotów szkolenia bojowego. Planowanie, organizowanie i realizacja zajęć w roli kierownika zajęć z przedmiotów szkolenia bojowego. Przygotowanie i prowadzenie zajęć instruktorsko-metodycznych i metodycznych zajęć grupowych. Edukacja na odległość - E-learning. Organizacja i funkcjonowanie Systemu Wykorzystania Doświadczeń w SZ RP (SWD). Wybrane etapy procesu wykorzystania doświadczeń. Rola użytkownika SWD w procesie wykorzystania doświadczeń. Wykorzystanie umiejętności przywódczych.

Opis efektów uczenia się:
Znajomość organizacji systemu szkolenia w jednostce wojskowej i pododdziale; rozumienie roli, miejsca oraz zadań osób funkcyjnych w zakresie szkolenia plutonu (drużyny); umiejętność identyfikowania nowoczesnych metod szkolenia z uwzględnieniem ich efektywności; umiejętność wykonywania i prowadzenia dokumentacji szkoleniowej, ewidencyjnej oraz metodycznej w plutonie; rozumienie stosowania różnorodnych form działalności szkoleniowo-metodycznej w profesjonalnym przygotowaniu dowódców i instruktorów do szkolenia; umiejętność korzystania z wojskowych wydawnictw specjalistycznych; umiejętność dobierania elementów bazy szkoleniowej oraz środków dydaktycznych do wymogów procesu szkolenia, umiejętność prowadzenia szkolenia w roli instruktora oraz planowania, organizowania i prowadzenia zajęć w pododdziale z wykorzystaniem różnorodnych form szkolenia, form organizacyjnych zajęć; umiejętność przygotowania i prowadzenia instruktaży i innych form działalności szkoleniowo – metodycznej na szczeblu plutonu; znajomość organizacji i funkcjonowania SWD w SZ RP; rozumienie miejsca i roli personelu oraz użytkowników SWD w procesie wykorzystania doświadczeń.

A.II.12. MIĘDZYNARODOWE PRAWO HUMANITARNE KONFLIKTÓW ZBROJNYCH (MPHKZ)

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych						niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	seminarium	łącznie							
VIII	**14**	**6**				**20**		**20**				**Zo**	**O**
Ogółem	**14**	**6**				**20**		**20**				**Zo-1**	**O**

Celem kształcenia jest zapoznanie z zasadami MPHKZ oraz przestrzeganiem go podczas prowadzenia działań zbrojnych.

Treści kształcenia:

Geneza i rozwój prawa wojennego. Główne założenia i zasady MPHKZ (definicja MPHKZ, źródła MPHKZ a zasady użycia siły (ROE), MPHKZ a prawo krajowe). Międzynarodowy Ruch Czerwonego Krzyża i Czerwonego Półksiężyca. Pojęcie kombatanta, osoby uprawnione do statusu kombatanta. Ochrona i uprawnienia jeńców wojennych. Ochrona rannych, chorych i rozbitków. Ochrona ludności cywilnej. Metody i środki walki w świetle MPHKZ. Środki prowadzenia zbrojnych działań wojennych objęte zakazem badań, produkcji, posiadania i handlu. Środki objęte zakazem użycia, środki walki, których użycie jest dopuszczalne pod pewnymi warunkami. Ograniczenia w zakresie stosowania dopuszczalnych środków walki zbrojnej, metody prowadzenia działań zbrojnych – dozwolone i zakazane. Ochrona dóbr kultury. MPHKZ a konflikty wewnętrzne. Znaki i oznaczenia stosowane w MPHKZ. Odpowiedzialność za naruszania MPHKZ (zbrodnie wojenne, zbrodnie przeciwko ludności, zbrodnie ludobójstwa, odpowiedzialność dowódców za naruszenia prawa wojennego, działanie na rozkaz).

Opis efektów uczenia się:

Rozumienie znaczenia MPHKZ w działaniach wojsk; umiejętność postępowania zgodnie z celem międzynarodowego prawa humanitarnego; znajomość norm humanitarnego postępowania w działaniach zbrojnych i umiejętność egzekwowania takiego zachowania od swoich podwładnych; podejmowanie decyzji w zakresie prowadzenia działań zbrojnych zgodne z MPHKZ.

A.II.13. WYBRANE ZAGADNIENIA BEZPIECZEŃSTWA NARODOWEGO I MIĘDZYNARODOWEGO

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych						niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	seminarium	łącznie							
IX	**8**	**8**				**16**		**16**				**Zo**	**O**
Ogółem	**8**	**8**				**16**		**16**				**Zo-1**	**O**

Celem kształcenia jest znajomość istoty bezpieczeństwa narodowego i międzynarodowego oraz struktur i instytucji zajmujących się bezpieczeństwem narodowym i międzynarodowym.

Treści kształcenia:

Globalne problemy bezpieczeństwa. Narody Zjednoczone i porozumienia regionalne. Procesy rozbrojeniowe i mechanizmy kontroli zbrojeń. Obszary porozumień rozbrojeniowych istotnych dla bezpieczeństwa globalnego. Misje specjalne i operacje wojskowe w systemie bezpieczeństwa. Problemy bezpieczeństwa regionalnego. NATO i UE wobec zagrożeń globalnych i regionalnych. System obrony państwa. Elementy systemu bezpieczeństwa Rzeczypospolitej Polskiej (RP). Przesłanki bezpieczeństwa narodowego RP. Strategia obronności. Prawno - organizacyjne podstawy systemu obronnego RP. Polska w systemie sojuszniczym NATO. Operacje poza granicami Polski. Udział SZ RP w międzynarodowej współpracy wojskowej.

Opis efektów uczenia się:

Rozumienie istoty bezpieczeństwa państw; znajomość podstawowych zasad jego funkcjonowania; rozumienie funkcjonowania systemu obrony państwa; zrozumienie procesów zachodzących w jego systemie politycznym oraz w życiu społeczno-politycznym; zapoznanie z funkcjonowaniem i strukturami współczesnych instytucji europejskich i międzynarodowych w dobie procesów integracyjnych.

A.II.14. PODSTAWY EKSPLOATACJI SPRZĘTU WOJSKOWEGO (SpW)

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych						niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	seminarium	łącznie							
VI	**8**	**6**				**14**		**14**				**Zo**	**O**
Ogółem	**8**	**6**				**14**		**14**				**Zo-1**	**O**

Celem kształcenia jest znajomość zasad i bezpieczeństwa eksploatacji sprzętu wojskowego oraz nabycie umiejętności prowadzenia gospodarki materiałowo-technicznej w pododdziale.

Treści kształcenia:

Podstawowy sprzęt wojskowy SZ RP. Podstawowe pojęcia związane z eksploatacją SpW. Bezpieczeństwo eksploatacji SpW (w tym bezpieczeństwo energetyczne, dozorowe metrologiczne, ekologiczne, ppoż. i inne). Przepisy dotyczące użytkowania SpW. Obowiązki osób funkcyjnych w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa eksploatacji SpW oraz oszczędnego i racjonalnego zużycia paliw i energii. Obowiązki kierowcy i dysponenta pojazdu. Działalność profilaktyczna w zakresie zapobiegania wypadkom z bronią i amunicją oraz ruchu drogowym z udziałem wojskowych pojazdów mechanicznych. Odpowiedzialność żołnierzy za wyrządzone przez nich szkody w SpW. Zasady prowadzenia gospodarki materiałowo-technicznej w pododdziale. Przyjęcie i przekazanie sprzętu w pododdziale. Podstawowe zadania dowódcy pododdziału w zakresie eksploatacji i użytkowania sprzętu wojskowego. Prowadzenie działalności kontrolno-nadzorczej w pododdziale. Wykorzystanie umiejętności przywódczych.

Opis efektów uczenia się:

Rozumienie zasad eksploatacji SpW; rozumienie przestrzegania przepisów dotyczących bezpieczeństwa eksploatacji SpW; umiejętność identyfikowania przyczyn oraz zapobiegania wypadkom z bronią i amunicją oraz w ruch drogowym; znajomość zasad prowadzenia gospodarki materiałowo-technicznej oraz zasad przyjęcia i przekazania sprzętu w pododdziale; znajomość zadań w zakresie właściwego użytkowania sprzętu, planowania, organizowania i prowadzenia działalności kontrolno-nadzorczej.

A.II.15. WSPARCIE PRZEZ PAŃSTWO – GOSPODARZA (HNS)

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych						niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	seminarium	łącznie							
V	**6**	**2**				**8**		**8**				**Z**	**O**
Ogółem	**6**	**2**				**8**		**8**				**Z-1**	**O**

Celem kształcenia jest znajomość zasad, obowiązków i przedsięwzięć realizowanych w ramach wsparcia wojsk sojuszniczych przez państwo-gospodarza.

Treści kształcenia:

Charakterystyka procesów wsparcia, pomocy dla sił sojuszniczych przez pozamilitarną część systemu obronnego państwa. Rola i zadania SZ RP jako organizatora i koordynatora przyjęcia sojuszniczych sił wzmocnienia. Funkcje i zadania punktów kontaktowych HNS. Charakterystyka zasobów krajowych przewidzianych do zabezpieczenia procesu wsparcia (Katalog Możliwości). Planowanie i realizacja zadań wynikających z obowiązków państwa-gospodarza. Analiza procedur, zasad, zadań i dokumentów na odpowiednich etapach planowania i realizacji HNS. Zabezpieczenie przemieszczających się wojsk oraz aspekty finansowe realizacji zadań.

Opis efektów uczenia się:

Znajomość założeń i zadań normujących problematykę HNS w państwie; umiejętność posługiwania się dokumentami normatywnymi oraz ich stosowania na potrzeby planowania i realizacji zadań wynikających z obowiązków państwa-gospodarza.

A.II.16. DZIAŁANIA NIEKINETYCZNE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych						niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	seminarium	łącznie							
VIII	**6**	**6**				**12**		**12**				**Zo**	**O**
Ogółem	**6**	**6**				**12**		**12**				**Zo-1**	**O**

Celem kształcenia jest znajomość podstawowych terminów, zasad i sposobów prowadzenia działań niekinetycznych wykonywanych przez pododdziały i komórki sztabowe w zakresie współpracy cywilno-wojskowej, działań informacyjnych i psychologicznych w operacjach pokojowych i stabilizacyjnych.

Treści kształcenia:

Założenia współpracy cywilno-wojskowej (CIMIC), cele, funkcje, zasady i zadania. CIMIC jako funkcja połączona. Znajomość efektów i działań współpracy cywilno-wojskowej oraz jej zastosowania w różnych środowiskach i rodzajach operacji. Zasady i sposoby oceny środowiska cywilnego. Cele i zadania organizacji cywilnych (międzynarodowych, rządowych i pozarządowych) w rejonie odpowiedzialności dowódcy oraz ich wpływ na realizację zadań operacyjnych dowódcy. Charakter i zasady kooperacji personelu współpracy cywilno-wojskowej z ludnością lokalną, administracją terenową i organizacjami cywilnymi wpływającymi na realizację zadań i opinię o siłach zbrojnych. Podstawowe pojęcia dotyczące działań informacyjnych i psychologicznych (PSYOPS i INFOOPS). Systematyzacja pojęć i zdefiniowanie obszarów działania w środowisku informacyjnym w relacji z poziomami dowodzenia. Koordynacja działań informacyjnych na poszczególnych szczeblach dowodzenia. Zapoznanie z zasadami użycia elementów działań psychologicznych na rzecz związków taktycznych i operacyjnych (ZTiO). Doświadczenia z wykorzystania pododdziałów CIMIC i PSYOPS w działaniach pokojowych i stabilizacyjnych. Rola komórek działań niekinetycznych w procesie planowania operacji.

Opis efektów uczenia się:

Znajomość podstawowych terminów dotyczących współpracy cywilno-wojskowej, działań informacyjnych i psychologicznych. Znajomość roli, przeznaczenia i możliwości realizacji zadań w obszarach CIMIC, INFOOPS i PSYOPS zintegrowanych z działaniami bojowymi ZTiO.

A.II.17. OCHRONA ŚRODOWISKA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych						niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	seminarium	łącznie							
V	**6**	**2**				**8**		**8**				**Z**	**O**
Ogółem	**6**	**2**				**8**		**8**				**Z-1**	**O**

Celem kształcenia jest opanowanie wiedzy na temat postępowania z zanieczyszczeniami, odpadami, materiałami i substancjami niebezpiecznymi, a także zasadami ochrony środowiska podczas realizacji celów i zadań wojskowych.

Treści kształcenia:

Charakterystyka środowisk przyrodniczych i ich elementów chronionych. Zagrożenia dla środowiska wynikające z zagrożeń militarnych i niemilitarnych oraz niekorzystne czynniki oddziaływujące na środowisko. Główne zagrożenia dla środowiska naturalnego związane z techniką motoryzacyjną, oraz środkami walki. Postępowanie z odpadami i substancjami niebezpiecznymi. Zagospodarowanie produktów odpadowych powstających w wyniku eksploatacji oraz likwidacji uzbrojenia i sprzętu wojskowego, w tym pojazdów. Ochrona środowiska przez pododdziały na poligonach, ośrodkach ćwiczeń i w działaniach taktycznych.

Opis efektów uczenia się:

Znajomość współczesnych poglądów na ochronę środowiska naturalnego; świadomość i znajomość zagrożeń militarnych i niemilitarnych środowiska naturalnego; znajomość zasad postępowania z zanieczyszczeniami, odpadami, materiałami i substancjami niebezpiecznymi; umiejętność przestrzegania zasad ochrony środowiska podczas realizacji zadań wojskowych.

A.II.18. POWSZECHNA OBRONA PRZECIWLOTNICZA I OBRONA PRZECIWLOTNICZA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych						niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	seminarium	łącznie							
III	**8**					**8**		**8**				**Z**	**O**
IV		**8**			**2**	**10**		**10**				**Zo**	**O**
Ogółem	**8**	**8**			**2**	**18**		**18**				**Zo-1**	**O**

Celem kształcenia jest umiejętność określania wielkości i charakteru zagrożenia z powietrza oraz jego wpływu na działanie pododdziału, znajomość organizacji i możliwości bojowych pododdziałów obrony przeciwlotniczej oraz nabycie umiejętności organizacji i realizacja w pododdziale przedsięwzięć powszechnej obrony przeciwlotniczej.

Treści kształcenia:

Podział i charakterystyka środków napadu powietrznego. Zadania, skład oraz możliwości bojowe lotnictwa taktycznego i śmigłowców bojowych. Taktyka działania samolotów, śmigłowców oraz bezzałogowych statków powietrznych na polu walki. Charakterystyka ugrupowania bojowego pododdziału jako obiektu uderzeń śmigłowców i samolotów. Sposoby wykonywania uderzeń przez samoloty i śmigłowce. Okresy największego zagrożenia uderzeniami z powietrza. Rola, zadania, możliwości bojowe oraz struktura organizacyjna oddziałów i pododdziałów obrony przeciwlotniczej. Zasady organizacji obserwacji i rozpoznania celów powietrznych. Zasady zwalczania celów powietrznych z broni strzeleckiej i pokładowej. Zasady organizowania Powszechnej Obrony Przeciwlotniczej (POPL) w warunkach garnizonowych. Przedsięwzięcia zmniejszające skutki uderzeń z powietrza. Organizacja systemu powszechnego ostrzegania i alarmowania o zagrożeniu uderzeniami z powietrza. Działanie stanu osobowego pododdziału po ogłoszeniu alarmu powietrznego. Realizacja przedsięwzięć POPL w działaniach taktycznych. Wykorzystanie umiejętności przywódczych.

Opis efektów uczenia się:

Znajomość organizacji oraz możliwości bojowych pododdziałów obrony przeciwlotniczej; znajomość zasad organizacji POPL w warunkach polowych i garnizonowych, w tym odpowiedniego przygotowania infrastruktury; rozumienie znaczenia przedsięwzięć organizowanych w ramach POPL dla zmniejszenia skutków uderzeń z powietrza wykonywanych przez przeciwnika; umiejętność określania wielkości i charakteru zagrożenia z powietrza oraz jego wpływu na działanie pododdziału; umiejętność organizowania w pododdziałach przedsięwzięć POPL oraz realizowania ich w działaniach bojowych.

A.II.19. OBRONA PRZED BRONIĄ MASOWEGO RAŻENIA

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych						niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	seminarium	łącznie							
III	**8**					**8**		**8**				**Z**	**O**
IV		**8**			**2**	**10**		**10**				**Zo**	**O**
Ogółem	**8**	**8**			**2**	**18**		**18**				**Zo-1**	**O**

Celem kształcenia jest znajomość właściwości rażącego działania broni masowego rażenia i środków zapalających, istoty oraz celu OPBMR, praktycznego działania i wykorzystania środków i sprzętu OPBMR w warunkach zagrożenia skażeniami i skażeń oraz organizacji i prowadzenia szkolenia z OPBMR w pododdziale.

Treści kształcenia:

Wpływ broni masowego rażenia na działania bojowe wojsk. Organizacja OPBMR na szczeblu taktycznym. Wykorzystanie zasad i przedsięwzięć OPBMR w warunkach zagrożenia skażeniami i skażeń. Posługiwanie się indywidualnymi środkami ochrony przed skażeniami. Sprawdzenie szczelności i dopasowania filtracyjnych masek przeciwgazowych w atmosferze skażonej. Sprzęt i środki OPBMR będące na wyposażeniu pododdziału. Poziomy zagrożenia użyciem BMR. Działanie po napotkaniu terenu skażonego i w terenie skażonym - prowadzenie natychmiastowej likwidacji skażeń. Ochrona wojsk przed środkami zapalającymi, pokonanie przeszkód na torze napalmowym. Środki dymne, wykonywanie zasłon dymnych z wykorzystaniem ręcznych granatów i świec dymnych. Szkolenie z ochrony przed bojowymi środkami trującymi i substancjami promieniotwórczymi. Planowanie i rozgrywanie epizodów z OPBMR w ramach prowadzonych zajęć taktycznych, ćwiczeń i treningów. Ochrona środowiska naturalnego i bezpieczeństwo pracy podczas szkolenia z OPBMR. Wykorzystanie umiejętności przywódczych.

Opis efektów uczenia się:

Znajomość wykorzystania zasad i przedsięwzięć OPBMR przed, w czasie i po zdarzeniach CBRN (chemical, biological, radiological and nuclear); umiejętność sprawdzania szczelności i dopasowania filtracyjnych masek przeciwgazowych w atmosferze skażonej; podejmowanie działania na sygnał uprzedzenia o zagrożeniu skażeniami i alarmu o skażeniach oraz umiejętne wykorzystywanie właściwości indywidualnych i zbiorowych środków ochrony przed skażeniami; umiejętność posługiwania się i wykorzystania środków i sprzętu OPBMR będącego na wyposażeniu pododdziału; zachowanie zdolności bojowej podczas obchodzenia, pokonywania lub działania w rejonach skażeń pieszo i na sprzęcie; sposobność wykonywania czynności przeciwdziałających rażącemu działaniu środków zapalających; umiejętność stawiania zasłon dymnych za pomocą ręcznych granatów i świec dymnych; umiejętność zachowania zasad bezpieczeństwa i ochrony środowiska podczas szkolenia z OPBMR.

A.II.20. POŁĄCZONE WSPARCIE OGNIOWE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych						niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	seminarium	łącznie							
VI	**16**	**4**				**20**		**20**				**Zo**	**O**
Ogółem	**16**	**4**				**20**		**20**				**Zo-1**	**O**

Celem kształcenia jest nabycie wiedzy w zakresie przeznaczenia i zasad użycia platform wsparcia ogniowego, relacji wsparcia ogniowego wojsk rakietowych i artylerii oraz możliwości bojowych pododdziałów artylerii oraz roli targetingu w połączonym wsparciu ogniowym.

Treści kształcenia:

Zadania i struktura połączonego wsparcia ogniowego. Rola i zadania artylerii we wsparciu ogniowym. Bliski ogień wspierający. Możliwości i sposoby wykorzystania sił i środków połączonego wsparcia ogniowego na korzyść pododdziałów wojsk walczących. Wezwanie wsparcia ogniowego z pola walki (Call For Fire). Koordynacja wsparcia ogniowego na szczeblu pododdziału. Planowanie i wykonanie bliskiego ognia wspierającego. Rola i zadania Lotnictwa Wojsk Lądowych oraz Lotnictwa Sił Powietrznych we wsparciu ogniowym pododdziałów ogólnowojskowych w różnych rodzajach działań taktycznych. Wywołanie bezpośredniego wsparcia lotniczego (Close Air Suport). Możliwości w połączonym wsparciu ogniowym. Wykorzystanie umiejętności przywódczych.

Opis efektów uczenia się:

Znajomość przeznaczenia, miejsca i zadań połączonego wsparcia ogniowego oraz jego znaczenia w realizacji zadań przez wojska walczące; rozumienie zasad i sposobów wykorzystania artylerii w działaniach taktycznych pododdziałów wojsk walczących; umiejętność postawienia zadań i wezwania ognia; znajomość istoty oraz sposobu wykorzystania lotnictwa na korzyść pododdziałów wojsk walczących; znajomość istoty targetingu w połączonym wsparciu ogniowym.

A.II.21. ZABEZPIECZENIE INŻYNIERYJNE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych						niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	seminarium	łącznie							
I	**6**					**6**		**6**				**Z**	**O**
II	**4**	**2**			**2**	**8**		**8**				**Zo**	**O**
Ogółem	**10**	**2**			**2**	**14**		**14**				**Z-1** **Zo-1**	**O**

Celem kształcenia jest nabycie wiedzy w zakresie przeznaczenia i zadań zabezpieczenia inżynieryjnego realizowanego w pododdziale oraz umiejętności realizacji podstawowych zadań zabezpieczenia inżynieryjnego.

Treści kształcenia:

Cel i zadania zabezpieczenia i wsparcia inżynieryjnego pododdziałów. Struktury, przeznaczenie i zasady użycia pododdziałów wojsk inżynieryjnych. Koordynacja działań pododdziałów wojsk inżynieryjnych z pododdziałami wspieranymi. Sposoby organizacji i realizacji podstawowych zadań inżynieryjnych na szczeblu pododdziału: rozpoznanie inżynieryjne przeciwnika i terenu, budowa obiektów fortyfikacyjnych, budowa zapór inżynieryjnych i wykonywanie niszczeń, przygotowanie i utrzymanie dróg, wykonywanie przejść (torowanie) w zaporach, przez przeszkody naturalne i rejony zniszczeń oraz rozminowanie terenu i obiektu, urządzanie i utrzymanie przepraw, realizacja przedsięwzięć w ramach maskowania, udział w likwidacji skutków uderzeń przeciwnika oraz klęsk żywiołowych i ekologicznych, wydobywanie i oczyszczanie wody, usuwanie i niszczenie niewybuchów i niewypałów, w tym improwizowanych ładunków wybuchowych. Dowodzenie podczas realizacji procedury 5-25 oraz 5xC. Wykorzystanie umiejętności przywódczych.

Opis efektów uczenia się:

Znajomość: celów, zadań i zasad zabezpieczenia i wsparcia inżynieryjnego działań taktycznych; znajomość sposobów wykonywania podstawowych zadań inżynieryjnych na szczeblu pododdziału; celów i zadań wsparcia inżynieryjnego pododdziałów rodzajów wojsk; znajomość struktur, przeznaczenia i zasad użycia pododdziałów wojsk inżynieryjnych; znajomość min oraz materiałów wybuchowych i środków zapalających stosowanych w SZ RP; umiejętność sporządzania zapalnika lontowego i wysadzanie pojedynczego ładunku materiału wybuchowego; umiejętność zachowania się w rejonach zagrożenia minami oraz lED (Improvised Explosive Device); umiejętność realizacji procedur 5-25 oraz 5XC.

A.II.22. ZABEZPIECZENIE MEDYCZNE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych						niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	w centrum szkolenia	łącznie							
IX		**30**			**30**	**30**		**30**				**Zo**	**O**
Ogółem		**30**			**30**	**30**		**30**				**Zo-1**	**O**

Celem kształcenia jest uzyskanie wiedzy i umiejętności niezbędnych do udzielania pierwszej pomocy poszkodowanym znajdującym się w stanie nagłego zagrożenia zdrowotnego, spowodowanym czynnikami rażenia współczesnych środków walki.

Treści kształcenia:

Zabezpieczenie medyczne pododdziału. Założenia taktyczno-medyczne opieki nad poszkodowanym w warunkach pola walki (Tactical Combat Casualty Care – TCCC). Standardy medyczne TCCC. Posługiwanie się indywidualnym wyposażeniem medycznym żołnierza (Indywidualny Pakiet Medyczny – IPMEd) podczas udzielania samopomocy i pomocy koleżeńskiej na polu walki. Ocena obrażeń i stanu rannego – badanie urazowe. Ocena, udrażnianie i kontrola dróg oddechowych. Rozpoznanie i zaopatrywanie krwotoków. Rozpoznawanie i postępowanie z ranami klatki piersiowej. Złamania - rozpoznawanie i zaopatrywanie. Polowa karta medyczna. Ewakuacja medyczna – MEDEVAC. Procedury CASEVAC. Sposoby ewakuacji poszkodowanych. Improwizowane sposoby wynoszenia rannych z pola walki.

Opis efektów uczenia się:

Znajomość zasad zabezpieczenia medycznego pododdziału; założeń taktyczno-medycznych i standardów medycznych TCCC, faz i celów udzielania taktycznej pomocy medycznej; znajomość czynności wykonywanych w ramach samopomocy i pomocy koleżeńskiej na polu walki w poszczególnych fazach TCCC i umiejętność ich przeprowadzenia; znajomość IPMed oraz umiejętność posługiwania się nim; umiejętność oceny obrażeń i stanu rannego; umiejętność udrażniania dróg oddechowych oraz oceny i kontroli oddechu poszkodowanego; umiejętność rozpoznawania, tamowania i zaopatrywania krwotoków z użyciem dostępnych opatrunków, zaopatrywania amputacji urazowych kończyn; znajomość zasad i umiejętność rozpoznania oraz postępowania z ranami klatki piersiowej, unieruchamiania złamań; umiejętność zgłoszenia potrzeby ewakuacji medycznej; znajomość sposobów ewakuacji poszkodowanych przy użyciu sprzętu medycznego oraz środków improwizowanych.

A.II.23. REGULAMINY SZ RP

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych						niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	seminarium	łącznie							
II		**6**				**6**		**6**				**Z**	**O**
III		**4**				**4**		**4**				**Z**	**O**
IV		**4**				**4**		**4**				**Z**	**O**
V	**4**	**6**				**10**		**10**				**Zo**	**O**
VI	**2**	**8**				**10**		**10**				**Zo**	**O**
X	**2**	**4**				**6**		**6**				**Z**	**O**
Ogółem	**8**	**32**				**40**		**40**				**Z-4** **Zo-2**	**O**

Celem kształcenia jest opanowanie postanowień i zarządzeń regulujących tok życia i służby w jednostce wojskowej oraz umiejętności stosowania regulaminów w codziennym toku służby, a także przygotowanie do planowania, organizacji i prowadzenia szkolenia z regulaminów.

Treść kształcenia:

Podstawowe uwarunkowania służby wojskowej. Organizacja życia żołnierskiego w jednostce wojskowej. Działalność służbowa w jednostce wojskowej i garnizonie. Wzory dokumentów. Służba wewnętrzna jednostki wojskowej. Musztra indywidualna i zespołowa piesza. Musztra z pojazdami. Sygnały dowodzenia stosowane w musztrze. Dowodzenie pododdziałem podczas wystąpień służbowych i uroczystości wojskowych. Opracowanie dokumentacji szkoleniowej do zajęć z regulaminów w roli instruktora i kierownika zajęć. Udział w instruktażu kierownika zajęć. Organizacja i prowadzenie instruktażu. Przygotowanie i prowadzenie szkolenia w roli dowódcy drużyny – instruktora. Planowanie, organizowanie i prowadzenie zajęć z regulaminów w roli kierownika zajęć. Działalność służbowa w jednostce wojskowej. Wybrane zagadnienia z Ceremoniału Wojskowego SZ RP. Przegląd musztry pododdziału. Wykorzystanie umiejętności przywódczych.

Opis efektów uczenia się:

Umiejętność stosowania zapisów regulaminów w codziennym toku służby; opanowanie zasad żołnierskiego zachowania się w różnych sytuacjach; znajomość postępowania służbowego, codziennego toku służby, zabezpieczenia logistycznego, ochrony ppoż i zdrowia; znajomość służb wewnętrznych i służb garnizonowych, dokumentacji służb wewnętrznych, organizacji i pełnienia służby wartowniczej, patrolowej i konwojowej; umiejętność zdawania i obejmowania obowiązków na stanowiskach służbowych;

opanowanie czynności wchodzących w zakres musztry indywidualnej i zespołowej pieszej do szczebla plutonu oraz z pojazdami; umiejętność dowodzenia pododdziałem podczas wystąpień służbowych i uroczystości wojskowych; wydawania komend i zachowania się w szyku, planowania, organizowania i prowadzenia zajęć z regulaminów w roli instruktora i kierownika zajęć; umiejętność przygotowania i realizacji przeglądu musztry plutonu; znajomość zadań stojących przed służbami w jednostce wojskowej i garnizonie.

8.1.3. Przedmioty bloku sportowo – językowego

B.I.1 JĘZYK ANGIELSKI

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych						niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	seminarium	łącznie							
I		**60**				**60**	**30**	**90**	**3**		**3**	**Zo**	**O**
II		**60**				**60**		**60**	**2**		**2**	**Zo**	**O**
III		**60**				**60**		**60**	**2**		**2**	**Zo**	**O**
IV		**60**				**60**		**60**	**2**		**2**	**Zo**	**O**
V		**60**				**60**		**60**	**2**		**2**	**Zo**	**O**
VI		**60**				**60**		**60**	**2**		**2**	**E-B2** Stanag **2222**	**O**
VII		**60**				**60**		**60**	**2**		**2**	**Zo**	**O**
VIII		**60**				**60**		**60**	**2**		**2**	**Zo**	**O**
IX		**60**				**60**		**60**	**2**		**2**	**Zo**	**O**
Ogółem		**540**				**540**		**540**	**19**		**19**	**Zo-8 E-1**	**O**

Celem kształcenia jest udoskonalenie umiejętności receptywnych (czytanie, słuchanie) zgodnie z porozumieniem standaryzacyjnym NATO STANAG 6001 i osiągnięcie Standardowego Profilu Językowego 3 2 3 2 z egzaminu zgodnego z porozumieniem standaryzacyjnym NATO STANAG 6001.

Treści kształcenia:

I. Tematyka wojskowa

1. Stopnie wojskowe i podstawowe systemy broni wszystkich rodzajów sił zbrojnych. Rodzaje sił zbrojnych i służb:
   - organizacja wybranego rodzaju sił zbrojnych;
   - wyposażenie i uzbrojenie żołnierzy wybranego rodzaju wojsk i służb;
   - systemy uzbrojenia wybranego rodzaju wojsk i służb.
2. Służba wojskowa:
   - kształcenie i szkolenie w siłach zbrojnych;
   - kariera zawodowa w wojsku;
   - podstawowe instrukcje i dokumenty.
3. Ćwiczenia wojskowe:

- podstawowe działania bojowe i szkolno-bojowe;
- ćwiczenia międzynarodowe;
- podstawowe elementy rozkazu.

4. Międzynarodowa współpraca wojskowa
   - NATO i praca poza granicami państwa;
   - międzynarodowe jednostki wojskowe;
   - misje pokojowe i humanitarne.
5. Podstawowe skróty w dokumentach wojskowych. Korespondencja służbowa w formie pisanej i przez techniczne środki łączności.
6. Ćwiczenia wojskowe:
   - działania bojowe i szkolno-bojowe;
   - ćwiczenia międzynarodowe;
   - C4I – Command, Control, Communication, Computers, Inteligence;
   - elementy rozkazu.
7. Międzynarodowa współpraca wojskowa:
   - NATO i praca poza granicami państwa;
   - międzynarodowe jednostki wojskowe;
   - misje pokojowe i humanitarne;
   - działania w ramach porozumień rozbrojeniowych.
8. Bron masowego rażenia:
   - działanie broni masowego rażenia;
   - umowy międzynarodowe;
   - bieżące wydarzenia wojskowo-polityczne.
9. Podstawowe skróty w dokumentach wojskowych.
10. Korespondencja służbowa – w formie pisanej i przez techniczne środki łączności.
11. Bieżące wydarzenia polityczne i militarne na świecie.

II. Tematyka ogólna

1. Stosunki międzyludzkie i społeczeństwo
2. Środowisko
3. Polityka wewnętrzna i międzynarodowa
4. Kultura oraz kultura anglosaskiego obszaru kulturowego

Opis efektów uczenia się:

Po zrealizowaniu programu uczący się powinni być w stanie:

1. w zakresie sprawności receptywnych:
   a. Rozumieć rozmowy użytkowników języka angielskiego mówiących językiem ludzi wykształconych, charakteryzujące się występowaniem złożonych struktur języka i obszernym zakresem słownictwa ogólnego oraz słownictwa specjalistycznego;
   b. Czytać ze zrozumieniem teksty nie adaptowane, dotyczące różnych dziedzin życia społecznego oraz specjalistyczne, w tym korespondencje, instrukcje i zarządzenia wojskowe;
   c. Poprawnie rozpoznawać ładunek emocjonalny wypowiedzi.
2. w zakresie sprawności produktywnych:
   a. Wypowiadać się płynnie i spójnie w odniesieniu do spraw ogólnych, ogólnowojskowych oraz specjalistycznych, związanych z własna specjalnością zawodową;
   b. Wypowiadać się pisemnie na znane tematy ogólne i zawodowe, precyzyjnie przekazując zamierzone treści oraz tworzyć podstawową korespondencję specjalistyczną.

B.I.2 WYCHOWANIE FIZYCZNE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych						niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	seminarium	łącznie							
I		60				60		60				Zo	O
II		60				60		60				Zo	O
III		60				60		60				Zo	O
IV		60				60		60				Zo	O
V		60				60		60				Zo	O
VI		60				60		60				Zo	O
VII	10	60				70		70				Zo	O
VIII		60				60		60				Zo	O
IX		60				60		60				Zo	O
X		30				30		30				E	O
Ogółem	10	570				580		580				Zo-9 E-1	O

Celem kształcenia jest kształtowanie sprawności psychofizycznej umożliwiającej realizację obowiązków na zajmowanych stanowiskach służbowych podczas pokojowego funkcjonowania SZ RP oraz w warunkach bojowych. Wyposażenie kandydatów na żołnierzy zawodowych w nawyk systematycznej dbałości o osobistą sprawność fizyczną oraz w umiejętność aktywnego i prozdrowotnego sposobu spędzania czasu wolnego. W ramach prowadzonych zajęć umożliwia się kandydatom na żołnierzy zawodowych kształconym w ramach studiów nabycie uprawnień do prowadzenia zajęć z wychowania fizycznego z żołnierzami.

Treści kształcenia:

Teoria wychowania fizycznego i sportu, atletyka terenowa i specjalistyczne ćwiczenia na torach przeszkód, gimnastyka i ćwiczenia siłowe, pływanie i ratownictwo wodne, piłka koszykowa, piłka nożna, piłka siatkowa, walka wręcz, żeglarstwo, zajęcia sportowe z różnych dyscyplin sportu.

Opis efektów uczenia się:

Kształtowanie zdolności motorycznych i wysokiej sprawności fizycznej; nabycie umiejętności utylitarnych przydatnych w działaniach indywidualnych i zespołowych w czynnościach codziennych oraz w warunkach służby wojskowej; umiejętności pokonywania przeszkód terenowych i wodnych; umiejętność walki wręcz w bezpośrednim kontakcie; umiejętność pływania z elementami ratownictwa wodnego;

opanowanie umiejętności ruchowych umożliwiających uczestnictwo w formach aktywności sportowej opartej na: grach zespołowych, gimnastyce i ćwiczeniach siłowych; opanowanie podstaw teorii i metodyki wychowania fizycznego umożliwiającej prowadzenie zajęć z żołnierzami; kształtowanie nawyku aktywnego wykorzystania czasu wolnego i postaw prozdrowotnych.

B.I.3. OBÓZ SPORTOWO-JĘZYKOWY - JĘZYK ANGIELSKI

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych						niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	seminarium	łącznie							
II		**30**				**30**		**30**				**Z**	**O**
Ogółem		**30**				**30**		**30**				**Z-1**	**O**

Cele kształcenia

Doskonalenie umiejętności receptywnych (czytanie, słuchanie) i produktywnych (pisanie, mówienie) zgodnie z porozumieniem standaryzacyjnym NATO STANAG 6001 i osiągnięcie Standardowego Profilu Językowego 2 2 2 2 z egzaminu zgodnego z porozumieniem standaryzacyjnym NATO STANAG 6001.

Treści kształcenia:

1. Służba wojskowa:
   - kształcenie i szkolenie w siłach zbrojnych;
   - kariera zawodowa w wojsku;
   - operacje połączonych rodzajów sił zbrojnych.
2. Strategie pisania: notatka: służbowa, instruująca, decyzyjna; raport; list z zapytaniem o informację.
3. Doskonalenie formalnych i nieformalnych sposobów komunikowania się.

Efekty uczenia się:

1. Utrwalenie umiejętności słuchania i czytania na poziomie 2. zgodnie z porozumieniem standaryzacyjnym NATO STANAG 6001.
2. Rozwinięcie umiejętności mówienia i pisania na poziomie 2. zgodnie z porozumieniem standaryzacyjnym NATO STANAG 6001.

B.I.4 OBÓZ SPORTOWO JĘZYKOWY – WYCHOWANIE FIZYCZNE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Liczba godzin								Liczba pkt ECTS			Rygor dydaktyczny	Przedmiot O/W
	kontaktowych						niekontaktowych	Razem	kontaktowe	niekontaktowe	Razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	symulator	seminarium	łącznie							
II		**30**				**30**		**30**				**Z**	**O**
Ogółem		**30**				**30**		**30**				**Z-1**	**O**

Celem kształcenia

Przygotowanie organizmu do wzmożonego wysiłku fizycznego umożliwiającego wykonanie marszów w różnych warunkach terenowych i atmosferycznych. Kształtowanie i doskonalenie umiejętności pływania sposobami użytecznymi w działaniach bojowych (pływanie z bronią i w umundurowaniu, przetrwanie w wodzie, elementy ratownictwa wodnego. Kształtowanie umiejętności w zakresie organizacji aktywnych form wypoczynku oraz regeneracji psychofizycznej organizmu.

Treści kształcenia:

Marsze długodystansowe, żeglarstwo, pływanie, piłka nożna, piłka plażowa, walka w bliskim kontakcie, tenis ziemny.

Efekty uczenia się:

Kształtowanie cech motorycznych i wysokiej sprawności fizycznej; nabycie umiejętności utylitarnych przydatnych w działaniach indywidualnych i zespołowych w czynnościach codziennych oraz w warunkach służby wojskowej; umiejętności pokonywania przeszkód terenowych i wodnych; umiejętność walki wręcz w bezpośrednim kontakcie; umiejętność pływania (przetrwanie w wodzie, pływanie z bronią, elementy ratownictwa wodnego); nauczanie podstawowych manewrów na jachtach oraz organizacji pracy załogi; opanowanie umiejętności ruchowych umożliwiających uczestnictwo w formach aktywności sportowej opartej na: grach zespołowych; opanowanie podstaw teorii i metodyki wychowania fizycznego umożliwiającej prowadzenie zajęć z żołnierzami; kształtowanie nawyku aktywnego wykorzystania czasu wolnego i postaw prozdrowotnych.

8.2. PRZEDMIOTY MODUŁU KIERUNKOWEGO

8.2.1. Przedmioty kształcenia ogólnego

C.I.1. WPROWADZENIE DO STUDIOWANIA

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
I	6					1	7	8	15	0,3	0,2	0,5	Zo	O
Ogółem	6					1	7	8	15	0,3	0,2	0,5	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z nowoczesnymi metodami studiowania, a także umożliwienie mu zdobycia umiejętności niezbędnych w studiowaniu, takich jak: umiejętność samodzielnego uczenia się, autoprezentacji, wystąpień publicznych, naukowej dyskusji, odpowiedzialnej pracy w zespole, studiowania literatury naukowej, tworzenia sprawozdań z badań, inicjowania zagadnień do studiowania, rozwijania postawy badawczej i twórczej, a także zarządzania swoim czasem oraz radzenia sobie ze stresem

Treści kształcenia

Metodyka nowoczesnego studiowania. Metody i techniki efektywnego uczenia się. Nowoczesne techniki wspomagające proces studiowania.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- zna i rozumie istotę i charakter studiowania oraz profesjonalizmu zawodowego w zakresie wybranego kierunku studiów,
- zna i rozumie podstawowe pojęcia związane ze studiami w szkole wyższej,
- zna podstawowe zasady indywidualnej i grupowej pracy naukowej oraz przedstawiania jej efektów,
- potrafi diagnozować uwarunkowania przebiegu procesu studiowania,
- potrafi planować własną ścieżkę rozwoju oraz stosować wiedzę w zakresie zarządzania czasem i radzenia sobie ze stresem,
- potrafi prezentować osiągnięte efekty uczenia się i wyniki własnej pracy badawczej,
- jest świadomy rangi i znaczenia studiów dla osobistego rozwoju i indywidualnej ścieżki kariery,
- jest świadomy potrzeby rozwijania umiejętności uczenia się, planowania własnej pracy, prezentowania jej rezultatów,
- jest świadomy potrzeby uczenia się przez całe życie.

C.I.2. PODSTAWY ZARZĄDZANIA I PRZEDSIĘBIORCZOŚCI
Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
I	16	14				4	34	46	80	1,5	1,5	3	Zo	O
Ogółem	16	14				4	34	46	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia
Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy teoretycznej i praktycznej w zakresie podstaw zarządzania we współczesnych przedsiębiorstwach. Wprowadzenie studentów w podstawowe zagadnienia problematyki współczesnego zarządzania oraz zapoznanie z mechanizmami funkcjonowania organizacji. Przedstawienie najważniejszych metod i narzędzi wsparcia przedsiębiorczości w Polsce z uwzględnieniem analizy ryzyka.

Treści kształcenia
Istota i znaczenie zarządzania. Organizacja w otoczeniu jako obiekt zarządzania. Kierowanie ludźmi w organizacji. Planowanie działań w organizacji. Podejmowanie decyzji i rozwiązywanie problemów. System motywacji i przywództwa w organizacji. Determinanty przedsiębiorczości. Instytucje i narzędzia wspierające przedsiębiorczość

Opis efektów uczenia się
W wyniku realizacji zajęć student:
- ma podstawową wiedzę o charakterze nauk społecznych i humanistycznych, ich miejscu w systemie nauk i relacjach do innych nauk, ma podstawową wiedzę teoretyczną dotyczącą nauki o zarządzaniu i jej interdyscyplinarnym charakterze, ma teoretyczną wiedzę o istocie, działaniu i przekształceniach różnych struktur i instytucji społecznych, w szczególności przedsiębiorstw i organizacji publicznych oraz identyfikuje i wyjaśnia różnice między poszczególnymi typami organizacji,
- ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań współczesnego zarządzania, w szczególności o globalizacji, postępie technologicznym, nowych wymiarach konkurencyjności, znaczeniu środowiska naturalnego, przekształceniach społeczno-kulturowych oraz o przedsiębiorczości, zna istotę zarządzania oraz zasady realizowania głównych funkcji procesu zarządzania organizacjami: planowania, organizowania, zarządzania zasobami ludzkimi oraz kontrolowania,
- potrafi dokonać obserwacji i interpretacji otaczających go zjawisk humanistycznych, prawnych i społecznych, potrafi przeprowadzić analizę otoczenia organizacji i sformułować na jej podstawie adekwatne rekomendacje do działania,
- potrafi realizować podstawowe przedsięwzięcia menedżerskie z zakresu planowania, organizowania, kierowania ludźmi i kontrolowania,

- ma świadomość znaczenia społecznych skutków działań prowadzonych przez rożnego typu organizacje oraz posiada świadomość odpowiedzialności za kształtowanie relacji z innymi, rozumie wagę decyzji menedżerskich w stosunku do pracowników, podmiotów współpracujących z organizacją oraz klientów,
- rozumie potrzebę kształcenia ustawicznego, potrafi wyrażać własne opinie dotyczące problemów z zakresu zarządzania oraz przekonywać do własnych racji poprzez odpowiednie merytoryczne argumentowanie.

C.I.3. WPROWADZENIE DO INFORMATYKI
Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
I	14		22			4	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo	O
Ogółem	14		22			4	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia
Celem przedmiotu jest przedstawienie oraz nauczenie studenta przygotowania i wykorzystania komputerów oraz oprogramowania w dydaktyce i pracy. Wykłady prezentują zagadnienia zarówno ogólne teoretyczne, jak również praktyczne szczegóły w wybranych zagadnieniach. W ramach zajęć laboratoryjnych w wybranym środowisku operacyjnym, na określonym przez prowadzącego pakiecie biurowym i środowisku programowania realizowane są zadania ilustrujące treści wykładu.

Treść kształcenia
Komputery ich budowa, funkcjonowanie i wykorzystanie. Systemy operacyjne i sieci komputerowe. Środowiska obliczeniowe i programistyczne. Programowanie w języku wysokopoziomowym. Standardy, formaty i programy komputerowe dla elektronicznych dokumentów biurowych. Edytory tekstu. Arkusze kalkulacyjne. Oprogramowanie do prezentacji multimedialnych. Pakiety obróbki grafiki. Prezentacja danych liczbowych. Zasady i dobre praktyki prezentacji na przykładzie pracy dyplomowych i seminariów tematycznych. Tworzenie i obróbka grafiki.

Opis efektów uczenia się
W wyniku realizacji zajęć student:
- zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu podstaw informatyki,
- zna możliwości i zasady praktycznego wykorzystania technologii informatycznych w nauce, badaniach i gospodarce,
- ma podstawową wiedzę z zakresu języków programowania komputerów,
- umie wykorzystywać podstawowe narzędzia i oprogramowanie do komunikowania się, gromadzenia i przetwarzania danych,
- ma kompetencje z zakresu wykorzystywania podstawowych narzędzi informatycznych wspomagających procesy gromadzenia, dokumentowania i prezentacji informacji.

C.I.4. OCHRONA WŁASNOŚCI INTELEKTUALNYCH
Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
I	12	2				6	20	18	38	1	0,5	1,5	Zo	O
Ogółem	12	2				6	20	18	38	1	0,5	1,5	Zo-1	

Cele kształcenia
Celem przedmiotu jest przedstawienie oraz nauczenie studenta historii ochrony własności przemysłowej w Polsce i na świecie. Międzynarodowych organizacji ochrony własności intelektualnych. Ochrony patentowej, wzorów użytkowych i wzorów przemysłowych. Znaków towarowych, oznaczeń geograficznych, znaków handlowych i usługowych. Topografii układów scalonych. Postępowania przed Urzędem Patentowym RP. Procedur, opłat, rejestrów. Praw autorskich i praw pokrewnych – Copyright.

Treść kształcenia
Wprowadzenie do problematyki ochrony własności intelektualnej. Wynalazki, wzory użytkowe i wzory przemysłowe. Znaki towarowe, oznaczenia geograficzne i topografie układów scalonych.
Pozostałe regulacje wynikające z ustawy prawo własności przemysłowej i aktów wykonawczych.
Prawo autorskie i prawa pokrewne. Zarządzanie własnością intelektualną.

Opis efektów uczenia się
W wyniku realizacji zajęć student:
- zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej,
- ma wiedzę ogólną niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych, finansowych, marketingowych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżyniera,
- potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie systemów i procesów w elektronice i telekomunikacji - dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, organizacyjne, ekonomiczne i prawne,
- potrafi dokonać krytycznej oceny posiadanej wiedzy, a także dostrzega jej znaczenie w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.

C.I.5. NARZĘDZIA PRACY ZESPOŁOWEJ
Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
IV	8		16		6	2	32	28	60	1	1	2	Zo	O
Ogółem	8		16		6	2	32	28	60	1	1	2	Zo-1	

Cele kształcenia
Cel i zastosowanie narzędzi pracy zespołowej. Popularne techniki moderowania pracy zespołu. Ramy czasowe projektu - wykres Gantta. Bilans nakładu pracy. Etapy realizacji projektu systemu telekomunikacyjnego. Rodzaje: projektów, zebrań zespołów projektowych, raportów. Przegląd sprzętowych i programowych narzędzi do efektywnego prowadzenia projektu: Leanstack, Moodle, Doodle, Phabricator, GitLab, Wrike, Kan.Bo. Narzędzia klasy open source oraz enterprise. Wirtualizacja środowiska pracy/VPN. Zasoby własne/zasoby instytucji. Komunikacja w zespole oparciu o komunikatory: Slack, Join.me, Google Hangouts, Skype, WebEx. Techniki i narzędzia zespołowego modelowania biznesowego: Design Thinking, Osterwalder Canvas. Laboratorium: praca w zespołach przy konfiguracji i wykorzystaniu praktycznym narzędzi programowanych i sprzętowych do opracowania: założeń projektowych, przeprowadzenia bilansu nakładu pracy, realizacji, wersjonowania, archiwizacji oraz dystrybucji oprogramowania oraz do komunikacji w zespole.

Treść kształcenia
Cel i zastosowanie narzędzi pracy zespołowej. Popularne techniki moderowania pracy zespołu. Ramy czasowe projektu - wykres Gantta. Bilans nakładu pracy. Etapy realizacji projektu systemu telekomunikacyjnego. Rodzaje: projektów, zebrań zespołów projektowych, raportów. Techniki i narzędzia zespołowego modelowania biznesowego: Design Thinking, Osterwalder Canvas, Lean Canvas. Narzedzia zarządzania zwinnego – technika Scrum. Przegląd sprzętowych i programowych narzędzi do efektywnego prowadzenia projektu: Leanstack, Moodle, Doodle, Phabricator, GitLab, Wrike, Kan.Bo, MS Sharepoint, Office 365. Narzędzia klasy open source oraz enterprise. Wirtualizacja środowiska pracy/VPN. Zasoby własne/zasoby instytucji. Komunikacja w zespole oparciu o komunikatory: Slack, Join.me, Google Hangouts, Skype, WebEx.

Opis efektów uczenia się
W wyniku realizacji zajęć student:
- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie architektury sprzętowej komputerów oraz metodyki i technik programowania,
- ma elementarną wiedzę w zakresie architektury systemów i sieci komputerowych oraz systemów operacyjnych, niezbędną do instalacji, obsługi i utrzymania narzędzi

informatycznych służących do symulacji i projektowania układów, urządzeń i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych,

- ma elementarną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów,
- zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystujących wiedzę z zakresu elektroniki i telekomunikacji, potrafi pracować indywidualnie i w zespole,
- umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania,
- potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów, przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego,
- potrafi wykorzystać odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe do analizy i oceny działania elementów i układów elektronicznych, urządzeń i systemów telekomunikacyjnych,
- potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowego wspomagania projektowania, symulacji, weryfikacji i interpretacji wyników w odniesieniu do elementów, układów i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych,
- potrafi, używając właściwych metod, technik i narzędzi zaprojektować, wykonać, uruchomić oraz przetestować proste układy i systemy elektroniczne lub telekomunikacyjne przeznaczone do różnych zastosowań, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, używając właściwych metod, technik i narzędzi,
- potrafi posługiwać się programowymi i sprzętowymi narzędziami wspomagającymi projektowanie, zarządzanie i administrowanie systemami elektronicznymi i telekomunikacyjnymi oraz identyfikować, oceniać i zapobiegać zagrożeniom ich bezpieczeństwa,
- rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania,
- potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.

8.2.2. Przedmioty kształcenia podstawowego

C.II.1. WPROWADZENIE DO METROLOGII

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
I	12	12				2	26	30	56	1	1	2	Zo	O
Ogółem	12	12				2	26	30	56	1	1	2	Zo-1	

Cele kształcenia

Miejsce i rola metrologii jako interdyscyplinarnego obszaru wiedzy we współczesnym społeczeństwie. Definicje podstawowych pojęć z zakresu metrologii. Istota podstawowych metod pomiarowych. Budowa oraz przeznaczenie podstawowych wzorców i przyrządów pomiarowych wielkości fizycznych. Błędy i niepewność pomiaru.

Treść kształcenia

Pojęcia podstawowe metrologii. Wzorce miar - hierarchia wzorców. Przyrządy pomiarowe. Błędy pomiarów. Niepewność pomiarów. Kontrola metrologiczna przyrządów pomiarowych

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- zna podstawy metrologii, podstawowe przyrządy pomiarowe i metody pomiarów wielkości fizycznych, zna metody rachunku błędów i zasady opracowania wyników pomiarów oraz szacowania niepewności,
- ma podstawową wiedzę dotyczącą nadzorowania przyrządów pomiarowych w systemach zarządzania jakością,
- potrafi interpretować uzyskane wyniki pomiarów, z uwzględnieniem rachunku błędów, jak też formułować wnioski na podstawie tak przeprowadzonej analizy,
- potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją - zaprojektować oraz zrealizować prosty proces pomiarowy, używając właściwych metod, technik i narzędzi,
- dostrzega potrzebę ciągłego dokształcania się w kierunku podnoszenia kompetencji zawodowych,
- dostrzega i prawidłowo identyfikuje oraz rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu, z badaniami i działalnością inżynierską.

C.II.2. MATEMATYKA 1

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
I	30	38				2	70	100	170	2,5	3,5	6	E	O
Ogółem	30	38				2	70	100	170	2,5	3,5	6	E-1	

Cele kształcenia
Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć i twierdzeń matematyki, szczególnie podstaw logiki i teorii mnogości oraz algebry z geometrią analityczną, oraz opanowania elementarnych umiejętności rachunkowych z zakresem wiedzy obejmującym: liczby rzeczywiste; funkcje elementarne; liczby zespolone; macierze, wyznaczniki, układy liniowych równań algebraicznych, przestrzenie wektorowe; proste, płaszczyzny i powierzchnie drugiego stopnia w przestrzeni trójwymiarowej.

Treść kształcenia
Elementy teorii zbiorów. Funkcje trygonometryczne. Struktury algebraiczne. Liczby zespolone. Macierze i wyznaczniki. Układy liniowych równań algebraicznych. Przestrzenie wektorowe. Geometria analityczna.

Opis efektów uczenia się
W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada podstawową wiedzę, stanowiącą bazę dla zrozumienia i studiowania przedmiotów kierunkowych, w zakresie algebry z geometrią. Zna symbole i elementarne pojęcia logiki i teorii mnogości. Zna funkcje trygonometryczne,
- zna liczby rzeczywiste i zespolone. Poznał i rozumie zasadnicze twierdzenie algebry. Opanował rachunek wektorowy i macierzowy, zna właściwości skończenie wymiarowych przestrzeni wektorowych, rozumie pojęcia bazy przestrzeni wektorowej i niezależności układu wektorów. Zna określenie układu liniowych równań algebraicznych i rozumie pojęcie jego rozwiązania. W zakresie geometrii zna podstawy geometrii analitycznej, równania prostej, płaszczyzny oraz wybranych krzywych płaskich i powierzchni drugiego stopnia w przestrzeni trójwymiarowej,
- umie posługiwać się w elementarnym zakresie językiem algebry i geometrii analitycznej, wykorzystując właściwe symbole i odpowiednie twierdzenia. Umie obliczać wyznaczniki macierzy. Umie wyznaczać macierze odwrotne. Umie rozwiązywać proste układy liniowych równań algebraicznych. Umie rozkładać wektory w bazie przestrzeni wektorowej. Umie wykonywać analitycznie proste konstrukcje geometryczne z użyciem prostych i płaszczyzn,
- umie formułować i rozwiązywać proste problemy z wykorzystaniem rachunku wektorowego, rachunku macierzowego, układów liniowych równań algebraicznych i geometrii analitycznej,

- potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł (także anglojęzycznych); potrafi interpretować uzyskane informacje i formułować wnioski,
- rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i odświeżania wiedzy, w szczególności związanej ze złożoną strukturą matematyki.

C.II.3. MATEMATYKA 2

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
I	34	34				2	70	100	170	2,5	3,5	6	E	O
Ogółem	34	34				2	70	100	170	2,5	3,5	6	E-1	

Cele kształcenia
Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć i twierdzeń matematyki, szczególnie analizy matematycznej, oraz opanowania elementarnych umiejętności rachunkowych z zakresem wiedzy obejmującym: liczby rzeczywiste, ciągi liczbowe i szeregi liczbowe; rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej i rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych rzeczywistych.

Treść kształcenia
Funkcje elementarne. Ciągi liczbowe. Szeregi liczbowe. Granica i ciągłość odwzorowania. Pochodna funkcji jednej zmiennej. Całka nieoznaczona. Całka oznaczona. Pochodna funkcji wielu zmiennych.

Opis efektów uczenia się
W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada podstawową wiedzę, stanowiącą bazę dla zrozumienia i studiowania przedmiotów kierunkowych, w zakresie analizy matematycznej. Zna symbole, podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej oraz rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych rzeczywistych,
- rozumie pojęcia granicy i ciągłości funkcji, funkcji pochodnej, całki oznaczonej i nieoznaczonej. Zna podstawowe sposoby i wzory znajdowania pochodnych oraz całek oznaczonych i nieoznaczonych. Rozumie pojęcia granicy, ciągłości i różniczkowalności funkcji wielu zmiennych. Zna podstawowe sposoby i wzory znajdowania pochodnych cząstkowych,
- umie posługiwać się w podstawowym zakresie językiem analizy matematycznej, wykorzystując właściwe symbole i odpowiednie twierdzenia. Umie obliczać granice ciągów, także wyrażeń nieoznaczonych, wykorzystując wzory i twierdzenia. Umie zbadać zbieżność prostych szeregów liczbowych, stosując odpowiednie twierdzenia. Umie obliczać granice i badać ciągłość funkcji jednej zmiennej. Umie znajdować pochodne według określenia i z wykorzystaniem wzorów i twierdzeń. Umie obliczać proste całki nieoznaczone, stosując odpowiednie twierdzenia i wzory, w tym całki funkcji wymiernych. Umie obliczać proste całki oznaczone. Umie obliczać pochodne cząstkowe,

- umie formułować i rozwiązywać proste problemy z wykorzystaniem rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej oraz rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych,
- potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł (także anglojęzycznych); potrafi interpretować uzyskane informacje i formułować wnioski,
- rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i odświeżania wiedzy, w szczególności związanej ze złożoną strukturą matematyki.

C.II.4. PODSTAWY GRAFIKI INŻYNIERSKIEJ

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
I	12	18				4	34	46	80	1,5	1,5	3	Zo	O
Ogółem	12	18				4	34	46	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia
Podstawy wykonania i umiejętność odczytywania inżynierskiej dokumentacji technicznej. Metody odwzorowań figur geometrycznych na płaszczyźnie, oparte na rzutowaniu równoległym i środkowym. Normalizacja w zakresie dokumentacji technicznej. Zapoznanie się z podstawowym oprogramowaniem wspomagającym proces tworzenia dokumentacji technicznej.

Treść kształcenia
Rzutowanie środkowe i równoległe. Rzutowanie prostokątne na dwie lub więcej prostopadłych rzutni. Powierzchnie obrotowe, równik i południk główny oraz boczny tej powierzchni. Normalizacja w rysunku technicznym. Przedstawianie elementów konstrukcyjnych za pomocą widoków, przekrojów i kładów. Uproszczenia rysunkowe w odwzorowaniu elementów konstrukcyjnych oraz ich połączeń.

Opis efektów uczenia się
W wyniku realizacji zajęć student:

- zna i rozumie podstawowe zasady odwzorowania układów przestrzennych, w tym elementów maszyn, urządzeń i konstrukcji oraz innych układów technicznych za pomocą graficznej reprezentacji na płaszczyźnie,
- zna podstawowe zasady tworzenia rysunkowej dokumentacji technicznej układów technicznych oraz elementów konstrukcyjnych w oparciu o normatywy,
- zna podstawowe oprogramowanie do wspomagania wykonywania rysunkowej dokumentacji technicznej,
- potrafi wykorzystać poznane metody odwzorowania graficznego i restytucji do stworzenia zapisu graficznego elementów maszyn, urządzeń i konstrukcji oraz innych układów technicznych,
- potrafi posłużyć się właściwym sposobem odwzorowania graficznego do wykonania dokumentacji technicznej pojedynczego elementu lub grupy elementów w postaci złożenia podzespołu lub zespołu,
- potrafi odczytać oraz określić rodzaj i dokonać klasyfikacji elementów odwzorowanych za pomocą rysunku wykonawczego złożeniowego lub zestawieniowego,
- zna podstawy posługiwania się oprogramowaniem komp. do wspomagania tworzenia dokumentacji technicznej,

- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną,
- rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia II i III stopnia, studia podyplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

C.II.5. FIZYKA 1

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
II	40	30	10			10	90	80	170	3	3	6	E	O
Ogółem	40	30	10			10	90	80	170	3	3	6	E-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest nauczyć rozumienia zjawisk fizycznych, zapoznać z podstawowymi pojęciami i prawami fizyki z zakresu mechaniki, teorii drgań, pola elektrostatycznego i magnetycznego. Nauczyć stosowania matematyki do ilościowego opisu zjawisk fizycznych zapoznać z ważniejszymi przyrządami pomiarowymi i podstawowymi metodami pomiarów wielkości fizycznych. Wyrównać różnice programowe i umiejętności studentów uzyskane podczas kursu fizyki w szkołach ponadpodstawowych.

Treść kształcenia

Metodologia fizyki. Kinematyka punktu materialnego. Wektory i skalary w fizyce. Ruch w trzech wymiarach, parametryczne równania toru, prędkość, przyśpieszenie - przyspieszenie styczne i normalne do toru ruchu. Niezmienniczość Galileusza. Fizyka relatywistyczna. Dynamika punktu materialnego. Praca wykonywana przez siły stałe i zmienne, moc, energia kinetyczna. Dynamika bryły sztywnej. Zasady zachowania w mechanice. Pola zachowawcze na przykładzie pola grawitacyjnego. Mechanika relatywistyczna. Drgania. Harmoniczne drgania nieswobodne. Pole elektryczne w próżni. Pole elektryczne w ośrodku. Prąd elektryczny, prawo Ohma, praca i moc prądu elektrycznego. Prawa Kirchhoffa, rodzaje obwodów elektrycznych. Pola magnetyczne prądów stałych. Prawo Ampere'a, prawo Biota-Savarta-Laplace'a. Indukcja elektromagnetyczna.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma podstawową wiedzę na temat ogólnych zasad fizyki, wielkości fizycznych, oddziaływań fundamentalnych,
- ma wiedzę w zakresie fizyki mechaniki klasycznej, podstaw fizyki relatywistycznej oraz elektryczności i magnetyzmu,
- ma wiedzę na temat zasad przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów fizycznych, rodzajów niepewności pomiarowych i sposobów ich wyznaczania,
- potrafi wykorzystać poznane zasady i metody fizyki oraz odpowiednie narzędzia matematyczne do opisu właściwości fizycznych oraz związanych z nimi efektów przyczynowo - skutkowych pod wpływem oddziaływań zewnętrznych,
- potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji oraz prawidłowo wyciągać wnioski,

- umie planować i przeprowadzać pomiary wybranych wielkości fizycznych i je opracować, a także zinterpretować uzyskane wyniki w kontekście posiadanej wiedzy z fizyki,
- potrafi myśleć i działać w twórczy sposób, potrafi pracować i współdziałać w grupie.

C.II.6. MATEMATYKA 3

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
II	22	20	4			2	48	76	124	1,5	2,5	4	E	O
Ogółem	22	20	4			2	48	76	124	1,5	2,5	4	E-1	

Cele kształcenia
Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć i twierdzeń matematyki, szczególnie analizy matematycznej, oraz opanowania elementarnych umiejętności rachunkowych z zakresem wiedzy obejmującym: równania różniczkowe zwyczajne, rachunek różniczkowy i całkowy funkcji wielu zmiennych rzeczywistych; elementy rachunku prawdopodobieństwa.

Treść kształcenia
Równania różniczkowe zwyczajne. Równania różniczkowe zwyczajne. Równania różniczkowe zwyczajne. Całki wielokrotne. Kombinatoryka. Pojęcie i właściwości prawdopodobieństwa. Zmienne losowe. Podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa

Opis efektów uczenia się
W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada podstawową wiedzę, stanowiącą bazę dla zrozumienia i studiowania przedmiotów kierunkowych, w zakresie analizy matematycznej. Zna symbole, podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych rzeczywistych oraz podstawowe pojęcia, określenia i twierdzenia teorii równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego i drugiego rzędu. Zna podstawowe pojęcia, określenia i twierdzenia rachunku prawdopodobieństwa i rozkłady prawdopodobieństwa,
- zna podstawowe sposoby i wzory znajdowania całek podwójnych i potrójnych oraz podstawowe sposoby rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego i drugiego rzędu. Zna podstawowe metody obliczania prawdopodobieństw,
- umie posługiwać się w podstawowym zakresie językiem analizy matematycznej i probabilistyki, wykorzystując właściwe symbole, określenia i odpowiednie twierdzenia. Umie stosować rachunek różniczkowy i całkowy funkcji wielu zmiennych do rozwiązywania zadań. umie rozwiązywać równania różniczkowe zwyczajne pierwszego rzędu o zmiennych rozdzielonych i liniowe oraz drugiego rzędu liniowe o stałych współczynnikach. Umie obliczać prawdopodobieństwa, wykorzystując najważniejsze rozkłady prawdopodobieństwa,
- umie formułować i rozwiązywać proste problemy z wykorzystaniem rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych, równań różniczkowych zwyczajnych oraz elementarnych pojęć rachunku prawdopodobieństwa,

- potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł (także anglojęzycznych); potrafi interpretować uzyskane informacje i formułować wnioski,
- rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i odświeżania wiedzy, w szczególności związanej ze złożoną strukturą matematyki.

C.II.7. FIZYCZNE PODSTAWY ELEKTRONIKI

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
II	18		12			4	34	20	54	1,5	0,5	2	Zo	O
Ogółem	18		12			4	34	20	54	1,5	0,5	2	Zo-1	

Cele kształcenia

Wykład obejmuje zagadnienia związane z fizycznymi mechanizmami decydującymi o własnościach materiałów wykorzystywanych we współczesnej elektronice. W jego ramach omawiane są własności przewodników (metale i ich stopy), półprzewodników samoistnych i domieszkowanych, dielektryków (ferroelektryki i ferromagnetyki, ceramiki, szkła, tworzywa sztuczne) oraz materiałów o własnościach specjalnych

Treść kształcenia

Prąd elektryczny. Najważniejsze własności metali i ich stopów. Technologia kryształów. Podstawowe własności półprzewodników samoistnych i domieszkowanych. Podstawowe własności dielektryków. Podstawowe własności magnetyków.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma wiedzę z zakresu fizycznych własności podstawowych materiałów elektronicznych oraz zjawisk fizycznych zachodzących z ich udziałem,
- zna główne zastosowania i ograniczenia materiałów elektronicznych,
- potrafi odróżniać i nazywać różne zjawiska fizyczne i materiały, w których one zachodzą,
- potrafi dobierać materiały do konkretnych potrzeb konstrukcyjnych.

C.II.8. OBWODY I SYGNAŁY 1

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
II	20	24				20	64	76	140	2,5	2,5	5	Zo	O
Ogółem	20	24				20	64	76	140	2,5	2,5	5	Zo-1	

Cele kształcenia

Podane zostaną podstawowe prawa i własności obwodów elektrycznych oraz sygnały elektryczne i ich klasyfikacja. Zaprezentowane i omówione zostaną: obwody prądu stałego, metoda symboliczna analizy obwodów prądu sinusoidalnego, własności i charakterystyki obwodów rezonansowych oraz moce w obwodzie prądu sinusoidalnego. Przedstawione zostaną metody obliczania obwodów elektrycznych: prądów oczkowych, napięć węzłowych, transfiguracji, superpozycji, zastępczego generatora napięcia oraz prądu.

Treść kształcenia

Pojęcia podstawowe elektrotechniki. Układy elektryczne oraz zasady ich modelowania, układ elektryczny, jako obiekt rzeczywisty, parametry pierwotne. Obwody liniowe prądu stałego, zastosowanie prawa Ohma i praw Kirchhoffa, źródła rzeczywiste, twierdzenia Thevenina i Nortona. Obwody nieliniowe prądu stałego, przykłady charakterystyk elementów nieliniowych, parametry statyczne i dynamiczne. Obwody liniowe prądu sinusoidalnego. Rezonans w obwodach elektrycznych, zjawisko rezonansu i warunki jego powstawania. Moc w obwodzie prądu sinusoidalnego, moc chwilowa, czynna, bierna, pozorna. Metody sieciowe (algorytmiczne) analizy obwodów liniowych. Metody niealgorytmiczne analizy obwodów liniowych, metoda transfiguracji (upraszczania), metoda superpozycji, metoda zastępczego generatora napięcia, metoda zastępczego generatora prądu.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- zna fundamentalne prawa, pojęcia oraz definicje dla modeli obwodowych klasy SLS,
- zna fundamentalne prawa, pojęcia oraz definicje dla modeli obwodowych klasy SNS,
- zna wybrane metody analizy obwodów prądu stałego w stanach ustalonych,
- potrafi pozyskiwać informacje o metodach analizy obwodów elektrycznych z różnych źródeł, potrafi je interpretować i wykorzystywać,
- potrafi zastosować wybrane metody analizy obwodów do rozwiązywania i modelowania układów elektrycznych,
- potrafi myśleć i działać efektywnie.

C.II.9. PODSTAWY PROGRAMOWANIA 1

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
II	10		20			6	36	44	80	1,5	1,5	3	Zo	O
Ogółem	10		20			6	36	44	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Pojęcie algorytm i programu. Reprezentacja danych w komputerze. Środowiska programistyczne C++. Struktura i etapy tworzenia programu. Biblioteka standardowa C++. Edycja, kompilacja, konsolidacja i uruchamianie - debugger. Praca konsolowa. Operacje arytmetyczne i logiczne. Zmienne, typy zmiennych. Wskaźniki. Tablice statyczne i dynamiczne, ich deklarowanie i wykorzystywanie. Operacje wejścia/ wyjścia języka C/C++. Sterowanie w programie. Obliczenia cykliczne. Generatory liczb losowych. Praktyczne zastosowanie instrukcji języka C++ w programach. Uruchamianie i testowanie programów.

Treść kształcenia

Reprezentacja informacji w komputerze. Algorytmy i programy w C++. Programy komputerowe, instrukcje wejścia/ wyjścia i sterujące. Obliczenia cykliczne, wskaźniki , tablice.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma podstawową wiedzę w zakresie matematyki i technologii informacyjnych niezbędną do analizy, tworzenia i opisu prostych algorytmów,
- ma podstawową wiedzę w zakresie reprezentacji danych w komputerze, zna konstrukcje języka C++, zna strukturę programu,
- potrafi opracować algorytm i program realizacji inżynierskiego zadania obliczeniowego,
- umie opracować dokumentację programu prostego zadania inżynierskiego oraz przedstawić jego prezentację i omówić wyniki,
- rozumie potrzebę i zna możliwości korzystania z informacji i dokształcania się,
- ma świadomość korzyści z zespołowej pracy przy realizacji złożonych zadań obliczeniowych i odpowiedzialności za powierzony odcinek zadania,

C.II.10. OBWODY I SYGNAŁY 2

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
III	14	14	16			10	64	46	110	2,5	1,5	4	Zo	O
Ogółem	14	14	16			10	64	46	110	2,5	1,5	4	Zo-1	

Cele kształcenia
Przedstawione zostaną równania, schematy zastępcze, parametry robocze i falowe czwórnika. Omówione będą charakterystyki i parametry częstotliwościowe układów SLS. Zaprezentowana będzie analiza stanów nieustalonych w obwodach metodą operatorową. Zostaną omówione metody wyznaczania charakterystyk czasowych i ich parametrów.

Treść kształcenia
Czwórniki - klasyfikacja czwórników. Analiza częstotliwościowa układów SLS, pojęcie immitancji i transmitancji. Stany nieustalone w obwodach SLS, pojęcia podstawowe, prawa komutacji, warunki początkowe. Charakterystyki czasowe układów SLS, splot funkcji – własności, podstawowe twierdzenia.

Opis efektów uczenia się
W wyniku realizacji zajęć student:

- zna wybrane metody analizy obwodów prądu sinusoidalnego w stanach ustalonych,
- zna metodę operatorową analizy obwodów w stanach nieustalonych,
- zna podstawowe metody opisu częstotliwościowego i czasowego obwodów klasy SLS,
- potrafi pozyskiwać informacje o metodach analizy obwodów elektrycznych z różnych źródeł, potrafi je interpretować i wykorzystywać,
- potrafi zastosować wybrane metody analizy obwodów do rozwiązywania i modelowania układów elektrycznych,
- potrafi współdziałać w zespole realizując w nim różne role i ponosić odpowiedzialność za wspólne przedsięwzięcia.

C.II.11. FIZYKA 2

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
III	30	20	10			8	68	60	128	3	1	4	E	O
Ogółem	30	20	10			8	68	60	128	3	1	4	E-1	

Cele kształcenia
Celem przedmiotu jest nauczyć rozumienia zjawisk fizycznych, zapoznać z podstawowymi pojęciami i prawami fizyki z zakresu ruchu falowego, elektromagnetyzmu, optyki, mechaniki kwantowej, termodynamiki, fizyki ciała stałego i fizyki jądrowej. Nauczyć stosowania matematyki do ilościowego opisu zjawisk fizycznych zapoznać z ważniejszymi przyrządami pomiarowymi i podstawowymi metodami pomiarów wielkości fizycznych.

Treść kształcenia
Obwody prądów zmiennych. Ruch falowy. Fale elektromagnetyczne. Optyka falowa. Optyka geometryczna. Dualizm korpuskularno-falowy. Falowa natura materii i budowa atomu. Fizyka kwantowa. Rozwiązania równania Schrödingera. Wprowadzenie do teorii atomu. Podstawy fizyki ciała stałego. Termodynamika. Procesy termodynamiczne. Złącze p-n. Podstawy fizyki jądrowej.

Opis efektów uczenia się
W wyniku realizacji zajęć student:

- ma podstawową wiedzę na temat ogólnych zasad fizyki, wielkości fizycznych, oddziaływań fundamentalnych,
- ma wiedzę w zakresie ruchu falowego, optyki, podstaw fizyki kwantowej, termodynamiki, podstaw fizyki ciała stałego i fizyki jądrowej,
- ma wiedzę na temat zasad przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów fizycznych, rodzajów niepewności pomiarowych i sposobów ich wyznaczania,
- potrafi wykorzystać poznane zasady i metody fizyki oraz odpowiednie narzędzia matematyczne do opisu właściwości fizycznych oraz związanych z nimi efektów przyczynowo - skutkowych pod wpływem oddziaływań zewnętrznych,
- potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji oraz prawidłowo wyciągać wnioski,
- umie planować i przeprowadzać pomiary wybranych wielkości fizycznych i je opracować, a także zinterpretować uzyskane wyniki w kontekście posiadanej wiedzy z fizyki.

C.II.12. PODSTAWY PROGRAMOWANIA 2

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
III	**10**		**20**			**6**	**36**	**44**	**80**	**1,5**	**1,5**	**3**	**Zo**	**O**
Ogółem	**10**		**20**			**6**	**36**	**44**	**80**	**1,5**	**1,5**	**3**	**Zo-1**	

Cele kształcenia
Programy strukturalne w C++. Funkcje, sposoby ich deklaracji i przekazywania parametrów oraz zwracania wyników. Przekazywanie parametrów przez wartość, wskaźnik i referencję. Przekazywanie tablic do funkcji. Przykłady programów. Grafika w programach, komponenty VCL. Istota programowania obiektowego.

Treść kształcenia
Programy strukturalne w C++. Funkcje, przekazywanie parametrów i tablic. Elementy programowania obiektowego. Programowanie z wykorzystaniem biblioteki.

Opis efektów uczenia się
W wyniku realizacji zajęć student:

- ma podstawową wiedzę w zakresie matematyki i technologii informacyjnych niezbędną do analizy, tworzenia i opisu prostych algorytmowi programów,
- ma podstawową wiedzę w zakresie reprezentacji danych w komputerze, zna konstrukcje języka C++, zna strukturę programu,
- potrafi opracować indywidualnie lub w zespole algorytm i pro-gram dla zadania inżynierskiego i zaprogramować go korzystając z odpowiedniego środowiska obliczeniowego,
- umie opracować dokumentację programu obliczeniowego zadania inżynierskiego oraz przedstawić jego prezentację i omówić wyniki,
- rozumie potrzebę i zna możliwości korzystania z informacji i dokształcania się,
- ma świadomość korzyści z zespołowej pracy przy realizacji złożonych zadań obliczeniowych i odpowiedzialności za powierzony odcinek zadania.

C.II.13. PODSTAWY OPTOELEKTRONIKI

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
IV	20		10			6	36	16	52	1,5	0,5	2	Zo	O
Ogółem	20		10			6	36	16	52	1,5	0,5	2	Zo-1	

Cele kształcenia

Przedmiot ma na celu zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami techniki światłowodowej, w tym z zagadnieniami propagacji sygnałów optycznych we włóknach światłowodowych, budową wybranych elementów fotonicznych stosowanych w formowaniu rozkładów promieniowania w przestrzeni oraz ich metod modulacji. Zapoznać z podstawami budowy i wybranymi zastosowaniami laserów ciała stałego, laserów włóknowych i laserów półprzewodnikowych. Zapoznać studentów z budową i zastosowaniem metod detekcji sygnałów optycznych, budową wybranych detektorów fotonowych i termalnych oraz z podstawami ich działania. Wskazać na możliwości wykorzystania termografii w technice, medycynie i aplikacjach wojskowych. Wskazać na możliwości budowy i wybranymi aplikacjami urządzeń fotonicznych w tym także elementami nieliniowymi. Zapoznać studentów z budową i właściwościami wybranych wyświetlaczy.

Treść kształcenia

podstawowe działania rachunku wektorowego, opis pola we współrzędnych kartezjańskich i cylindrycznych. Detekcja sygnałów optycznych, detektory promieniowania Wybrane zagadnienia spektroskopii optycznej. Propagacja promieniowania w przestrzennie ograniczonych strukturach optycznych. wybrane zastosowania światłowodów w technice i technologii. Budowa i aplikacje wybranych wyświetlaczy. Cechy źródeł termicznych i laserowych. Podstawowe prawa emisji ciał czarnych. Wybrane układy termowizyjne i termograficzne. Wybrane zastosowania urządzeń fotonicznych i ich perspektywy rozwoju.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie fotoniki, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia fizycznych podstaw działania sensorów i urządzeń optoelektronicznych wykorzystywanych w telekomunikacji oraz optycznego zapisu i przetwarzania informacji,
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania elementów elektronicznych i optoelektronicznych, układów elektronicznych oraz prostych systemów elektronicznych,
- orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwojowych elektroniki i telekomunikacji,

- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania i odbioru sygnałów w systemach telekomunikacyjnych,
- potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie,
- potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów,
- rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

C.II.14. BAZY DANYCH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
V	14		8	8		6	36	20	56	1,5	0,5	2	Zo	O
Ogółem	14		8	8		6	36	20	56	1,5	0,5	2	Zo-1	

Cele kształcenia
Przedmiot służy poznaniu zagadnień związanych z gromadzeniem, przechowywaniem, przetwarzaniem i wydawaniem informacji w bazach danych oraz projektowania i wykorzystania baz danych. Ponadto dotyczy środowiska i aplikacji bazodanowych oraz aspektów bezpieczeństwa zarządzania informacją.

Treść kształcenia
Wprowadzenie do problematyki baz danych. Podstawy języka zapytań SQL. Transakcyjność i współbieżność w bazach danych, normalizacja baz danych. Widoki w bazach danych. Diagramy i projektowanie baz danych. Administrowanie danymi i bazą danych. Systemy bazodanowe.
Zastosowanie baz danych. Metody i techniki tworzenia kopii zapasowych.

Opis efektów uczenia się
W wyniku realizacji zajęć student:

- zna i rozumie wybrane algorytmy i metody stosowane w systemach bazodanowych,
- ma pogłębioną wiedzę z zakresu przetwarzania danych,
- ma podstawową wiedzę z zakresu standardów stosowanych w systemach bazodanowych,
- potrafi przygotować prezentację na zadany temat i poprowadzić dyskusję,
- potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne do realizacji projektów w obszarze baz danych,
- potrafi integrować wiedzę z dziedziny elektroniki i informatyki z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych,
- potrafi pracować i współdziałać w grupie przyjmując w niej różne role,
- potrafi określić priorytety podczas realizacji zadania.

C.II.15. METODY NUMERYCZNE

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VII	**14**	**16**				**6**	**36**	**44**	**80**	**1,5**	**1,5**	**3**	**Zo**	**O**
Ogółem	**14**	**16**				**6**	**36**	**44**	**80**	**1,5**	**1,5**	**3**	**Zo-1**	

Cele kształcenia
Istota metod numerycznych. Metody rozwiązywania podstawowych modeli matematycznych z wykorzystaniem techniki komputerowej tj. rozwinięcie w szereg Taylora, schemat Hornera. Rozwiązywanie układu równań liniowych, poszukiwanie pierwiastków równania nieliniowego metodami numerycznymi. Interpolacja, aproksymacja, całkowanie oraz różniczkowanie numeryczne. Zawansowanie metod numerycznych do modelowania przestrzeni elektromagnetycznej oraz w analizie obwodów i sygnałów.

Treść kształcenia
Wprowadzenie w metody numeryczne. Rozwiązywanie układów równań liniowych. Metody rozwiązywania równań nieliniowych. Metody interpolacji i aproksymacji. Całkowanie numeryczne.
Różniczkowanie numeryczne. Metoda FDTD, wykorzystanie metod numerycznych w zawansowanych algorytmach analizy przestrzeni elektromagnetycznej.

Opis efektów uczenia się
W wyniku realizacji zajęć student:

- ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych działów matematyki, obejmującą elementy analizy matematycznej, procesy stochastyczne, metody optymalizacji oraz metody numeryczne, niezbędne do opisu, analizy i syntezy algorytmów przetwarzania sygnałów i informacji. Zna i rozumie numeryczne modele matematyczne,
- ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie teorii sygnałów, w tym sygnałów stochastycznych i metod ich przetwarzania. Potrafi całkować i różniczkować w sposób numeryczny,
- zna i rozumie algorytmy wykorzystywane w systemach elektronicznych lub telekomunikacyjnych z obszaru specjalizacji. Zna zasady rozwiązywania układu równań liniowych, rozwiązywania równania nieliniowego, interpolacji i aproksymacji,
- ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie technik i technologii stosowanych w systemach elektronicznych lub telekomunikacyjnych,
- potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie,

- potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego oraz poprowadzić dyskusję dotyczącą przedstawionej prezentacji,
- potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując, do realizacji projektów w obszarze elektroniki lub telekomunikacji,
- rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób,
- ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko.

C.II.16. PODSTAWY UCZENIA MASZYNOWEGO

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VIII	16		8			8	32	20	52	1,5	0,5	2	Zo	O
Ogółem	16		8			8	32	20	52	1,5	0,5	2	Zo-1	

Cele kształcenia
Definicje uczenia maszynowego, zagadnienia regresji i klasyfikacji, metody optymalizacji i ich rola w sztucznej inteligencji, algorytmy ewolucyjne, systemy rozmyte, sztuczne sieci neuronowe, głębokie uczenie.

Treść kształcenia
Podstawowe pojęcia uczenia maszynowego. Metody optymalizacji. Klasyczne rozwiązania klasyfikatorów. Sieci neuronowe MLP. Sieci RBF i SVM. Sieci głębokie. Systemy PCA i BSS. Algorytmy ostre i rozmyte w grupowaniu danych. Metody poprawy jakości algorytmów sztucznej inteligencji.

Opis efektów uczenia się
W wyniku realizacji zajęć student:

- ma usystematyzowaną wiedzę w zakresie zasad oraz metod rozwiązywania problemów decyzyjnych i optymalizacyjnych z zastosowaniem algorytmów uczenia maszynowego,
- ma usystematyzowana wiedzę z dziedziny uczenia maszynowego, w tym sztucznych sieci neuronowych,
- potrafi interpretować uzyskane wyniki działania zaprojektowanego uczenia maszynowego, jak też formułować wnioski na podstawie tak przeprowadzonej analizy wyników,
- potrafi ocenić przydatność formalnych sposobów reprezentacji wiedzy i algorytmów uczenia maszynowego do rozwiązywania zadań typowych dla informatyki, oraz wskazywać właściwe obszary zastosowań metod zarówno heurystycznych, jak i nieheurystycznych,
- dostrzega potrzebę ciągłego dokształcania się w kierunku podnoszenia kompetencji zawodowych,
- dostrzega i prawidłowo identyfikuje oraz rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu, z badaniami i działalnością inżynierską.

8.2.3. Przedmioty kształcenia kierunkowego

C.III.1. ELEMENTY PÓŁPRZEWODNIKOWE
Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
II	16		28			6	50	90	140	2	3	5	E	O
Ogółem	16		28			6	50	90	140	2	3	5	E-1	

Cele kształcenia
Przedmiot służy poznaniu budowy, właściwości oraz zasad działania podstawowych półprzewodnikowych elementów elektronicznych. Jest on podstawą do zgłębiania zagadnień z dziedziny układów analogowych i cyfrowych. Moduł jednocześnie zapoznaje i uczy podstawowych metod pomiarowych wybranych parametrów elementów oraz zastosowania ich w prostych obwodach elektrycznych.

Treść kształcenia
Złącze p n. Diody półprzewodnikowe. Tranzystory bipolarne. Tranzystory unipolarne (polowe). Tranzystor z izolowaną bramką na bazie struktury MIS. Elementy przełącznikowe. Tranzystor IGBT. Elementy optoelektroniczne.

Opis efektów uczenia się
W wyniku realizacji zajęć student:

- ma wiedzę w zakresie fizyki obejmującą elektryczność w stopniu niezbędnym do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w elementach półprzewodnikowych,
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania elementów elektronicznych i optoelektronicznych, zna ich charakterystyki i podstawowe własności,
- ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru i ekstrakcji podstawowych parametrów elementów półprzewodnikowych, zna metody obliczeniowe niezbędne do analizy wyników eksperymentu,
- ma elementarną wiedzę w zakresie wytwarzania elementów półprzewodnikowych,
- potrafi zaplanować eksperyment badawczy i przeprowadzić pomiary podstawowych parametrów elementów półprzewodnikowych, potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, potrafi dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski, potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji pomiarów charakterystyk i parametrów elementów półprzewodnikowych i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji zadania,
- potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich elementów półprzewodnikowych projektowanego układu lub systemu,

- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

C.III.2. PODSTAWY TELEKOMUNIKACJI
Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
II	18	4	8			6	36	44	80	1,5	1,5	3	Zo	O
Ogółem	18	4	8			6	36	44	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia
Definicja i podział systemów telekomunikacyjnych, charakterystyka podstawowych procesów telekomunikacyjnych, struktura i rola poszczególnych elementów łańcucha telekomunikacyjnego, podstawowe miary jakości transmisji informacji, charakterystyka torów transmisyjnych przewodowych, światłowodowych i bezprzewodowych, podstawowe modele kanałów telekomunikacyjnych, modele źródeł informacji – entropia źródła, ilości odbieranej informacji jako funkcja parametrów transmisyjnych kanału, przepustowości kanałów ciągłych i dyskretnych.

Treść kształcenia
Definicja i klasyfikacja systemów telekomunikacyjnych. Łańcuch telekomunikacyjny. Miary jakości transmisji informacji. Tory transmisyjne przewodowe i światłowodowe, kryteria i klasyfikacja torów, związek parametrów technicznych torów z ich właściwościami transmisyjnymi, problematyka dopasowania i tłumienia. Tory transmisyjne bezprzewodowe. Modele kanałów telekomunikacyjnych. Matematyczne modele źródeł informacji. Przepustowość kanału telekomunikacyjnego. Sieć telekomunikacyjna jako system masowej obsługi (SMO).

Opis efektów uczenia się
W wyniku realizacji zajęć student:
- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw telekomunikacji, podstaw systemów telekomunikacyjnych,
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania i odbioru sygnałów w systemach telekomunikacyjnych,
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie transmisji sygnałów analogowych i cyfrowych w systemach telekomunikacyjnych,
- potrafi sformułować specyfikację prostych systemów telekomunikacyjnych na poziomie realizowanych funkcji,
- potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich typowych dla telekomunikacji oraz wybierać i stosować właściwe metody,
- ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych,
- rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się.

C.III.3. MIERNICTWO ELEKTRONICZNE
Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
III	18		26			6	50	50	100	2	2	4	Zo	O
Ogółem	18		26			6	50	50	100	2	2	4	Zo-1	

Cele kształcenia
Tematyka przedmiotu obejmuje wybrane zagadnienia z zakresu metrologii stosowanej ze szczególnym uwzględnieniem metod pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych. Przedstawia budowę i zasady posługiwania się klasycznymi przyrządami pomiarowymi analogowymi i cyfrowymi, takimi jak woltomierze i amperomierze analogowe i cyfrowe napięć i prądów stałych i zmiennych, oscyloskopy analogowe, generatory pomiarowe analogowe i cyfrowe oraz omawia podstawowe zagadnienia z zakresu przyrządów wirtualnych i automatyzacji pomiarów.

Treść kształcenia
Bloki przyrządów pomiarowych analogowych. Elektroniczne przyrządy analogowe. Cyfrowa technika pomiarowa. Multimetry. Generatory pomiarowe. Oscyloskopy. Pomiary czasu, częstotliwości i fazy. Pomiary widma. Automatyzacja pomiarów.

Opis efektów uczenia się
W wyniku realizacji zajęć student:

- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania elektronicznych układów pomiarowych i przyrządów pomiarowych,
- ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru i ekstrakcji podstawowych wielkości elektrycznych,
- potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji inżynierskiego zadania pomiarowego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania,
- potrafi wykorzystać sprzętowe narzędzia pomiarowe do analizy i oceny działania elementów i układów elektronicznych,
- potrafi przeprowadzić pomiary podstawowych parametrów (charakterystyk) układów elektronicznych oraz urządzeń i systemów elektronicznych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej oraz dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski,
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

C.III.4. UKŁADY ANALOGOWE
Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
III	**20**		**24**			**16**	**60**	**80**	**140**	**2,5**	**2,5**	**5**	**E**	**O**
Ogółem	**20**		**24**			**16**	**60**	**80**	**140**	**2,5**	**2,5**	**5**	**E-1**	

Cele kształcenia
Przedmiot służy poznaniu podstawowych rozwiązań analogowych układów liniowych i nieliniowych. W ramach liniowych układów przedstawia zagadnienia i rozwiązania związane ze wzmacniaczami liniowymi (układów zasilania tranzystorów, wzmacniaczy prądu stałego, pasmowych, selektywnych, tranzystorowych i na wzmacniaczach operacyjnych, małej i dużej mocy, pojedynczych i przeciwsobnych) oraz analizie ich właściwości w dziedzinie czasu oraz częstotliwości. W ramach nieliniowych układów analogowych przedmiot umożliwia poznanie zagadnień i rozwiązania podstawowych układów wytwarzania i przetwarzania sygnałów (generatorów LC, RC i kwarcowych a także analogowych układów mnożących) oraz ich właściwości w dziedzinie czasu oraz częstotliwości. Moduł jednocześnie zapoznaje z podstawowymi elementami zasilania układów elektronicznych.

Treść kształcenia
Podstawowe własności analogowych układów elektronicznych. Podział układów elektronicznych, parametry robocze. Małosygnałowe wzmacniacze pasmowe. Elementarna teoria sprzężenia zwrotnego. wymiana wzmocnienia na pasmo. Charakterystyki częstotliwościowe wzmacniaczy pasmowych. Wzmacniacze ze sprzężeniem bezpośrednim. Wzmacniacze selektywne. Wzmacniacze mocy. Generatory drgań sinusoidalnych. Mieszacze częstotliwości. Zasilanie układów elektronicznych.

Opis efektów uczenia się
W wyniku realizacji zajęć student:

- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania elementów elektronicznych i optoelektronicznych, układów elektronicznych oraz prostych systemów elektronicznych. Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie metrologii, zna metody pomiaru i ekstrakcji podstawowych wielkości różnego typu, zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentu,
- zna metody i techniki projektowania układów elektronicznych i systemów elektronicznych, zna języki opisu sprzętu i komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji,
- potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł;
- potrafi wykorzystać odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe do analizy i oceny działania elementów i układów elektronicznych, urządzeń i systemów telekomunikacyjnych. Potrafi również dokonać analizy sygnałów zdeterminowanych i

losowych oraz pro-stych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe,

- potrafi zaplanować eksperyment badawczy i przeprowadzić pomiary podstawowych parametrów układów elektronicznych oraz urządzeń i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, potrafi dokonać ich interpretacji, a także umie zaprojektować proces testowania elementów, układów elektronicznych i prostych systemów elektronicznych oraz – w przypadku wykrycia błędów – sformułować diagnozę,
- potrafi, używając właściwych metod, technik i narzędzi zaprojektować, wykonać, uruchomić oraz przetestować systemy elektroniczne lub telekomunikacyjne przeznaczone do różnych zastosowań, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, używając właściwych metod, technik i narzędzi. Potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego układu,
- stosuje zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy a także potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich typowych dla elektroniki i telekomunikacji oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia,
- dostrzega potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych,
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

C.III.5. UKŁADY CYFROWE
Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
III	32		28			10	70	50	130	3	2	5	E	O
Ogółem	32		28			10	70	50	130	3	2	5	E-1	

Cele kształcenia
Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z podstawami teorii układów cyfrowych, technologiami ich wytwarzania, zasadami działania bramek logicznych i bloków funkcjonalnych oraz zasadami projektowania układów z użyciem języków HDL.

Treść kształcenia
Kody liczbowe, alfanumeryczne i kontrolne. Algebra Boole'a. Funkcje logiczne, formy boolowskie. Minimalizacja form boolowskich. Bramki logiczne. Synteza układów kombinacyjnych. Zapis uzupełnieniowy liczb dwójkowych ze znakiem. Układy sekwencyjne. Automaty Mealy'ego i Moore'a. Zatrzaski i przerzutniki. Synteza układów sekwencyjnych. Rejestry równoległe, przesuwające, liniowe. Liczniki szeregowe, równoległe, NB, BCD, dwukierunkowe, dzielniki częstotliwości. Synteza systemów cyfrowych. Symulacja komputerowa. Rodzaje i klasy cyfrowych układów scalonych. Podstawowe parametry. Obudowy. Zasilanie. Technologie układów cyfrowych. Układy TTL, ECL i MOS Układy CMOS: inwerter i bramki logiczne. Bramki transmisyjne i ich zastosowania. Wyjścia trójstanowe. Przerzutniki scalone. Parametry dynamiczne i efekt metastabilności. Połączenia cyfrowych układów scalonych. Linie długie i sposoby dopasowania. Zasady projektowania urządzeń z układami cyfrowymi. Pamięci scalone. Architektura mikroprocesora. Przetwarzanie potokowe. Magistrale wewnętrzne. Budowa typowego systemu mikroprocesorowego. Lokalne interfejsy cyfrowe (I2C, SPI, UART). Kurs języka VHDL. Jednostka projektowa, klauzule, porty. Style opisu architektury. Współbieżność i sekwencyjność. Obiekty - sygnały, zmienne, stałe i pliki. Typy skalarne, złożone i wektorowo-skalarne. Atrybuty. Pakiety i biblioteki. Instrukcje współbieżne. Instrukcje sekwencyjne. Funkcje i procedury. Opis systemów cyfrowych. Zastosowanie stylu behawioralnego i strukturalnego. Przykłady opisu bloków cyfrowych. Weryfikacja projektów.

Opis efektów uczenia się
W wyniku realizacji zajęć student:

- ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę, probabilistykę, statystykę matematyczną oraz elementy matematyki dyskretnej i stosowanej, w tym metody matematyczne i metody numeryczne, niezbędne do: 1) opisu i analizy działania obwodów elektrycznych, elementów elektronicznych oraz analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, a także podstawowych zjawisk fizycznych w nich występujących; 2) opisu i analizy działania systemów elektronicznych, w tym systemów

zawierających układy programowalne; 3) opisu i analizy algorytmów przetwarzania sygnałów oraz danych; 4) syntezy układów i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych

- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania elementów elektronicznych i optoelektronicznych, układów elektronicznych oraz prostych systemów elektroniczny
- zna i rozumie metody i techniki projektowania układów elektronicznych (również w wersji scalonej, w tym układów programowalnych i specjalizowanych) i systemów elektronicznych, zna języki opisu sprzętu i komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji
- potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
- potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów
- potrafi wykorzystać odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe do analizy i oceny działania elementów i układów elektronicznych, urządzeń i systemów telekomunikacyjnych
- potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowego wspomagania projektowania, symulacji, weryfikacji i interpretacji wyników w odniesieniu do elementów, układów i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych
- potrafi sformułować specyfikację prostych systemów elektronicznych oraz urządzeń i systemów telekomunikacyjnych na poziomie realizowanych funkcji, także z wykorzystaniem języków opisu sprzętu
- rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) – podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
- ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w obszarze elektroniki, telekomunikacji, teleinformatyki, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.

C.III.6. PODSTAWY PRZETWARZANIA SYGNAŁÓW

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
III	18	12				6	36	44	80	1,5	1,5	3	Zo	O
Ogółem	18	12				6	36	44	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Przedmiot ma za zadanie zapoznać studentów z tematyką związaną z klasyfikacją sygnałów, ich matematycznymi modelami, analizą widmową analogowych sygnałów okresowych i nieokresowych, przekształceniem Hilberta i sygnałem analitycznym, przetwarzaniem sygnałów analogowych w układach liniowych, konwersją analogowo-cyfrową, liniowymi układami dyskretnymi, analizą widmową sygnałów dyskretnych, z pojęcie sygnału losowego i jego charakterystykami, z pojęciem stacjonarności i ergodyczności sygnałów losowych oraz ich analizą widmową.

Treść kształcenia

Pojęcia ogólne, klasyfikacja sygnałów, modele matematyczne, parametry sygnałów, przykłady sygnałów deterministycznych. Analiza widmowa analogowych sygnałów okresowych. Analiza widmowa analogowych sygnałów nieokresowych. Przekształcenie Hilberta, sygnał analityczny.

Przetwarzanie sygnałów analogowych przez układy liniowe. Konwersja analogowo-cyfrowa sygnału. Analiza widmowa dyskretnych sygnałów zdeterminowanych. Sygnały losowe. Analiza widmowa sygnałów losowych.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma podstawową wiedzę w zakresie matematyki niezbędną do opisu i analizy algorytmów przetwarzania sygnałów zdeterminowanych,
- ma uporządkowaną podstawową wiedzę w zakresie teorii sygnałów zdeterminowanych i losowych oraz metod ich przetwarzania,
- potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł, potrafi integrować uzyskane informacje i dokonywać ich interpretacji,
- potrafi dokonać w sposób teoretyczny podstawowej analizy sygnałów zdeterminowanych i losowych oraz prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości,
- rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych,
- ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej.

C.III.7. PODSTAWY MODULACJI I DETEKCJI
Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
IV	16	6	8			6	36	20	56	1,5	0,5	2	Zo	O
Ogółem	16	6	8			6	36	20	56	1,5	0,5	2	Zo-1	

Cele kształcenia
Podstawowe wiadomości dotyczące modulacji i detekcji. Opis matematyczny, widma i wykresy wektorowe sygnałów zmodulowanych. Analogowe modulacje harmonicznej fali nośnej (AM, DSB-SC, SSB, FM, PM). Dyskretne modulacje harmonicznej fali nośnej (ASK, FSK, PSK). Analogowe modulacje impulsowe (PAM, PDM, PPM). Rozwiązania układowe modulatorów i demodulatorów.

Treść kształcenia
Podstawowe wiadomości dotyczące modulacji i detekcji. Opis matematyczny. Modulacje amplitudowe. Modulacje kątowe. Modulacje dyskretne. Modulacje impulsowe.

Opis efektów uczenia się
W wyniku realizacji zajęć student:
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę niezbędną do zrozumienia modulacji oraz detekcji i demodulacji sygnałów,
- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw telekomunikacji, podstaw systemów telekomunikacyjnych,
- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie urządzeń wchodzących w skład systemów telekomunikacyjnych i ich wzajemnej współpracy,
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania układów elektronicznych oraz prostych systemów elektronicznych,
- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych, w zakresie teorii sygnałów zdeterminowanych i losowych oraz metod ich przetwarzania,
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania i odbioru sygnałów w systemach telekomunikacyjnych,
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie transmisji sygnałów analogowych i cyfrowych w systemach telekomunikacyjnych,
- potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie,
- potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania,

- potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania,
- ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych,
- potrafi wykorzystać odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe do analizy i oceny działania elementów i układów elektronicznych, urządzeń i systemów telekomunikacyjnych,
- potrafi dokonać analizy sygnałów zdeterminowanych i losowych oraz prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe,
- potrafi porównać rozwiązania projektowe elementów, układów i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne,
- potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowego wspomagania projektowania, symulacji, weryfikacji i interpretacji wyników w odniesieniu do elementów, układów i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych,
- stosuje zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy,
- ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w obszarze elektroniki, telekomunikacji, teleinformatyki, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje,
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

C.III.8. SYSTEMY I SIECI KOMUNIKACYJNE 1
Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
IV	24		12		8	20	64	70	134	2,5	2,5	5	E	O
Ogółem	24		12		8	20	64	70	134	2,5	2,5	5	E-1	

Cele kształcenia
Sieć telekomunikacyjna i jej charakterystyki, klasyfikacja, warstwy logiczne, topologie, elementy i ich funkcje, zasoby, adresacja, bezpieczeństwo sieci telekomunikacyjnej. Pojęcie usługi, systemu i sieci telekomunikacyjnej. Klasyfikacja, atrybuty, poziom i jakość usług telekomunikacyjnych. Funkcje realizowane w sieci: transmisja i komutacja. Standaryzacja współpracy elementów sieciowych. Techniki komutacji i transmisji. Sieci SDH i PDH. System radiokomunikacyjne, transmisja danych w systemach radiokomunikacyjnych. Systemy dostępowe xDSL. Sieci teleinformatyczne LAN, MAN. Ewolucja standardu Ethernet w sieciach. Technika MPLS i jej rola w sieciach. Zarządzanie sieciami telekomunikacyjnymi, standard TMN i protokół SNMP. Integracja i konwergencja technik i usług. Sieci następnej generacji.

Treść kształcenia
Sieć telekomunikacyjna i jej charakterystyki. Charakterystyka usług telekomunikacyjnych. Funkcje realizowane w sieci telekomunikacyjnej. Systemy i urządzenia teletransmisyjne. Sieci SDH i PDH. Systemy radiokomunikacyjne. Systemy dostępowe xDSL. Sieci komputerowe LAN. Ewolucja protokołu Ethernet w sieciach. Techniki wspomagające jakość usług w sieci z protokołem IP. Integracja i konwergencja technik i usług.

Opis efektów uczenia się
W wyniku realizacji zajęć student:
- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie architektur i topologii sieci teleinformatycznych, urządzeń wchodzących w skład systemów telekomunikacyjnych, ich wzajemnej współpracy,
- ma wiedzę z zakresu metod przetwarzania informacji i danych w systemach telekomunikacyjnych, sposobu uzyskiwania dostępu do medium i transferu danych w sieciach,
- zna urządzenia do budowy sieci komputerowych i sposób ich działania, ma elementarną wiedzę w zakresie architektury systemów i sieci komputerowych oraz systemów operacyjnych, niezbędną do instalacji, obsługi i utrzymania narzędzi informatycznych służących do symulacji i projektowania układów, urządzeń i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych,
- potrafi skonfigurować komputer do pracy w sieci LAN i wykonać proste czynności administracyjne oraz diagnostyczne,

- potrafi zbadać wydajność sieci komputerowej,
- potrafi opracować zagadnienie/wyniki badań i przedstawić je w formie prezentacji komputerowej,
- ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w obszarze telekomunikacji.

C.III.9. PODSTAWY RADIOKOMUNIKACJI
Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
IV	16	6	8			20	50	30	80	2	1	3	Z	O
Ogółem	16	6	8			20	50	30	80	2	1	3	Zo-1	

Cele kształcenia
Pojęcie Radiokomunikacji, wykorzystanie zasobów częstotliwościowych. Struktura łącza radiowego. Budowa nadajnika i odbiornika radiowego. Anteny ich znaczenie, kanał radiowy, zniekształcenia sygnału i zakłócenia występujące w kanałach radiowych. Bilans energetyczny łącza radiowego, zasięg łączności. Przykłady rozwiązań końcowych i systemowych, perspektywy (WiFi, BT, GSM, LTE). Wiadomości podstawowe o antenach. Charakterystyki i parametry anten. Elementarne źródła promieniowania. Wybrane rodzaje anten. Podstawowe wiadomości z zakresu propagacji fal elektromagnetycznych.

Treść kształcenia
Podstawowe zagadnienia i definicje w radiokomunikacji. Funkcje i właściwości poszczególnych układów funkcjonalnych nadajnika i odbiornika. Klasyfikacja fal elektromagnetycznych. Wiadomości wstępne z zakresu techniki antenowej i pomiarów antenowych. Elementarne źródła promieniowania. Bilans energetyczny łącza radiowego. Zniekształcenia kanałowe i ich wpływ na konstrukcję urządzeń końcowych. Przykłady rozwiązań końcowych i systemowych.

Opis efektów uczenia się
W wyniku realizacji zajęć student:
- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw telekomunikacji, podstaw systemów telekomunikacyjnych oraz bezpieczeństwa teleinformatycznego,
- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie urządzeń wchodzących w skład systemów telekomunikacyjnych, ich wzajemnej współpracy oraz konfigurowania urządzeń i systemów,
- orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwojowych elektroniki i telekomunikacji,
- ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy,
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania i odbioru sygnałów w systemach telekomunikacyjnych,
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie pól i fal elektromagnetycznych, propagacji fal, techniki antenowej i kompatybilności elektromagnetycznej oraz wiedzę niezbędną do zrozumienia generacji, modulacji oraz detekcji i demodulacji sygnałów,

- potrafi zaplanować eksperyment badawczy i przeprowadzić pomiary podstawowych parametrów układów elektronicznych oraz urządzeń i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, potrafi dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski,
- potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów,
- potrafi wykorzystać odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe do analizy i oceny działania elementów i układów elektronicznych, urządzeń i systemów telekomunikacyjnych,
- potrafi sformułować specyfikację prostych systemów elektronicznych oraz urządzeń i systemów telekomunikacyjnych na poziomie realizowanych funkcji, także z wykorzystaniem języków opisu sprzętu,
- rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych,
- ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć elektroniki i telekomunikacji oraz innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazywać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały,
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

C.III.10. TECHNIKA MIKROFALOWA
Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
IV	32	12	16			20	80	70	150	3	3	6	E	O
Ogółem	32	12	16			20	80	70	150	3	3	6	E-1	

Cele kształcenia
Transmisyjne własności linii przesyłowych, budowa i parametry mikrofalowych linii przesyłowych, macierzowym opisem obwodów mikrofalowych. Metody i układy dopasowania impedancji, mikrofalowe elementy ferrytowe, rezonatory i filtry mikrofalowe. Mikrofalowe elementy bierne, wzmacniacze mikrofalowe, generatory mikrofalowe i mikrofalowe układy scalone.

Treść kształcenia
Transmisyjne własności linii przesyłowych. Budowa i parametry mikrofalowych linii przesyłowych, linia koncentryczna, linia dwuprzewodowa, linie paskowe. Macierzowy opis obwodów, przepływu sygnałów, macierz rozproszenia, macierz transmitancyjna. Metody i układy dopasowania impedancji. Mikrofalowe elementy ferrytowe. Rezonatory i filtry mikrofalowe. Mikrofalowe elementy bierne. Wzmacniacze mikrofalowe. Generatory mikrofalowe. Mikrofalowe układy scalone.

Opis efektów uczenia się
W wyniku realizacji zajęć student:
- ma wiedzę z zakresu podstawowych właściwości i zastosowania mikrofalowych sygnałów elektromagnetycznych,
- ma wiedzę z zakresu podstawowych technik prowadzenia i rozpraszania fal w liniach transmisyjnych oraz w mikrofalowych układach pasywnych i aktywnych,
- ma wiedzę z zakresu zjawisk zachodzących w układach na stałych skupionych i stałych rozłożonych,
- ma wiedzę z zakresu technik dopasowania impedancyjnego obwodów mikrofalowych,
- ma podstawową wiedzę z zakresu struktur i parametrów prowadnic falowych sygnałów mikrofalowych,
- ma podstawową wiedzę z zakresu struktur i modeli teoretycznych oraz zastosowań powszechnie spotykanych układów techniki i elektroniki mikrofalowej,
- ma podstawową wiedzę z zakresu metrologii podzespołów i urządzeń mikrofalowych,
- potrafi posługiwać się obwodami zastępczymi złożonymi z linii długich i elementów o stałych skupionych do analizowania właściwości układów mikrofalowych,
- potrafi obliczyć podstawowe parametry obwodów mikrofalowych,

- potrafi wykorzystać wykres Simth'a do wyznaczenia podstawowych parametrów obwodów mikrofalowych,
- potrafi zbudować stanowisko pomiarowe i zmierzyć podstawowe parametry obwodów mikrofalowych,
- rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się w zakresie teorii i techniki mikrofalowej oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych,
- ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty stosowania urządzeń mikrofalowych,
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole realizującym wspólne zadania z zakresu układów i systemów mikrofalowych,
- ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu w sposób powszechnie zrozumiały rzetelnych informacji i racjonalnych opinii dotyczących teorii i techniki mikrofalowej.

C.III.11. TECHNIKA MIKROPROCESOROWA
Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
V	**10**		**20**			**20**	**50**	**30**	**80**	**2**	**1**	**3**	**Zo**	**O**
Ogółem	**10**		**20**			**20**	**50**	**30**	**80**	**2**	**1**	**3**	**Zo-1**	

Cele kształcenia
Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z podstawami budowy i działania mikroprocesorów i mikrokontrolerów, ich modułami wewnętrznymi i układami peryferyjnymi, przedstawienie charakterystyki wybranych mikroprocesorów i mikrokontrolerów, platform sprzętowych, sposobów programowania, narzędzi wspomagających programowanie oraz zastosowań systemów mikroprocesorowych.
Treść kształcenia

Podstawy budowy i działania mikroprocesora i mikrokontrolera (architektura, rdzeń, lista rozkazów, system przerwań, magistrale wewnętrzne, pamięci, system zegarowy, zasilanie). Peryferia. Platformy sprzętowe. Programowanie. Środowiska projektowe.

Opis efektów uczenia się
W wyniku realizacji zajęć student:
- zna i rozumie sposób działania układów cyfrowych z mikroprocesorem i mikrokontrolerem, zna podstawy architektury procesorów,
- zna i rozumie sposób projektowania i programowania układów elektronicznych z mikrokontrolerem,
- potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski,
- potrafi pracować indywidualnie i w zespole oraz organizować sobie harmonogram prac,
- potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi i symulatorami w celu wykonania projektu i symulacji programu mikrokontrolerowego oraz potrafi wgrać oprogramowanie do systemu mikroprocesorowego,
- potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych do opracowania aplikacji systemu mikroprocesorowego zgodnie z przyjętymi wymaganiami,
- rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych, ma świadomość zastosowania systemów mikroprocesorowych w obszarze elektroniki, telekomunikacji, teleinformatyki,

- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz jest gotowy do pod-porządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

C.III.12. ANTENY I PROPAGACJA FAL
Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
V	24	8	12			20	64	56	120	3	2	5	E	O
Ogółem	24	8	12			20	64	56	120	3	2	5	E-1	

Cele kształcenia
Elektrodynamiczne uwarunkowania promieniowania i propagacji fal elektromagnetycznych. Teoria promieniowania anten. Morfologia pola promieniowania anteny. Anteny liniowe, kątowe, z reflektorem. Anteny stacji bazowych telefonii komórkowej. Propagacja jednodrogowa. Własności propagacji fali elektromagnetycznej. Propagacja dwu-drogowa. Uwarunkowania propagacji fali radiowej. Modele propagacyjne. Układy (szyki) antenowe. Anteny z elektronicznym sterowaniem charakterystyki promieniowania. Kształtowanie charakterystyki promieniowania w antenach inteligentnych i adaptacyjnych.

Treść kształcenia
Elektrodynamiczne uwarunkowania promieniowania i propagacji fal elektromagnetycznych. Morfologia pola promieniowania anteny. Charakterystyczne obszary pola promieniowania anten rzeczywistych. Anteny tubowe i soczewkowe. Anteny kątowe. Anteny linii radiowych i stacji bazowych telefonii komórkowej. Propagacja jednodrogowa – podstawowe zależności na pole promieniowania. Własności propagacji fali elektromagnetycznej. Uwarunkowania propagacji fali radiowej. Propagacyjny bilans łącza radiowego. Układy (szyki) antenowe. Specyfika promieniowania i propagacji wysokomocowych impulsów mikrofalowych.

Opis efektów uczenia się
W wyniku realizacji zajęć student:
- ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych działów matematyki, obejmującą elementy analizy matematycznej,
- ma pogłębioną wiedzę w zakresie urządzeń wchodzących w skład systemów telekomunikacyjnych oraz w zakresie technik i technologii stosowanych w systemach elektronicznych lub telekomunikacyjnych,
- ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie teorii sygnałów,
- potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny,
- potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego oraz poprowadzić dyskusję dotyczącą przedstawionej prezentacji,
- potrafi zaplanować oraz przeprowadzić eksperymenty badawcze, w tym testowanie, symulację i pomiary charakterystyk a także ekstrakcję parametrów charakteryzujących rozwiązania techniczne systemów elektronicznych lub telekomunikacyjnych.

C.III.13. PODSTAWY TELEDETEKCJI
Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VI	14		16			6	36	44	80	1,5	1,5	3	Z	O
Ogółem	14		16			6	36	44	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia
Definicje teledetekcji, istota i zadania zdalnej obserwacji i wykrywania. Rodzaje promieniowania stosowane w teledetekcji. Klasyfikacje czujników stosowanych w teledetekcji. Metody transmisji i odbioru sygnałów w teledetekcji. Przetwarzanie sygnałów, danych i obrazów w urządzeniach i systemach akustycznych, mikro-falowych, optycznych i optoelektronicznych. Teledetekcyjne urządzenia akustyczne i optoelektroniczne. Podstawowe cechy i parametry wybranych urządzeń i systemów akustycznych i optoelektronicznych do teledetekcji. Przykłady wybranych urządzeń, produktów, systemów, usług stosowanych w teledetekcji.

Treść kształcenia
Definicja, zadania i podstawowe pojęcia teledetekcji. Rodzaje promieniowania i zakresy promieniowania stosowane w teledetekcji. Czujniki stosowane w dziedzinie akustycznej oraz elektromagnetycznej. Radarowe metody pomiaru odległości i prędkości. Czujniki orientacji przestrzennej (żyroskopy MEMS, optyczne). Teledetekcja w obserwacjach środowiska i pogody. Wybrane urządzenia teledetekcyjne pomiaru temperatury, prądów atmosferycznych i wodnych (Sodar, ADCP, RASS). Sensory teledetekcyjne specjalnych zastosowań. Skanowanie optyczne. Sonografia.

Opis efektów uczenia się
W wyniku realizacji zajęć student:
- zna i rozumie zjawiska związane z propagacją fal elektromagnetycznych,
- zna podstawowe sposoby wykrywanie obiektów i pomiarów współrzędnych obiektu za pomocą radaru, zna funkcję i rolę radaru głównego w systemach kontroli ruchu lotniczego,
- zna i rozumie działanie sonaru, zna i rozumie działanie sodaru, zna i rozumie działanie ADCP, zna i rozumie działanie RASS,
- zna podstawowe zjawiska związane z propagacją dźwięku w gazach, cieczach i ciałach stałych,
- zna metody generacji i detekcji dźwięku w ośrodkach gazowych, ciekłych i stałych, zna budowę i zasadę działania urządzeń akustolokacyjnych,
- zna budowę i zasadę działania urządzeń radarowych,
- zna budowę i zasadę działania urządzeń fotoakustycznych,

- zna i rozumie zasadę rekonstrukcji obrazu z danych uzyskiwanych podczas skaningu teledetekcyjnego,
- potrafi wybrać metodę teledetekcji w stosunku do potrzeb, potrafi przetwarzać i interpretować proste dane teledetekcyjne,
- jest świadom zalet i ograniczeń systemów teledetekcyjnych,
- potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł;
- potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie,
- rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie,
- potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób, ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko.

C.III.14. KOMPUTEROWA ANALIZA UKŁADÓW
Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VI	12	6	12			20	50	30	80	2	1	3	Z	O
Ogółem	12	6	12			20	50	30	80	2	1	3	Zo-1	

Cele kształcenia
Przedmiot służy poznaniu technik obliczeniowych (formuł matematycznych oraz algorytmów komputerowych) przeznaczonych do rozwiązywania (symulacji i analizy) obwodów elektronicznych. Przedstawiane techniki mają zastosowanie zarówno do obwodów prądu stałego, jak i zmiennego, analizowanych w dziedzinie czasu oraz częstotliwości.

Treść kształcenia
Komputerowe formułowanie równań obwodu. Analiza stałoprądowa obwodów nieliniowych. Małosygnałowe analizy częstotliwościowe. Analiza czasowa. Analiza widmowa. Wprowadzenie do standardu SPICE.

Opis efektów uczenia się
W wyniku realizacji zajęć student:

- ma wiedzę w zakresie opisu i działania obwodów i systemów elektronicznych oraz w zakresie niezbędnym do zrozumienia podstawowych zjawisk występujących w elementach i układach elektronicznych,
- ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą komputerowych metod formułowania równań obwodu, metody stałoprądowej i zmiennoprądowej analizy obwodów liniowych i nieliniowych, metody analizy czasowej i widmowej oraz metody analizy wrażliwościowej i statystycznej,
- zna i rozumie metody i techniki projektowania układów elektronicznych i systemów elektronicznych oraz zna specjalizowane komputerowe narzędzia służące do symulacji analogowych układów elektronicznych, takie jak: ICAP/4Win, MultiSim, OrCAD PSpice A/D, TINA Pro oraz uniwersalne środowisko do obliczeń naukowotechnicznych Matlab,
- potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne oraz narzędzia symulacji komputerowej do analizy i oceny działania elementów elektronicznych oraz układów analogowych,
- potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowej, symulacji, analizy, weryfikacji i interpretacji wyników w odniesieniu do elementów, układów i systemów elektronicznych,
- potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla elektroniki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia,

- ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera jako projektanta urządzeń elektronicznych, w tym wpływu na środowisko,
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

C.III.15. PROTOTYPOWANIE UKŁADÓW ELEKTRONICZNYCH
Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VII	6		24			6	36	20	56	1,5	0,5	2	Z	O
Ogółem	6		24			6	36	20	56	1,5	0,5	2	Zo-1	

Cele kształcenia
Montaż elektroniczny. Rodzaje spoiw, metody poprawnego lutowania, najczęstsze błędy. Oprogramowanie specjalistyczne wspomagające projektowanie układów elektronicznych. Metody i zasady tworzenia płytek PCB. Wykonanie i uruchomienie prototypu układu elektronicznego.

Treść kształcenia
Montaż elektroniczny. Projektowanie i wytwarzanie płytek PCB. Tworzenie schematów ideowych i projektowanie obwodów drukowanych w programie EAGLE.

Opis efektów uczenia się
W wyniku realizacji zajęć student:

- ma elementarną wiedzę w zakresie materiałów elektronicznych oraz zna i rozumie podstawy konstruowania i wytwarzania prostych urządzeń elektronicznych,
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania elementów elektronicznych i optoelektronicznych, układów elektronicznych oraz prostych systemów elektronicznych,
- zna i rozumie metody i techniki projektowania układów elektronicznych (również w wersji scalonej, w tym układów programowalnych i specjalizowanych) i systemów elektronicznych, zna języki opisu sprzętu i komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji,
- potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować har-monogram prac zapewniający dotrzymanie terminów,
- potrafi wykorzystać odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe do analizy i oceny działania elementów i układów elektronicznych, urządzeń i systemów telekomunikacyjnych,
- potrafi zaprojektować proces testowania elementów, układów elektronicznych i pro-stych systemów elektronicznych oraz - w przypadku wykrycia błędów - sformułować diagnozę, potrafi, używając właściwych metod, technik i narzędzi zaprojektować, wykonać, uruchomić oraz przetestować proste układy i systemy elektroniczne lub telekomunikacyjne przeznaczone do różnych zastosowań, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, używając właściwych metod, technik i narzędzi,

- potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego układu lub systemu,
- rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych,
- ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w obszarze elektroniki, telekomunikacji, teleinformatyki, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.

C.III.16. RADIO EQUIPMENT PROGRAMMING
Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VIII	6		24			6	36	44	80	1,5	1,5	3	Z	O
Ogółem	6		24			6	36	44	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia
Budowa, zasada działania oraz sterowanie radiostacjami SDR.

Treść kształcenia
Wprowadzenie do systemów radiowych. Własności i architektura urządzeń SDR. Wprowadzenie do GNU Radio.

Opis efektów uczenia się
W wyniku realizacji zajęć student:

- ma pogłębioną wiedzę w zakresie urządzeń wchodzących w skład systemów telekomunikacyjnych,
- ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie elektroniki, telekomunikacji oraz informatyki,
- ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie technik i technologii stosowanych w systemach elektronicznych lub telekomunikacyjnych,
- potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi ocenić czasochłonność zadania; potrafi kierować małym zespołem w sposób zapewniający realizację zadania w założonym
- terminie,
- posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, również w sprawach zawodowych, czytania ze zrozumieniem literatury fachowej z dziedziny elektroniki i telekomunikacji, a także przygotowania i wygłoszenia krótkiej prezentacji na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego,
- potrafi dokonać analizy i syntezy złożonych sygnałów i systemów przetwarzania sygnałów, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia,
- rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób,
- potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.

C.III.17. EKSPLOATACJA SYSTEMÓW ELEKTRONICZNYCH
Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VIII	14		16			6	36	20	56	1,5	0,5	2	Z	O
Ogółem	14		16			6	36	20	56	1,5	0,5	2	Zo-1	

Cele kształcenia
Dyskusja pojęć: eksploatacja, diagnozowanie, niezawodność, bezpieczność. System antropotechniczny. Pojęcia zdatności i niezdatności. Trójwarstwowy model procesu eksploatacji. Rodzaje i formy diagnozowania. Procedury diagnostyczno-obsługowe. Wnioskowanie diagnostyczne. Wskaźniki i funkcje niezawodności użytkowej. Właściwości podstawowych struktur niezawodnościowych. Wpływ zakłóceń na stan obiektów. Kształtowanie niezawodności eksploatacyjnej obiektów. Błędy i przyczyny ich powstawania w układach cyfrowych, metody diagnozowania i testowania, systemy tolerujące uszkodzenia, testowanie oprogramowania.

Treść kształcenia
Cele i zadania procesu eksploatacji. System antropotechniczny. Trójwarstwowy model procesu eksploatacji. Struktura procesu diagnozowania. Wskaźniki i funkcje niezawodności użytkowej. Podstawowe struktury niezawodnościowe. Testowanie układów VLSI oraz pamięci półprzewodnikowych. Testowanie systemów cyfrowych. Testowanie oprogramowania.

Opis efektów uczenia się
W wyniku realizacji zajęć student:
- ma podstawową wiedzę w zakresie procesów eksploatacji obiektów technicznych i systemów antropotechnicznych w aspekcie relacji z procesami diagnozowania oraz procesami aktywnego kształtowania niezawodności,
- ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz uwarunkowań bezpiecznej eksploatacji urządzeń technicznych,
- ma podstawową wiedzę w zakresie tworzenia struktur obiektów i systemów o wymaganej niezawodności funkcjonalnej oraz świadomość wpływu relacji pomiędzy elementami systemu eksploatacji na efektywność, niezawodność i bezpieczeństwo realizacji zadań eksploatacyjnych,
- posiada umiejętność samodzielnego kształcenia się w celu podnoszenia kompetencji zawodowych,
- posiada umiejętność wykorzystania metod diagnozowania do analizy i oceny działania obiektów technicznych i systemów antropotechnicznych,

- potrafi tworzyć proste procedury testowania elementów i systemów technicznych oraz realizować wnioskowanie eksploatacyjne,
- potrafi rozwiązywać zadania inżynierskie z uwzględnieniem ich aspektów systemowych i pozatechnicznych, zwłaszcza środowiskowych,
- ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera-elektronika, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje,
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz deklaruje gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

C.III.18. PODSTAWY KOMPATYBILNOŚCI ELEKTROMAGNETYCZNEJ
Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
IX	16	6	8			6	36	20	56	1,5	0,5	2	Z	O
Ogółem	16	6	8			6	36	20	56	1,5	0,5	2	Zo-1	

Cele kształcenia
Podstawowe aspekty kompatybilności elektromagnetycznej. Źródła zakłóceń i mechanizmy sprzężeń. Uregulowania prawne, normy EMC, techniki i środowiska pomiarowe. Stany przejściowe, ekranowanie, integralność sygnałowa -materiały podłożowe, odbicia, przesłuchy i promieniowanie. Podstawowe zasady projektowania kompatybilnych elektromagnetycznie układów, urządzeń i systemów telekomunikacji bezprzewodowej. Kompatybilność w technologiach informacyjnych. Kompatybilność w technice motoryzacyjnej i lotniczej, człowiek w środowisku elektromagnetycznym, bioelektromagnetyzm. Strefy ochronne - wymagania normatywne.

Treść kształcenia
Wprowadzenie w problematykę kompatybilności elektromagnetycznej. Źródła impulsowych i sinusoidalnych zaburzeń elektromagnetycznych, podstawowe rodzaje i parametry źródeł oraz drogi przenikania zaburzeń do urządzeń. Ochrona urządzeń elektronicznych przed zaburzeniami elektromagnetycznymi o dużej i małej energii. Kompatybilność elektromagnetyczna w świetle ustawodawstwa europejskiego i normalizacji. Wybrane problemy kompatybilności elektromagnetycznej w dziedzinie odbioru radiowego. Problematyka kompatybilności elektromagnetycznej w sieciach radiokomunikacyjnych. Rola techniki antenowej. Problematyka kompatybilności elektromagnetycznej w urządzeniach telefonii komórkowej analogowej i cyfrowej. Wpływ promieniowania elektromagnetycznego na organizmy żywe. Technika ekranowania urządzeń i wyrównywania potencjałów. Linie energetyczne wysokiego napięcia i urządzenia elektryczne jako źródło pola elektrycznego i magnetycznego 50 Hz, normy obowiązujące w tej dziedzinie.

Opis efektów uczenia się
W wyniku realizacji zajęć student:
- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej,
- ma podstawową wiedzę w zakresie przepisów prawa europejskiego i normalizacji w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej,
- potrafi wyznaczać wybrane parametry charakteryzujące zaburzenia elektromagnetyczne i poziomy emisyjności,
- potrafi integrować wiedzę z dziedziny elektroniki i telekomunikacji w celu realizacji zadanego projektu z zakresu kompatybilności elektromagnetycznej,

- ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko.

C.III.19. ARCHITEKTURA CYBERBEZPIECZEŃSTWA
Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
X	14				16	6	36	44	80	1,5	1,5	3	Z	O
Ogółem	14				16	6	36	44	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia
Bezpieczeństwa lokalnych i rozległych sieci teleinformatycznych. Zarządzanie bezpieczeństwem systemu i zarządzanie zasobami systemowymi. Konfiguracja przykładowych narzędzi bezpieczeństwa sieci. Bezpieczeństwo realizacji usług w zakresie fizycznego i sprzętowo-programowego zabezpieczenia infrastruktury systemów informatycznych o krytycznym znaczeniu dla przedsiębiorstwa. Praktyki i metodologia ochrony teleinformatycznej. Sposoby prowadzenia audytu i metodyka tworzenia i realizacji polityki bezpieczeństwa. Zagrożenia występujące we współczesnych wielowarstwowych strukturach sieciowych zawierające heterogeniczne urządzenia i mechanizmy sieciowe. Precyzowanie głównych elementów polityki bezpieczeństwa na szczeblu batalionu-brygady SZ RP.

Treść kształcenia
- Wprowadzenie do cyberbezpieczeństwa. Zagrożenia sieciowe (tj.: botnets, Social Engineering, Cryptocurrency Hijacking, Phishing, itp.). Analiza zagrożeń i oszacowywanie poziomu ryzyka utraty danych w sieciach.
- Zarządzanie bezpieczeństwem w heterogenicznym systemie teleinformatycznym. Atrybuty bezpieczeństwa. Charakterystyka personelu ds. bezpieczeństwa sieciowego w strukturach SZ RP.
- Cykl życia problemu (wykrycie, identyfikacja, reakcja, raport). Praktyki i metodologie zabezpieczenia posianych zasobów telekomunikacyjnych i teleinformatycznych.
- Projektowanie struktur o gwarantowanym poziomie poufności i integralności danych. Architektura referencyjna (tj.: clients, cloud, hybrid infrastructure, IoT, software and service).
- Omówienie głównych komponentów cyber (tj.: standardy, frameworks, polityki, procedury). Zarządzanie danymi i informacją w budowaniu świadomości sytuacyjnej.
- Polityka bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych na szczeblu oddziału. Omówienie zasadniczych elementów dokumentu tj.: oznaczenie danych, uprawnienia, zasady eksploatacji stacji sieciowych, reguły postępowania w przypadku anomalii / zagrożenia, monitoring stanu, detekcja, predykacja, reakcja.

Opis efektów uczenia się
W wyniku realizacji zajęć student:

- ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie telekomunikacji i informatyki w zastosowaniach wojskowych,
- ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie technik stosowanych w systemach telekomunikacyjnych i teleinformatycznych,
- potrafi pracować indywidualnie i w zespole,
- potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania projektowego oraz przeprowadzić dyskusję dotyczącą przed-stawionej prezentacji,
- potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny.

8.2.4. Moduły związane z pracą dyplomową

D.I.1. SEMINARIUM PRZEDYPLOMOWE
Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VII					8	6	14	16	30	0,5	0,5	1	Z	W
Ogółem					8	6	14	16	30	0,5	0,5	1	Z	

Cele kształcenia
Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z procedurą wyboru tematu pracy dyplomowej, przebiegiem procesu dyplomowania. Studenci zapoznają się tematyką prac dyplomowych prezentowaną przez kierowników zakładów Instytutu oraz ogólnym wymaganiom stawianym pracom dyplomowym.

Treści kształcenia
Prezentacja propozycji tematów prac dyplomowych wraz z ich krótką charakterystyką i zagadnieniami związanymi z ich terminową realizacją. Przekazanie informacji organizacyjno-porządkowych, określenie celu podjęcia pracy dyplomowej oraz sposobu wyboru tematu pracy dyplomowej. Przedstawienie działalności naukowo-dydaktycznej oraz zapoznanie z propozycjami tematów prac dyplomowych wraz z ich krótką charakterystyką przez Kierowników Zakładu Instytutu. Weryfikacja nabytej przez studentów wiedzy poprzez samodzielny wybór tematu pracy dyplomowej.

Opis efektów uczenia się
W wyniku realizacji zajęć student:
- posiada elementarną wiedzę z zakresu podstaw budowy i działania systemów radioelektronicznych oraz wykorzystania w nich systemów baz danych i oprogramowania ,
- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii możliwych do zastosowania w systemach radionawigacji lotniczej oraz potrafi przygotować i przedstawić prezentację z zadanego zadania projektowego,
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się,
- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu radionawigacji w procesie realizacji projektu przeddyplomowego.

D.I.2. PROJEKT PRZEDDYPLOMOWY

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
IX				16		4	18	10	28	0,5	0,5	1	Zo	W
Ogółem				16		4	18	10	28	0,5	0,5	1	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest indywidualne wykonanie projektu przeddyplomowego. Studenci w ramach projektu wykonują zadanie o charakterze praktycznym, które tematycznie jest związane z przyszłą pracą dyplomową.

Treści kształcenia

Ustalenie ogólnych wymagań dotyczących rozwiązania wybranego problemu związanego z przyszłą pracą dyplomową. Opracowanie przez studenta projektu rozwiązania postawionego problemu. Rozwiązanie problemu poprzez np. wykonanie podzespołu lub całego urządzenia elektronicznego, napisanie lub adaptacja fragmentu kodu programu, zestawienie stanowiska i wykonanie pomiarów. Dokonanie analizy przedstawionych rozwiązań. Propozycje dalszej rozbudowy projektu.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma wiedzę z zakresu matematyki i fizyki przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu realizacji projektu,
- zna podstawowe metody stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu realizacji projektu,
- ma umiejętność samokształcenia,
- potrafi pozyskiwać informacje z literatury i Internetu, integrować uzyskane informacje i wyciągać wnioski,
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się,
- potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.

D.I.3. SEMINARIUM DYPLOMOWE

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
X					20	10	30	60	90	1	2	3	Zo	W
Ogółem					20	10	30	60	90	1	2	3	Zo-1	

Cele kształcenia
Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami, procedurami i przebiegiem procesu dyplomowania, zasadami pisania prac dyplomowych oraz podstawowymi wymaganiami z nimi związanymi, zagadnieniami dotyczącymi praw autorskich i ich poszanowania, opracowania harmonogramów, wykonanie indywidualnych prezentacji cząstkowych rozwiązań pracy zgodnie z kolejnymi punktami zadań, ocena bieżących postępów realizacji pracy dyplomowej, konsultacje i pomoc merytoryczna.

Treści kształcenia
Wydanie treści zadań do prac dyplomowych. Przekazanie informacji organizacyjno-porządkowych. Opracowanie harmonogramów. Zasady gromadzenia i opracowywania literatury. Zagadnienia dotyczące praw autorskich i ich poszanowania. Podstawowe metody cytowania prac. Zasady pisania prac dyplomowych, ich struktura, forma oraz podstawowe wymagania z nimi związane. Indywidualne prezentacje celów prac poszczególnych dyplomantów zgodnie z kolejnymi punktami zadań. Kontrola bieżących postępów w realizacji prac. Kontrola stopnia przygotowania do realizacji kolejnych etapów prac. Konsultacje i pomoc merytoryczna. Podstawowe informacje nt. przebiegu egzaminu dyplomowego. Metodyka przygotowywania się do egzaminu dyplomowego. Finalna kontrola stanu realizacji prac. Kontrola przygotowania do egzaminu dyplomowego.

Opis efektów uczenia się
W wyniku realizacji zajęć student:
- aktualną wiedze w zakresie praktycznego zastosowania metod i narzędzi wspomagających rozwiązywanie zadań inżynierskich.
- podstawową wiedzę dotyczącą zasad korzystania z obcych opracowań i publikacji
- podstawową umiejętność logicznego formułowania zagadnień badawczych i ich opisywania
- praktyczną umiejętność opracowania dokumentacji dotyczącej realizowanego zadania inżynierskiego oraz przygotowania omówienia wyników realizacji tego zadania
- praktyczną umiejętność publicznego prezentowania własnych dokonań

- świadomość potrzeby ciągłego dokształcania się i doskonalenia swoich kompetencji, świadomość odpowiedzialności za własną pracę oraz umiejętność ustalania priorytetów służących efektywnej realizacji otrzymanego zadania.

D.I.4. PRACA DYPLOMOWA

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
X						210	210	390	600	7	13	20	E	W
Ogółem						210	210	390	600	7	13	20	E-1	

Cele kształcenia
Opracowanie poszczególnych punktów zadania dyplomowego zgodnie z harmonogramem, sporządzenie końcowej notatki pracy, uzyskanie opinii i recenzji pracy, przygotowanie prezentacji komputerowej na obronę pracy dyplomowej.

Treści kształcenia
Praca indywidualna / Przegląd i analiza dostępnej literatury związanej z zadaniem pracy dyplomowej, konsultacje i pomoc merytoryczna promotora pracy dyplomowej, kontrola bieżących postępów w realizacji pracy, przygotowanie się do egzaminu.

Opis efektów uczenia się
W wyniku realizacji zajęć student:
- zna zasady pisania prac dyplomowych, reguły przestrzegania praw autorskich i ich poszanowania, procedury przebiegu procesu dyplomowania i obrony pracy dyplomowej
- potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych dostępnych źródeł.
- rozumie potrzebę praktycznego wykorzystania zdobytej wiedzy w procesie terminowej realizacji zadania dyplomowego i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje,
- umie współpracować w zespole i ma świadomość wynikającej z tego odpowiedzialności.

D.I.5. EGZAMIN NA OFICERA

Końcowa ocena kompetencji i umiejętności nabytych poprzez realizację grupy zajęć bloku wojskowego odbywa się poprzez egzamin na oficera przewidziany w trakcie lub po zakończeniu 10 semestru studiów. Kształcenie wojskowe obejmuje przedmioty występujące na każdym kierunku studiów dla kandydatów na żołnierzy zawodowych bez względu na korpus osobowy i specjalność. Wiedza i umiejętności nabyte poprzez realizację powyższych treści kształcenia są niezbędne do wykształcenia oficera – dowódcy posiadającego stosowne umiejętności pozwalające na dowodzenie pododdziałami oraz funkcjonowanie w warunkach współczesnego pola walki.

8.3. PRZEDMIOTY MODUŁU SPECJALISTYCZNEGO / TREŚCI WYBIERALNE

8.3.1. Specjalność: eksploatacja systemów łączności

C.IV.1. TECHNIKA UKŁADÓW PROGRAMOWALNYCH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
IV	14		16			4	34	46	80	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	14		16			4	34	46	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z budową i sposobami konfigurowania układów programowalnych PLD i FPGA, przedstawienie systemów projektowych wraz z procesem projektowania układów cyfrowych z użyciem struktur programowalnych oraz projektów z zastosowaniem układów programowalnych wiodących producentów.

Treści kształcenia

Budowa programowalnych struktur logicznych (PLD). Złożone programowalne struktury logiczne (CPLD). Programowalne matryce bramkowe (FPGA). Dedykowane bloki wbudowane (bloki logiczne, zegarowe, pamięci, multiplikatory). Połączenia, bloki IO, standardy interfejsów. Moduły funkcjonalne IP w układach FPGA. Proces projektowania i modelowania układów cyfrowych. Komputerowe systemy projektowania (edytory, kompilatory, symulatory). Programowanie i testowanie. Interpretacja dokumentacji firmowej.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- zna i rozumie działania systemów elektronicznych, w tym systemów zawierających układy programowalne,
- zna i rozumie metody i techniki projektowania układów elektronicznych (również w wersji scalonej, w tym układów programowalnych i specjalizowanych) i systemów elektronicznych, zna i rozumie języki opisu sprzętu i komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji,
- potrafi pozyskiwać informację z literatury, baz danych i innych źródeł,
- potrafi pracować indywidualnie i w zespole; oszacowania czasu potrzebnego na realizację zleconego zadania; umiejętność opracowania i zrealizowania harmonogramu prac zapewniającego dotrzymanie terminów,
- potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowego wspomagania projektowania, symulacji, weryfikacji i interpretacji wyników w odniesieniu do elementów, układów elektronicznych,

- potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego układu lub systemu,
- rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych,
- ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w obszarze elektroniki, telekomunikacji, teleinformatyki, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje,
- dostrzega świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

C.IV.2. KODOWANIE SYGNAŁÓW TRANSMISYJNYCH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
IV	14		12		4	4	34	50	84	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	14		12		4	4	34	40	84	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest nauczenie studentów podstawowych zabezpieczeń kodowych stosowanych w radiowych przekazach telekomunikacyjnych jako podstawy zapewnienia oczekiwanej wierności transmisji w warunkach zmiennych zakłóceń kanałowych.

Treści kształcenia

Zagadnienia dotyczące kodowanie sygnałów transmisyjnych w kanałach radiowych: System transmisji danych. Zakłócenia i błędy w radiowych kanałach transmisyjnych. Modele binarnego kanału transmisji danych. Typy kodów korekcyjnych, struktura kodu blokowego, zdolność detekcyjna i korekcyjna kodu, geometryczna interpretacja kodu, syndrom, zysk kodu. Struktura kodu splotowego, metody opisu, zdolność korekcyjna, przebijane kody splotowe. Dekodowanie kodów splotowych z maksymalną wiarygodnością, algorytm Viterbiego. Wybrane metody dekorelacji błędów, przeplot: blokowy, splotowy, heliakalny i losowy. Turbo kody, zasada działania, struktura kodera i dekodera. Zasada działania modulacji kodowanej kratowo TCM, kody Ungerboecka. Scrambling, powody stosowania, przykładowe implementacje. Wybrane radiowe systemy transmisji danych. Symulacja komputerowa binarnych kanałów transmisji danych, kanału kodowego oraz pomiar efektywności pracy wybranych kodów korekcyjnych w kanałach radiowych.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie pól i fal elektromagnetycznych, propagacji fal, techniki antenowej i kompatybilności elektromagnetycznejoraz wiedzę niezbędną do zrozumienia generacji, modulacji oraz detekcji i demodulacji sygnałów,
- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie urządzeń wchodzących w skład systemów telekomunikacyjnych, ich wzajemnej współpracy oraz konfigurowania urządzeń i systemów,
- ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru i ekstrakcji podstawowych wielkości różnego typu, zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentu/,
- orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwojowych elektroniki i telekomunikacji,

- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania i odbioru sygnałów w systemach telekomunikacyjnych,
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie transmisji sygnałów analogowych i cyfrowych w systemach telekomunikacyjnych,
- potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie,
- potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego,
- potrafi wykorzystać odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe do analizy i oceny działania elementów i układów elektronicznych, urządzeń i systemów telekomunikacyjnych,
- potrafi zaplanować eksperyment badawczy i przeprowadzić pomiary podstawowych parametrów (charakterystyk) układów elektronicznych oraz urządzeń i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, potrafi dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski,
- rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych,
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania,
- jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz uznawania znaczenia wiedzy w rozwiazywaniu problemów poznawczych i praktycznych.

C.IV.3. SYSTEMY I TECHNIKI DOSTĘPOWE

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
V	14		12		4	10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	14		12		4	10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie z architekturą, właściwościami i działaniem sieci dostępowych wykorzystujących różne media i techniki transmisyjne oraz budową i zasadą działania podstawowych urządzeń dostępowych. Laboratorium ma zadanie zapewnić umiejętności konfigurowania wybranych urządzeń dostępowych oraz badania jakości transmisji cyfrowych w kanale przewodowym.

Treści kształcenia

Charakterystyka sieci dostępowej. Przewodowe techniki dostępowe: analogowe łącze abonenckie. Budowa aparatu telefonicznego. Standardy transmisji danych w łączu telefonicznym. Zasada działania modemu Przewodowe techniki dostępowe: abonenckie łącze cyfrowe. Bezprzewodowe techniki dostępowe , ogólna charakterystyka rozwiązań. Urządzenia dostępowe w systemie dedykowanym. Właściwości transmisyjne torów światłowodowych. Światłowodowe systemy dostępowe. Ogólna charakterystyka radiowych systemów dostępowych. Techniki dostępu z wykorzystaniem sieci energetycznych.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji podstawowego sprzętu i urządzeń łączności i informatyki stosowanego w wojskowych systemach łączności, ich wzajemnej współpracy oraz konfiguracji,
- posiada wiedzę z zakresu znajomości architektur oraz technik komunikacyjnych stosowanych w wojskowych sieciach i systemach telekomunikacyjnych przewodowych i bezprzewodowych, w tym opartych na stosie protokołów TCP/IP,
- potrafi zaplanować wykorzystanie oraz eksploatować urządzenia telekomunikacyjne wchodzących w skład polowych systemów łączności stosownie potrzeb użytkowników oraz do rodzaju działań taktycznych z zapewnieniem bezpieczeństwa i odpowiedniej jakości usług,
- potrafi zaplanować i zorganizować polowy system łączności stosownie do wymagań i norm taktyczno-operacyjnych, świadomy zagrożeń przed oddziaływaniem ogniowym i WE, wykonać niezbędną dokumentację planistyczno – eksploatacyjną oraz potrafi kierować i zarządzać systemem i jego elementami,

- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii telekomunikacyjnych możliwych do zastosowania w wojskowych systemach łączności oraz potrafi przygotować i przedstawić prezentację z zadanego zadania projektowego lub dyplomowego,
- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju wojskowych i cywilnych sieci i systemów telekomunikacyjnych,
- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu telekomunikacji w SZ RP,
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz jest gotowy do pod-porządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

C.IV.4. ZARZĄDZANIE SIECIAMI TELEKOMUNIKACYJNYMI

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
V	16		8		6	10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	16		8		6	10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest nauczenie zasad i mechanizmów zarządzania sieciami telekomunikacyjnymi w oparciu o modele i protokoły zarządzania.

Treści kształcenia

Obszary i warstwy zarządzania telekomunikacją. Koncepcja sieci zarządzania wg TMN, pojęcie zarządzania telekomunikacją, architektura sieci, zarządzania TMN, modele zarządzania telekomunikacją, konceptualizacja zarządzania systemami. Elementy usługowe zarządzania, mechanizmy warstwy aplikacji modelu odniesienia wykorzystywanych przez procesy zarządzania, elementy ROSE, ACSE, CMISE. Architektury sieci TMN, elementy architektur TMN, specyfikacja styku Q3. Usługi i funkcje zarządzania. Charakterystyka zarządzania dostępowymi i szkieletowymi systemami telekomunikacyjnymi. Zarządzanie sieciami radiokomunikacyjnymi. Model FCAPS oraz mechanizmy OAM w sieciach telekomunikacyjnych. Charakterystyka zarządzania w systemami komputerowymi, protokoły zarządzania sieciami komputerowymi SNMP 1-3, funkcje, architektura stanowiska administrowania siecią komputerową. Bezpieczeństwo systemów zarządzania: podstawowe standardy bezpieczeństwa (X.805 i X-800) architektura bezpieczeństwa, atrybuty/wymiarowanie bezpieczeństwa, analiza zagrożeń bezpieczeństwa informacji w sieci telekomunikacyjnej, kryteria ocenowe bezpieczeństwa teleinformatycznego.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada elementarną wiedzę z zakresu rodzaju usług telekomunikacyjnych świadczonych w sieciach telekomunikacyjnych, ich jakości, bezpieczeństwa teleinformatycznego oraz zarządzania sieciami telekomunikacyjnymi dostępowymi (w tym komórkowymi) i szkieletowymi,
- potrafi zaplanować i zorganizować system łączności stosownie do wymagań i norm operatora, wykonać niezbędną dokumentację planistyczno – eksploatacyjną oraz potrafi kierować i zarządzać systemem i jego elementami,
- potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski,

- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii telekomunikacyjnych możliwych do zastosowania w dedykowanych systemach łączności oraz potrafi przygotować i przedstawić prezentację z zadanego zadania projektowego lub dyplomowego,
- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju dedykowanych i komercyjnych sieci i systemów telekomunikacyjnych,
- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu telekomunikacji w RP.

C.IV.5. TECHNIKA EMISJI I ODBIORU

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
V	14		16			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	14		16			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznać i nauczyć studenta zasad budowy urządzeń nadawczo-odbiorczych stosowanych w radiokomunikacji, rozwiązań schematowych i działania podstawowych podzespołów wchodzących w skład urządzenia nadawczego i odbiorczego. Zapoznać: z węzłowymi problemami technicznymi występującymi w urządzeniach nadawczych i odbiorczych stosowanych w radiokomunikacji.

Treści kształcenia

Wiadomości ogólne o urządzeniach nadawczych. Wymagania, rozwiązania i własności wybranych modulatorów. Kształtowanie sygnału wyjściowego w torze nadawczym, stopnie pośrednie i końcowe nadajników, zniekształcenia w torze nadawczym. Podstawowe parametry i ogólne zasady budowy odbiorników radiokomunikacyjnych. Współczynnik szumów oraz czułość odbiornika. Zakłócenia odbioru i własności dynamiczne odbiornika radiokomunikacyjnego. Tor wielkiej częstotliwości odbiornika (preselektor). Tory pośredniej częstotliwości odbiornika, zniekształcenia w procesie przemiany częstotliwości i ich wpływ na odbiór sygnałów. Automatyczna regulacja wzmocnienia w odbiorniku. Przykład rozwiązania zawierającego zintegrowany tuner radiowy (tendencje rozwojowe urządzeń nadawczych i odbiorczych).

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma elementarną wiedzę w zakresie budowy urządzeń nadawczych i odbiorczych wchodzących w skład sieci telekomunikacyjnych, w tym sieci bezprzewodowych oraz konfigurowania tych urządzeń,
- ma wiedzę w zakresie wymagań na stopnie wzmocnienia w torze nadawczym i odbiorczym, w tym zasady działania elementów mocy oraz analogowych układów elektronicznych,
- ma wiedzę uzupełniającą do zrozumienia generacji, bezprzewodowego przesyłania oraz detekcji sygnałów w paśmie wysokich częstotliwości,
- zna i rozumie metody pomiaru podstawowych parametrów i charakterystyk układów elektronicznych w torze nadawczym i odbiorczym,
- potrafi konfigurować urządzenia nadawcze i odbiorcze w lokalnych radiowych sieciach telekomunikacyjnych,

- potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy elektroniczne,
- potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania,
- ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.

C.IV.6. MODULACJA I DETEKCJA

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
V	20	8	16			10	54	60	114	2	2	4	Zo	W
Ogółem	20	8	16			10	54	60	114	2	2	4	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem z modulacjami sygnałów stosowanych w radiokomunikacji – zależności czasowe, częstotliwościowe i energetyczne, wytwarzanie i demodulacja sygnałów, odporność na zakłócenia, odbiór optymalny i nieoptymalny.

Treści kształcenia

Istota modulacji i detekcji. Klasyfikacja i oznaczenia rodzajów modulacji. Pojęcie sygnału analitycznego. Matematyczny model sygnału wąskopasmowego. Zapis matematyczny oraz przebiegi czasowe i widma sygnałów z modulacjami dyskretnymi: dwu i wielowartościowa manipulacja amplitudy, częstotliwości i fazy. Modulacja OAM. Rozpraszanie widma sygnału: modulacje szerokopasmowe DS. i FH, system matrycowy. Modulacja OFDM. Modulacje impulsowe: amplitudy, położenia i szerokości impulsów. Modulacje PCM i delta. Zasady zwielokrotnienia częstotliwościowego, czasowego i kodowego kanałów. Charakterystyka zakłóceń w kanałach telekomunikacyjnych. Kryteria jakości przesyłania wiadomości dyskretnych. Optymalny odbiór koherentny i niekoherentny wiadomości dyskretnych. Odbiór nieoptymalny. Prawdopodobieństwo błędu przy przesyłaniu wiadomości dyskretnych. Odbiór wiadomości dyskretnych w kanałach z zanikami. Metody podwyższania wierności transmisji. Korektory charakterystyk kanałów.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma wiedzę z zakresu opisu matematycznego oraz interpretacji wektorowej sygnałów zmodulowanych,
- zna metody wytwarzania i odbioru sygnałów a także zależności energetycznych sygnałów zmodulowanych,
- potrafi określić przebiegi czasowe i widma sygnałów zmodulowanych,
- potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie,
- potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować har-monogram prac zapewniający dotrzymanie terminów,

- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość pod-porządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

C.IV.7. ANALIZA SYGNAŁÓW

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
V	24		16	4		16	60	90	150	2	3	5	Zo	W
Ogółem	24		16	4		16	60	90	150	2	3	5	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem głównym przedmiotu jest uzyskanie przez studentów kompetencji technicznych w zakresie przeprowadzania analizy technicznej sygnału radiowego i multimedialnego z wykorzystaniem teorii i praktyki filtracji cyfrowej, analizy widmowej oraz korelacyjnej. Student potrafi zaprojektować filtr cyfrowy zgodnie z parametrami projektowanymi oraz dokonać analizy sygnału radiowego i multimedialnego pod względem zawartości widmowej.

Treści kształcenia

Praktyczne przykłady zagadnień związanych z akwizycją sygnałów rzeczywistych i zespolonych, układy liniowe, zasada superpozycji, układy niezmienne względem przesunięcia, splot, układy o skończonej i nieskończonej odpowiedzi impulsowej, przekształcenie Z, filtracja cyfrowa, projektowanie filtrów cyfrowych, filtry specjalne Hilberta, różniczkujący, interpolujący i decymujący, szybka transformata Fouriera, analiza widmowa sygnałów, analiza korelacyjna, układy adaptacyjne, kompresja sygnału mowy, zastosowanie sieci neuronowych w klasyfikacji sygnałów.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę, probabilistykę, statystykę matematyczną oraz elementy matematyki dyskretnej i stosowanej, w tym metody matematyczne i metody numeryczne,
- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie architektury sprzętowej, komputerów oraz metodyki i technik programowania,
- zna podstawowe metody przetwarzania informacji i danych w systemach telekomunikacyjnych, w tym metody sztucznej inteligencji oraz zasady budowy i utrzymania baz danych,
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania i odbioru sygnałów w systemach telekomunikacyjnych, transmisji sygnałów analogowych i cyfrowych w systemach telekomunikacyjnych,
- potrafi wykorzystać odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe do analizy i oceny działania elementów i układów elektronicznych, urządzeń i systemów telekomunikacyjnych,

- potrafi dokonać analizy sygnałów zdeterminowanych i losowych oraz prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe,
- rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych,
- ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w obszarze elektroniki, telekomunikacji, teleinformatyki, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.

C.IV.8. TECHNIKA I URZĄDZENIA MULTIMEDIALNE W WOJSKOWYCH SIECIACH TELEKOMUNIKACYJNYCH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VI	16		12		2	10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	16		12		2	10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z podstawami stosowania elementów przekazu multimedialnego i technik przetwarzania oraz kodowania dźwięków, obrazów i tekstu w multimediach; integracji urządzeń foniczno-wizyjnych, komputerowych i telekomunikacyjnych; rozumienia organizacji i sposobu funkcjonowania multimedialnych usług interaktywnych, metod transmisji multimedialnych strumieni danych i zastosowań w wojskowych sieciach telekomunikacyjnych.

Treści kształcenia

Metody transmisji multimedialnej w sieciach telekomunikacyjnych, zasady kompresji sygnałów mowy oraz obrazów nieruchomych, wymagania jakościowe dotyczące transmisji multimedialnej oraz technika Voice over IP. Realizacja usług Voice over IP w wojskowych sieciach telekomunikacyjnych (w systemie WTi).

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma wiedzę dotyczącą możliwości systemu WTi w zakresie komunikacji VoIP oraz współpracy z systemami komutacyjnymi,
- ma wiedzę dotyczącą kompresji, kodowania mowy, transmisji VoIP, jakości mowy oraz czynników istotnie wpływających na jakość mowy,
- potrafi skonfigurować bramkę i terminal VoIP, potrafi zweryfikować poprawność funkcjonowania urządzeń VoIP, potrafi rozwiązań typowe problemy pojawiające się podczas użytkowania urządzeń VoIP,
- potrafi skonfigurować urządzenia VoIP w systemie WTi, , a także potrafi rozwiązać typowe problemy pojawiające się podczas eksploatacji,
- potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski,
- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii telekomunikacyjnych możliwych do zastosowania w wojskowych systemach łączności oraz potrafi przygotować i przedstawić prezentację z zadanego zadania projektowego lub dyplomowego,

- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju wojskowych i cywilnych sieci i systemów telekomunikacyjnych,
- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu telekomunikacji w SZ RP.

C.IV.9. SYSTEMY I URZĄDZENIA TRANSMISYJNE

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VI	16		12		2	20	50	50	100	2	2	4	Zo	W
Ogółem	16		12		2	20	50	50	100	2	2	4	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest nauczenie studentów budowy torów teletransmisyjnych, zasad tworzenia kanałów w torach teletransmisyjnych w systemach PDH i SDH, funkcjonowania sieci teletransmisyjnych.

Treści kształcenia

Podstawowe pojęcia teletransmisji. Tory przewodowe, ich klasyfikacja podstawowe zjawiska zachodzące w torach przewodowych. Właściwości transmisyjne światłowodów. Dyspersja modowa, chromatyczna i polaryzacyjna, zjawiska nieliniowe w światłowodach. FDM i TDM. Zwielokrotnienie z podziałem częstotliwościowym i czasowym. Modulacja PCM Zniekształcenia i zakłócenia sygnału PCM. Metody redukcji zniekształceń. Systemy PDH. Tworzenie sygnału grupowego. Ramkowanie. Tworzenie systemów PDH wyższych rzędów. System dedykowany. Modulacja CVSD. Struktura systemu. Podstawowe urządzenia systemu dedykowanego. Systemy SDH. Podstawowe wiadomości. Hierarchia systemów synchronicznych. Urządzenia synchroniczne. Charakterystyka urządzeń. Bloki funkcjonalne. Typy urządzeń. Struktury pierścieniowe w sieciach SDH. Funkcjonowanie, wady i zalety.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji podstawowego sprzętu i urządzeń łączności i informatyki stosowanego w wojskowych systemach łączności, ich wzajemnej współpracy oraz konfiguracji,
- posiada wiedzę z zakresu znajomości architektur oraz technik komunikacyjnych stosowanych w wojskowych sieciach i systemach telekomunikacyjnych przewodowych i bezprzewodowych, w tym opartych na stosie protokołów TCP/IP,
- potrafi zaplanować wykorzystanie oraz eksploatować urządzenia telekomunikacyjne wchodzących w skład polowych systemów łączności stosownie potrzeb użytkowników oraz do rodzaju działań taktycznych z zapewnieniem bezpieczeństwa i odpowiedniej jakości usług,
- potrafi zaplanować i zorganizować polowy system łączności stosownie do wymagań i norm taktyczno-operacyjnych, świadomy zagrożeń przed oddziaływaniem ogniowym i WE, wykonać niezbędną dokumentację planistyczno – eksploatacyjną oraz potrafi kierować i zarządzać systemem i jego elementami,

- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii telekomunikacyjnych możliwych do zastosowania w wojskowych systemach łączności oraz potrafi przygotować i przedstawić prezentację z zadanego zadania projektowego lub dyplomowego,
- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju wojskowych i cywilnych sieci i systemów telekomunikacyjnych,
- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu telekomunikacji w SZ RP,
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

C.IV.10. SYSTEMY I URZĄDZENIA KOMUTACYJNE

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VI	14		12		4	20	50	30	80	2	1	3	Zo	W
Ogółem	14		12		4	20	50	30	80	2	1	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z budową i zasadą działania systemu komutacyjnego, systemami sygnalizacji międzycentralowej i abonenckiej, przedstawienie charakterystyki urządzeń komutacyjnych.

Treści kształcenia

Struktura i funkcje systemu komutacyjnego, Systemy sygnalizacji abonenckiej i międzycentralowej. Systemy numeracji. Węzeł komutacyjny. Rodzaje pól komutacyjnych. Komutacja przestrzenna i czasowa. Abonenckie zespoły liniowe. Sterowanie węzłami komutacyjnymi. Struktura i funkcje systemu STORCZYK. Budowa i funkcje krotnicy i łącznicy systemu STORCZYK. Perspektywiczne urządzenia i systemy komutacyjne.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- zna i rozumie architekturę systemu komutacyjnego i zasady jego funkcjonowania,
- zna i rozumie budowę zasady działania podstawowych bloków funkcjonalnych systemu komutacyjnego, w tym systemu komutacyjnego stosowanego w SZ RP,
- ma podstawową wiedzę o systemach cyfrowej sygnalizacji międzycentralowej i abonenckiej stosowanych w sieciach publicznych i wojskowych,
- zdoła zaproponować przebieg procesu komutacyjnego dla różnych rodzajów połączeń,
- jest w stanie przeanalizować przebieg sygnalizacji cyfrowej w łączu międzycentralowym i abonenckim z wykorzystaniem odpowiedniego analizatora protokołu,
- potrafi uzyskać informacje na temat wybranego systemu komutacyjnego i systemu sygnalizacji,
- potrafi przygotować do pracy (skonfigurować) oraz obsługiwać urządzenia komutacyjne wojskowego systemu łączności STORCZYK,
- ma świadomość potrzeby rozwijania wiedzy w obszarze systemów komutacyjnych, jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu telekomutacji w SZ RP.

C.IV.11. SYSTEMY RADIOKOMUNIKACYJNE

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VI	12	6	12			20	50	60	110	2	2	4	E	W
Ogółem	12	6	12			20	50	60	110	2	2	4	E-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z popularnymi systemami łączności radiowej ze szczególnym uwzględnieniem systemów wykorzystywanych w wojsku. Obok systemów cyfrowej telefonii komórkowej omawiane są systemy i techniki zakresu KF i UKF oraz podstawowe rozwiązania łączności satelitarnej i troposferycznej.

Treści kształcenia

Terminologia i ogólna charakterystyka systemów łączności radiowej. Zniekształcenia i zakłócenia sygnału. Metody dostępu do medium transmisyjnego. Cyfrowy system telefonii komórkowej. Budowa i zasada działania, wybrane techniki w torze nadawczym i odbiorczym. Systemy radiokomunikacji ruchomej kolejnych generacji (UMTS, LTE, 5G). Budowa i zasada działania, wybrane techniki w torze nadawczym i odbiorczym. Systemy łączności KF i UKF. Systemy łączności radioliniowej i satelitarnej. Perspektywy.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw telekomunikacji, podstaw systemów telekomunikacyjnych oraz bezpieczeństwa teleinformatycznego,
- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie urządzeń wchodzących w skład systemów telekomunikacyjnych, ich wzajemnej współpracy oraz konfigurowania urządzeń i systemów
- orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwojowych elektroniki i telekomunikacji,
- ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy,
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania i odbioru sygnałów w systemach telekomunikacyjnych,
- potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie,
- potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów,
- potrafi wykorzystać odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe do analizy i oceny działania elementów i układów elektronicznych, urządzeń i systemów telekomunikacyjnych,

- potrafi sformułować specyfikację prostych systemów elektronicznych oraz urządzeń i systemów telekomunikacyjnych na poziomie realizowanych funkcji, także z wykorzystaniem języków opisu sprzętu,
- rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych,
- ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć elektroniki i telekomunikacji oraz innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazywać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały,
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

C.IV.12. ANTENY INTELIGENTNE W TELEKOMUNIKACJI

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VI	16		6		8	10	40	70	110	1,5	2,5	4	Zo	W
Ogółem	16		6		8	10	40	70	110	1,5	2,5	4	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z podstawowymi właściwości i budową anten inteligentnych.

Treści kształcenia

Wprowadzenie w problematykę anten inteligentnych. Podstawowe definicje, obowiązująca terminologia. Szyki antenowe. Mnożnik charakterystyki Anteny ścianowe z obróbką sygnału. Anteny wielowiązkowe Anteny z wiązką kształtowaną. Anteny korelacyjne (multiplikatywne). Anteny logiczne (synteza logiczna). Anteny adaptacyjne. Anteny z elektronicznym sterowaniem położeniem charakterystyki.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie anten inteligentnych w telekomunikacji,
- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie urządzeń wchodzących w skład systemów telekomunikacyjnych, ich wzajemnej współpracy oraz konfigurowania urządzeń i systemów,
- orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwojowych elektroniki i telekomunikacji,
- ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy,
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie sterowania anten inteligentnych w telekomunikacji,
- potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie,
- potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów,
- potrafi wykorzystać odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe do analizy i oceny działania elementów i układów elektronicznych, urządzeń i systemów telekomunikacyjnych,

- potrafi sformułować specyfikację prostych systemów elektronicznych oraz urządzeń i systemów telekomunikacyjnych na poziomie realizowanych funkcji, także z wykorzystaniem języków opisu sprzętu,
- rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych,
- ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć elektroniki i telekomunikacji oraz innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazywać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały,
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

C.IV.13. TAKTYKA I SZTUKA OPERACYJNA

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VI	40	20				10	70	40	110	2,5	1,5	4	Zo	W
Ogółem	40	20				10	70	40	110	2,5	1,5	4	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest nauczenie studentów organizacji i uzbrojenia jednostek operacyjnych SZ RP, Sojuszu NATO i Unii Europejskiej, rodzajów działań taktycznych, systemu dowodzenia wojskami.

Treści kształcenia

System obronny państwa. Kierowanie obronnością państwa. Struktura i wyposażenie sił zbrojnych RP. Rodzaje działań zbrojnych. System dowodzenia wojskami. Automatyzacja procesu dowodzenia. Zabezpieczenie działań bojowych. Rodzaje działań taktycznych wojsk lądowych: przemieszczanie i rozmieszczanie wojsk, natarcie, obrona, działania opóźniające. Dokumenty bojowe. Działania wojsk w warunkach szczególnych. Działania militarne na rzecz utrzymania pokoju. Wybrane zagadnienia dotyczące armii obcych. Dowodzenie i łączność w armiach innych państw. Struktura organizacyjna i uzbrojenie pododdziałów zmechanizowanych, pancernych, rozpoznawczych i specjalnych, powietrzno-desantowych armii państw obcych. Zasady prowadzenia działań przez pododdziały wojsk zmechanizowanych, pancernych, lotnictwa taktycznego i lotnictwa wojsk lądowych. Działania asymetryczne i działania specjalne. Sojusz Północnoatlantycki. Siły zbrojne Unii Europejskiej. Tendencje rozwojowe w armiach innych państw.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu znajomości rodzajów sił zbrojnych, struktur organizacyjnych, wyposażenia, rodzajów działań bojowych i ich zabezpieczenia, systemu dowodzenia i stopnia jego automatyzacji, sposobów ugrupowania wojsk w toku działań bojowych, wypełniania dokumentów bojowych, wszechstronnego zabezpieczenia działań, w tym logistycznego,
- potrafi nanieść sytuację taktyczną na mapę sytuacyjną,
- potrafi opracować meldunek sytuacyjny i część rozkazodawczą rozkazu bojowego,
- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju wojskowych i cywilnych sieci i systemów telekomunikacyjnych.

C.IV.14. MIKROKONTROLERY W ZASTOSOWANIACH WOJSKOWYCH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VII	10		20			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	10		20			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z podstawami budowy i działania zaawansowanych mikrokontrolerów ich układami peryferyjnymi, sposobem komunikacji za pomocą interfejsów cyfrowych oraz sposobem akwizycji i podstawowego przetwarzania danych. Celem jest również pokazanie obszarów i sposobu zastosowania mikrokontrolerów w technice wojskowej.

Treści kształcenia

Organizacja i architektura systemu cyfrowego z mikrokontrolerem. Architektury współczesnych mikrokontrolerów (RISC, CISC, architektury 8-, 16-, 32-bitowe). Rodzaje i obsługa pamięci danych i programu. Pamięci cache. Magistrale wewnętrzne. Złożone układy peryferyjne. Mikrokontrolery wielordzeniowe. Układy System-on-Chip z mikrokontrolerami. Zaawansowane mikrokontrolery ARM Cortex-M wiodących producentów. Akwizycja i przetwarzanie danych z użyciem mikrokontrolerów. Zastosowania mikrokontrolerów w technice wojskowej.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- zna i rozumie działanie systemów cyfrowych z mikrokontrolerem stosowanych w wojskowych systemach łączności oraz zna sposób ich współpracy, programowania i konfiguracji
- zna budowę i działanie autonomicznych systemów cyfrowych z mikrokontrolerami,
- zna zasady działania interfejsów cyfrowych, zasady akwizycji sygnałów z użyciem mikrokontrolerów oraz sposobu użycia mikrokontrolera do cyfrowego przetwarzania sygnałów
- potrafi zastosować elementarne metody cyfrowego przetwarzania sygnałów oraz zna budowę i działanie urządzeń cyfrowych z mikrokontrolerami do zastosowań w technice wojskowej,
- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii mikrokontrolerowych możliwych do zastosowania w wojskowych systemach łączności,
- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju systemów cyfrowych z mikrokontrolerami do zastosowań wojskowych i cywilnych,

- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu mikrokontrolerów.

C.IV.15. TECHNIKI KOMUNIKACYJNE W SIECIACH PRZEWODOWYCH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VII	26		12		6	10	54	56	120	2	2	4	E	W
Ogółem	26		12		6	10	54	56	120	2	2	4	E-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z różnorodnymi rozwiązaniami w odniesieniu do technik/technologii/protokołów komunikacyjnych stosowanych w sieciach telekomunikacyjnych oraz wykorzystania modeli (OSI, TCP/IP i NGN oraz OSE) w analizie tych rozwiązań w sieciach telekomunikacyjnych.

Treści kształcenia

Sieci telekomunikacyjne – ewolucja technik komutacyjnych i transmisyjnych. Ewolucja standardu Ethernet. Systemy transmisyjne następnej generacji oraz Ethernet End-to-End. Techniki komunikacyjne w sieciach MAN i WAN: protokół X.25 oraz standard Frame Relay. Techniki komunikacyjne dla sieci szerokopasmowych: technika ATM i MPLS. Współpraca sieci z komutacja pakietów z siecią ATM. Współpraca sieci dostępowych z siecią szkieletową MPLS. Wsparcie MPLS dla QoS i TE, mechanizmy protekcji. Architektury MPLS VPN. Ewolucja techniki MPLS – rozwiązanie MPLS-TP.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada podstawową znajomość klasycznych technik komunikacyjnych w sieciach MAN i WAN oraz zna i rozumie zaawansowane procedury stosowane w tych sieciach,
- ma uporządkowana oraz poszerzoną wiedzę z zakresu roli modeli OSI, TCP/IP i NGN oraz OSE w analizie sieci telekomunikacyjnych,
- potrafi wykorzystać klasyczne i zaawansowane rozwiązania w odniesieniu do technik/technologii komunikacyjnych w procesie analizy, projektowania oraz badania sieci telekomunikacyjnych,
- orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwojowych sieci telekomunikacyjnych,
- posiada kompetencje w zakresie formułowania i przekazywania opinii dotyczących osiągnięć technicznych oraz aspektów pozatechnicznych w obszarze systemów i sieci telekomunikacyjnych,
- ma świadomość współodpowiedzialności w pracy zespołowej przy rozwiązywaniu zadań z zakresu systemów i sieci telekomunikacyjnych.

C.IV.16. PODSTAWY BEZPIECZEŃSTWA INFORMACYJNEGO

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VII	12	8	8		2	10	40	15	55	1,5	0,5	2	Zo	W
Ogółem	12	8	8		2	10	40	15	55	1,5	0,5	2	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z zasadniczymi unormowaniami prawnymi dotyczącymi informacji niejawnej oraz istniejącymi zagrożeniami dla informacji, a także podstawowymi metodami przeciwdziałania atakom na wiadomości w wojskowych sieciach łączności i informatyki.

Treści kształcenia

Podstawowe pojęcia i istota bezpieczeństwa teleinformatycznego, organizacyjno – prawne problemy ochrony informacji. Kryteria oceny bezpieczeństwa systemu. Certyfikacja urządzeń i systemów teleinformatycznych. Przeciwdziałanie zagrożeniom informacji - usługi bezpieczeństwa. Bezpieczeństwo sieci telekomunikacyjnych i systemów teleinformatycznych. Nowoczesne techniki ochrony systemów informacyjnych.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada elementarną wiedzę z zakresu rodzaju usług telekomunikacyjnych świadczonych w wojskowych sieciach telekomunikacyjnych, ich jakości, bezpieczeństwa teleinformatycznego oraz zarządzania wojskowymi sieciami telekomunikacyjnymi,
- potrafi zaplanować wykorzystanie oraz eksploatować urządzenia telekomunikacyjne wchodzących w skład polowych systemów łączności stosownie potrzeb użytkowników oraz do rodzaju działań taktycznych z zapewnieniem bezpieczeństwa i odpowiedniej jakości usług,
- potrafi przewidzieć i ocenić zagrożenia wojskowego systemu łączności i informatyki oraz zaplanować i zorganizować przedsięwzięcia obrony WSŁiI z zakresu bezpieczeństwa teleinformatycznego i walki radioelektronicznej,
- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii telekomunikacyjnych możliwych do zastosowania w wojskowych systemach łączności oraz potrafi przygotować i przedstawić prezentację z zadanego zadania projektowego lub dyplomowego,
- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju wojskowych i cywilnych sieci i systemów telekomunikacyjnych.

C.IV.17. URZĄDZENIA RADIOKOMUNIKACYJNE 1

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VII	8	6	16			10	40	15	55	1,5	0,5	2	Zo	W
Ogółem	8	6	16			10	40	15	55	1,5	0,5	2	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z budową i zasadą działania urządzeń radiokomunikacyjnych ze szczególnym uwzględnieniem radiostacji ultrakrótkofalowych wykorzystywanych w wojsku. Omawiane są schematy blokowe radiostacji, radiomodemów i zdalnego sterowania wraz z podstawowymi, wbudowanymi układami automatyki.

Treści kształcenia

Przeznaczenie, ogólna budowa, ukompletowanie urządzeń radiokomunikacyjnych. Rozwiązania układowe stosowane w urządzeniach radiokomunikacyjnych. Podstawowe układy automatyki. Parametry, budowa i zasada działania radiostacji oraz wybranych urządzeń radiokomunikacyjnych COTS. Obsługa i pomiar parametrów radiomodemów. Obsługa i pomiar parametrów radiostacji cyfrowej małej mocy.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma uporządkowaną wiedzę z zakresu budowy i zasady działania radiostacji UKF stosowanych w wojskowych systemach łączności,
- ma podstawową wiedzę z zakresu rodzaju usług telekomunikacyjnych świadczonych w wojskowych sieciach telekomunikacyjnych z wykorzystaniem urządzeń radiokomunikacyjnych ultrakrótkofalowych,
- potrafi zaplanować wykorzystanie urządzeń radiokomunikacyjnych stosownie do potrzeb użytkowników,
- potrafi zorganizować przedsięwzięcia związane z funkcjonowaniem urządzeń radiokomunikacyjnych zapewniające KEM,
- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące koncepcji i technik możliwych do zastosowania w urządzeniach radiokomunikacyjnych,
- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania wiedzy w zakresie urządzeń radiokomunikacyjnych,
- jest otwarty na nowości technologiczne w zakresie urządzeń radiokomunikacyjnych,
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

C.IV.18. ZAAWANSOWANE PRZETWARZANIE SYGNAŁÓW

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VII	14		8	8		10	40	15	55	1,5	0,5	2	Zo	W
Ogółem	14		8	8		10	40	15	55	1,5	0,5	2	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z wysokorozdzielczymi metodami widmowej analizy sygnałów oraz metodami modelowania sygnałów i zasadami przetwarzania sygnałów dwuwymiarowych.

Treści kształcenia

W ramach wiadomości wstępnych omawiane są grupy metod widmowej analizy sygnałów. Następnie przedstawiane jest modelowanie sygnałów, w tym: modele AR, MA i ARMA oraz dobór struktury i rzędu modelu. Później charakteryzowane są parametryczne i nieparametryczne metody estymacji widma sygnałów. Kolejna grupa tematów to podstawy przetwarzania obrazów, formaty zapisu obrazów oraz parametry obrazów i ich korekcja. Następne tematy związane są z przetwarzaniem obrazów za pomocą transformaty cosinusowej oraz dwuwymiarowej transformaty Fouriera. Na koniec omawiane jest projektowanie filtrów dwuwymiarowych oraz przetwarzanie sygnałów dwuwymiarowych. W ramach projektu studenci opracowują analizator sygnałów mowy.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- zna zaawansowane metody przetwarzania sygnałów w systemach telekomunikacyjnych, w tym metody operujące w dziedzinie transformat oraz czasu,
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie modelowania sygnałów i estymacji wysokiej rozdzielczości oraz przetwarzania sygnałów dwuwymiarowych,
- potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie,
- potrafi dokonać analizy sygnałów zdeterminowanych i losowych oraz systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe,
- potrafi zaplanować oraz przeprowadzić symulację i pomiary charakterystyk elementów przetwarzających sygnały telekomunikacyjne,
- ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty skutki działalności inżyniera w obszarze elektroniki, telekomunikacji i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje,

- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

C.IV.19. SIECI IP W ZASTOSOWANIACH WOJSKOWYCH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VII	12		16		2	10	40	40	80	1,5	1,5	3	E	W
Ogółem	12		16		2	10	40	40	80	1,5	1,5	3	E-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z wykorzystaniem protokołów telekomunikacyjnych stosowanych w wojskowych sieciach teleinformatycznych, przedstawienie i omówienie protokołów ze stosu TCP/IP, takich jak: IPv4, IPv6, TCP, UDP, RIP, OSPF, BGP, IPsec, ICMP oraz ARP, nabycie umiejętności zarządzania adresacją IP oraz konfiguracji wybranych urządzeń teleinformatycznych do pracy w sieci IP.

Treści kształcenia

Istota funkcjonowania wojskowych sieci teleinformatycznych opartych na stosie TCP/IP. Właściwości protokołu IPv4/6. Zarządzanie adresacją w wojskowych sieciach IPv4/6. Wykorzystanie protokołów wspomagania transmisji pakietów IP. Routing w sieciach wojskowych opartych na protokole IP. Sterowanie przepływem i przeciążeniami w sieci teleinformatycznej. Funkcjonowanie protokołów warstwy transportowej. Elementy bezpieczeństwa w wojskowych sieciach IP.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji podstawowego sprzętu i urządzeń łączności i informatyki stosowanego w wojskowych systemach łączności, ich wzajemnej współpracy oraz konfiguracji,
- posiada wiedzę z zakresu znajomości architektur oraz technik komunikacyjnych stosowanych w wojskowych sieciach i systemach telekomunikacyjnych przewodowych i bezprzewodowych, w tym opartych na stosie protokołów TCP/IP,
- potrafi zaplanować wykorzystanie oraz eksploatować urządzenia telekomunikacyjne wchodzących w skład polowych systemów łączności stosownie potrzeb użytkowników oraz do rodzaju działań taktycznych z zapewnieniem bezpieczeństwa i odpowiedniej jakości usług,
- potrafi zaplanować i zorganizować polowy system łączności stosownie do wymagań i norm taktyczno-operacyjnych, świadomy zagrożeń przed oddziaływaniem ogniowym i WE, wykonać niezbędną dokumentację planistyczno – eksploatacyjną oraz potrafi kierować i zarządzać systemem i jego elementami,
- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii telekomunikacyjnych możliwych do

zastosowania w wojskowych systemach łączności oraz potrafi przygotować i przedstawić prezentację z zadanego zadania projektowego lub dyplomowego,

- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju wojskowych i cywilnych sieci i systemów telekomunikacyjnych,
- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu telekomunikacji w SZ RP.

C.IV.20. SYSTEMY I USŁUGI MULTIMEDIALNE W ZASTOSOWANIACH WOJSKOWYCH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VII	12		16		2	10	40	15	55	1,5	0,5	2	Zo	W
Ogółem	12		16		2	10	40	15	55	1,5	0,5	2	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z podstawami organizacji i realizacji systemów multimedialnych w zastosowaniach wojskowych. Przedstawione zostaną technologie i narzędzia dla realizacji systemów multimedialnych. Omówione zostaną podstawowe usługi multimedialne ze szczególnym uwzględnieniem aplikacji wojskowych systemów łączności. Przedstawiona zostanie koncepcja sieci z efektywną dystrybucją danych multimedialnych CDN. Omówione zostaną metody adaptacyjnego strumieniowania wideo. Zaprezentowane zostaną wybrane zagadnienia jakości transmisji multimedialnej.

Treści kształcenia

Architektura współczesnych systemów multimedialnych. Odtwarzanie informacji w systemach multimedialnych. Systemy multimedialnych usług interaktywnych. Elementy przekazu multimedialnego. Multimedialne bazy danych. Synchronizacja usług w systemie multimedialnym. Koncepcja sieci z efektywną dystrybucją danych multimedialnych CDN. Protokoły transportowe usług multimedialnych - RTP, RTCP, RTSP, HTTP. Metody adaptacyjnego strumieniowania wideo. Sygnalizacja w systemach multimedialnych - H.323, SIP. Jakość transmisji multimedialnej. Przyczyny utraty jakości. Metody badania i oceny jakości

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma wiedzę z zasad funkcjonowania systemów multimedialnych, architektury systemów multimedialnych, zna techniki pobierania treści multimedialnych,
- ma wiedzę z zakresu funkcjonowania wybranych protokołów sygnalizacji i sterowania transmisją multimedialną, zna architekturę, protokoły i zasady funkcjonowania systemów wspierania jakości usług multimedialnych,
- potrafi wskazać etapy komunikacji multimedialnej, zdoła zaproponować protokół sygnalizacyjny i transportowy dla różnych typów usług multimedialnych,
- jest w stanie przeprowadzić ocenę jakości dla wybranych usług multimedialnych,
- potrafi skonfigurować system multimedialny w zakresie świadczenia usługi VoIP oraz usługi strumieniowania wideo,

- potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski,
- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii multimedialnych możliwych do zastosowania w wojskowych systemach łączności oraz potrafi przygotować i przedstawić prezentację z zadanego zadania projektowego lub dyplomowego,
- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju wojskowych i cywilnych systemów multimedialnych,
- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu systemów multimedialnych w SZ RP.

C.IV.21. TAKTYKA RODZAJÓW WOJSK

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VII	32	12				1	45	15	60	1,5	0,5	2	Zo	W
Ogółem	32	12				1	45	15	60	1,5	0,5	2	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest nauczenie studentów organizacji, uzbrojenia i zasad funkcjonowania rozpoznania ogólnowojskowego, wojsk artylerii, OPL, OPBMR, wojsk inżynieryjnych.

Treści kształcenia

Charakterystyka i zasady funkcjonowania taktycznego systemu rozpoznania wojskowego. Prowadzenie rozpoznania w podstawowych rodzajach działań. Organizacja, uzbrojenie i możliwości bojowe artylerii Wojsk Lądowych. Zadania taktyczne i ogniowe artylerii oraz sposoby ich wykonania. Wykorzystanie artylerii w działaniach bojowych. Możliwości i sposoby wykorzystania artylerii w działaniach wsparcia pokoju i stabilizacyjnych. Miejsce i rola sił OPL w działaniach taktycznych wojsk. Organizacja oddziałów i pododdziałów przeciwlotniczych WLąd i ich użycie w osłonie wojsk. Ochrona przed skutkami działania broni masowego rażenia (BMR). Ocena sytuacji po użyciu BMR . System wykrywania skażeń (SWS) w Siłach Zbrojnych RP. System meldunkowy NBC. Ogólne zasady użycia wojsk inżynieryjnych w działaniach taktycznych. Wsparcie inżynieryjne w działaniach bojowych. Wykorzystanie wojsk inżynieryjnych w działaniach pokojowych i stabilizacyjnych oraz w sytuacjach reagowania kryzysowego na terenie kraju.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu znajomości rodzajów sił zbrojnych, struktur organizacyjnych, wyposażenia, rodzajów działań bojowych i ich zabezpieczenia, systemu dowodzenia i stopnia jego automatyzacji, sposobów ugrupowania wojsk w toku działań bojowych, wypełniania dokumentów bojowych, wszechstronnego zabezpieczenia działań, w tym logistycznego
- potrafi prognozować skażenia chemiczne i skażeń promieniotwórczych i przedstawić je na mapie topograficznej,
- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania wiedzy w zakresie nowego uzbrojenia i sposobu ich wykorzystania w działaniach taktycznych RW.

C.IV.22. TAKTYKA SPECJALISTYCZNA 1

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VIII	18	12				4	34	21	55	1,5	0,5	2	Zo	W
Ogółem	18	12				4	34	21	55	1,5	0,5	2	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest nauczenie studenta zadań i wymagań stawianych przed łącznością wojskową, zasad organizacji łączności wojskowej, pojęcie wojskowego systemu łączności, charakterystyki jego elementów składowych, systemów łączności szczebla taktycznego wojsk lądowych, planowania łączności, wykonywania dokumentów łączności.

Treści kształcenia

Zadania i wymagania stawiane łączności wojskowej, charakterystyki dokumentów eksploatacyjnych, struktur wojskowych systemów łączności, organizacji łączności na szczeblu taktycznym WLąd, zasad planowania polowych systemów łączności, wykonywania dokumentów łączności eksploatacyjnych i planowania.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma wiedzę zakresu zasad i sposobów organizacji łączności,
- zna wyposażenie pododdziałów dowodzenia i łączności i potrafi przedstawić sposób ich wykorzystania,
- potrafi zorganizować przedsięwzięcia z zakresy obrony radioelektronicznej,
- potrafi zaplanować system łączności na szczeblu oddziału wykonać dokumenty eksploatacyjne i planistyczne łączności stosownie do zadania,
- rozumie potrzebę pogłębiania wiedzy z zakresu nowych techniki i technologii telekomunikacyjnych stosowanych w wojskowych systemach łączności.

C.IV.23. INTERNET RZECZY

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VIII	14		16			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	14		16			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z architekturą systemu Internetu Rzeczy (IoT) w zastosowaniach cywilnych i wojskowych, programowymi i sprzętowymi rozwiązaniami IoT, sposobami konfiguracji, połączeń oraz wymiany danych pomiędzy urządzeniami, zasadą działania, konfiguracją chmury obliczeniowej w celu akwizycji, przetwarzaniem oraz wizualizacją danych, sposobami zasilania urządzeń z odnawialnych źródeł energii.

Treści kształcenia

Koncepcja Internet of Things (IoT) – wprowadzenie, główne założenia, perspektywy rozwoju. Struktura komunikacyjna i funkcjonalna IoT. Przykłady zastosowań i współdziałania architektury IoT. Przykłady urządzeń Internetu Rzeczy Wojskowych i ich architektura. Konwencjonalne i odnawialne źródła zasilania (m.in. Energy Harvesting) urządzeń IoT. Wybrane techniki komunikacyjne i transmisyjne w IoT. Podstawy przetwarzania danych w chmurze. Zasady działania chmur obliczeniowych. Serwery i usługi w chmurze. Przykładowa chmura obliczeniowa (np. Microsoft Azure, Ubidots, Blynk) najważniejsze usługi i możliwości zastosowania. Obszary zastosowań IoT: inteligentne domy i budynki, inteligentne ubrania oraz elektronika noszona, technika wojskowa, inteligentne sieci zdrowia, inteligentne systemy pomiarowe.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- zna i rozumie podstawowe pojęcia związane z technologią IoT. Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy oraz charakterystyki urządzeń IoT. Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie metodyki i technik programowania systemów mikroprocesorowych IoT oraz programowania serwerów IoT,
- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw telekomunikacji pozwalających skonfigurować urządzenie IoT mogące pracować w powszechnie stosowanych topologiach sieci,
- zna podstawowe metody przetwarzania danych otrzymanych z sensorów pomiarowych urządzeń IoT, oraz metod przetwarzania danych po stronie serwera IoT,
- orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwoju technologii IoT,
- potrafi pozyskać informację z literatury oraz dokumentacji technicznej pozwalające na realizację systemu IoT zgodnego z założeniami technicznymi,

- potrafi pracować indywidualnie i w zespole. Umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania,
- potrafi wykorzystać odpowiednie narzędzia sprzętowe (np. oscyloskop, analizator stanów logicznych) oraz programowe (np. debuger, analizator protokołów) w celu analizy oraz oceny działania urządzeń IoT,
- potrafi ocenić przydatność, zalety i wady narzędzi w projektowaniu systemu IoT. Umie sformułować algorytm sterowania sensorami pomiarowymi podłączonymi do urządzeń IoT oraz potrafi sformułować algorytm sterowania i komunikacji urządzeń IoT z serwerem danych. Potrafi zastosować zdobytą wiedzę w celu opracowania własnych aplikacji na platformach IoT,
- rozumie i zna potrzebę ciągłego dokształcania się z uwagi na dynamicznie rozwijającą się technologię IoT,
- dostrzega potrzebę umiejętnego projektowania urządzeń IoT ukierunkowanego na ochronę środowiska (np. poprzez zastosowanie odnawialnych źródeł energii),
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

C.IV.24. URZĄDZENIA RADIOKOMUNIKACYJNE 2

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VIII	8	6	16			10	40	15	55	1,5	0,5	2	Zo	W
Ogółem	8	6	16			10	40	15	55	1,5	0,5	2	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z budową i zasadą działania urządzeń radiokomunikacyjnych ze szczególnym uwzględnieniem radiostacji krótkofalowych oraz radiolinii wykorzystywanych w wojsku. Omawiane są schematy blokowe radiostacji, radiolinii, radiotelefonów i odbiorników radiowych wraz z zaawansowanymi, wbudowanymi układami automatyki.

Treści kształcenia

Zaawansowane układy automatyki. Wykorzystanie techniki SDR. Radiostacje KF. Urządzenia radioliniowe. Urządzenia radiotelefoniczne i odbiorniki radiowe. Badanie sprzęgacza radiostacji. Badanie układów BITE. Zapoznanie z radiostacjami definiowanymi programowo. Konfiguracja i wykorzystanie radiostacji do transmisji danych.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma uporządkowaną wiedzę z zakresu budowy i zasady działania radiostacji KF oraz radiolinii stosowanych w wojskowych systemach łączności,
- ma podstawową wiedzę z zakresu rodzaju usług telekomunikacyjnych świadczonych w wojskowych sieciach telekomunikacyjnych z wykorzystaniem urządzeń radiokomunikacyjnych krótkofalowych oraz urządzeń radioliniowych,
- potrafi zaplanować wykorzystanie urządzeń radiokomunikacyjnych stosownie do potrzeb użytkowników,
- potrafi zorganizować przedsięwzięcia związane z funkcjonowaniem urządzeń radiokomunikacyjnych zapewniające KEM,
- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące koncepcji i technik możliwych do zastosowania w urządzeniach radiokomunikacyjnych,
- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania wiedzy w zakresie urządzeń radiokomunikacyjnych,
- jest otwarty na nowości technologiczne w zakresie urządzeń radiokomunikacyjnych,
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

C.IV.25. WOJSKOWE SYSTEMY ŁĄCZNOŚCI RADIOWEJ

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VIII	14	4	12			10	40	70	110	1,5	2,5	4	E	W
Ogółem	14	4	12			10	40	70	110	1,5	2,5	4	E-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z typowo wojskowymi systemami łączności radiowej różnego szczebla i zastosowania oraz systemami, które dla celów wojskowych są wykorzystywane w specjalnych sposób i w specjalnych konfiguracjach.

Treści kształcenia

Protokoły automatycznego nawiązania i utrzymania połączeń na falach krótkich. Zautomatyzowane systemy wymiany danych. System łączności radiowej STORCZYK-R. Sieci MANET. System cyfrowej łączności trankingowej. Bezprzewodowe sieci sensorowe specjalnego przeznaczenia. Wojskowe systemy łączności satelitarnej. Systemy łączności troposferycznej.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- zna i rozumie algorytmy wykorzystywane w systemach elektronicznych lub telekomunikacyjnych z obszaru specjalizacji,
- ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie elektroniki, telekomunikacji oraz informatyki,
- ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie technik i technologii stosowanych w systemach elektronicznych lub telekomunikacyjnych,
- potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie,
- potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi ocenić czasochłonność zadania; potrafi kierować małym zespołem w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie,
- potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego; potrafi przygotować opracowanie zawierające omówienie tych wyników,
- potrafi zaplanować oraz przeprowadzić eksperymenty badawcze, w tym testowanie, symulację i pomiary charakterystyk a także ekstrakcję parametrów charakteryzujących rozwiązania techniczne systemów elektronicznych lub telekomunikacyjnych,

- potrafi integrować wiedzę z dziedziny elektroniki, informatyki, telekomunikacji i innych dyscyplin, stosując podejście systemowe, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych (w tym ekonomicznych i prawnych),
- potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia,
- rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób,
- potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.

C.IV.26. SIECI TELEINFORMATYCZNE SYSTEMÓW WSPARCIA DOWODZENIA

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VIII	14		12		4	10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	14		12		4	10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z elementami wykorzystywanymi w organizacji łączności przewodowej w wojskowych systemach łączności, a w szczególności urządzeniami Węzła Teleinformatycznego (WTi), podsystemu cyfrowej łączności utajnionej (PCŁU, aparatowni RWŁC-10/T) i systemu łączności pokładowej FONET. Celem jest również omówienie podstawowych właściwości funkcjonalnych, charakterystyki eksploatacyjno-technicznej oraz możliwości współpracy wymienionych systemów. W ramach zajęć laboratoryjnych przeprowadzona będzie praktyczna konfiguracja urządzeń w celu zapewnienia realizacji wybranych usług wojskowego systemu łączności. W ramach seminarium ćwiczone będzie przygotowanie do konfiguracji wybranych elementów wojskowych systemów przewodowych.

Treści kształcenia

Struktura elementów PCŁU. Możliwości transmisyjne PCŁU. Usługi komutacyjne dostępne w PCŁU. Współpraca z innymi systemami komutacyjnymi. Możliwości wykorzystania RWŁC-10/T do przenoszenia ruchu IP z innych systemów. Zadania Węzłów Teleinformatycznych (WTi) w zakresie realizacji wojskowych sieci teleinformatycznych. Struktura i charakterystyka urządzeń WTi. Usługi i techniki sieciowe możliwe do wykorzystania dzięki WTi. Zasady konfiguracji sieci z wykorzystaniem urządzeń WTi. Architektura i możliwości systemu łączności pokładowej. Rola systemu łączności pokładowej w systemie łączności przewodowej. Zasady konfiguracji i udostępniania wybranych usług systemu łączności pokładowej.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji podstawowego sprzętu i urządzeń łączności i informatyki stosowanego w wojskowych systemach łączności, ich wzajemnej współpracy oraz konfiguracji,
- posiada elementarną wiedzę z zakresu rodzaju usług telekomunikacyjnych świadczonych w wojskowych sieciach telekomunikacyjnych, ich jakości, bezpieczeństwa teleinformatycznego oraz zarządzania wojskowymi sieciami telekomunikacyjnymi
- posiada wiedzę z zakresu znajomości architektur oraz technik komunikacyjnych stosowanych w wojskowych sieciach i systemach telekomunikacyjnych przewodowych i bezprzewodowych, w tym opartych na stosie protokołów TCP/IP

- potrafi zaplanować wykorzystanie oraz eksploatować urządzenia telekomunikacyjne wchodzących w skład polowych systemów łączności stosownie potrzeb użytkowników oraz do rodzaju działań taktycznych z zapewnieniem bezpieczeństwa i odpowiedniej jakości usług
- potrafi przewidzieć i ocenić zagrożenia wojskowego systemu łączności i informatyki oraz zaplanować i zorganizować przedsięwzięcia obrony WSŁiI z zakresu bezpieczeństwa teleinformatycznego i walki radioelektronicznej
- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii telekomunikacyjnych możliwych do zastosowania w wojskowych systemach łączności oraz potrafi przygotować i przedstawić prezentację z zadanego zadania projektowego lub dyplomowego,
- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju wojskowych i cywilnych sieci i systemów telekomunikacyjnych,
- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu telekomunikacji w SZ RP.

C.IV.27. ZARZĄDZANIE WOJSKOWYMI SYSTEMAMI ŁĄCZNOŚCI

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VIII	14		12		4	10	40	15	55	1,5	0,5	2	Zo	W
Ogółem	14		12		4	10	40	15	55	1,5	0,5	2	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z organizacją zarządzania wojskowymi systemami łączności (WSŁ), modelami zarządzania wojskowymi systemami łączności, protokołami zarządzania oraz mechanizmami OAM w wojskowych systemach łączności. Ponadto celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z zakresem usług i funkcjami zarządzania, narzędziami programowymi służącymi do zarządzania wojskowymi sieciami telekomunikacyjnymi i teleinformatycznymi, modelem informacyjnym systemu zarządzania sieciami łączności oraz rolą MIB.

Treści kształcenia

Specyfikacja systemu zarządzania WSŁ, modele zarządzania WSŁ. Usługi i funkcje zarządzania WSŁ. Zarządzanie w systemach otwartych, segmenty i procesy aplikacyjne zarządzania WSŁ. Charakterystyka zarządzanych komponentów sieciowych, narzędzia zarządzania zasobami sieciowymi, modelowanie informacji zarządzania WSŁ. Dedykowane systemy zarządzania WSŁ. Modele zarządzania sieciami komputerowymi, zadania i funkcje administrowania dedykowanymi sieciami komputerowymi.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada elementarną wiedzę z zakresu rodzaju usług telekomunikacyjnych świadczonych w wojskowych sieciach telekomunikacyjnych, ich jakości, bezpieczeństwa teleinformatycznego oraz zarządzania wojskowymi sieciami telekomunikacyjnymi,
- potrafi zaplanować i zorganizować polowy system łączności stosownie do wymagań i norm taktyczno-operacyjnych, świadomy zagrożeń przed oddziaływaniem ogniowym i WE, wykonać niezbędną dokumentację planistyczno – eksploatacyjną oraz potrafi kierować i zarządzać systemem i jego elementami,
- potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski,
- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii telekomunikacyjnych możliwych do zastosowania w wojskowych systemach łączności oraz potrafi przygotować i przedstawić prezentację z zadanego zadania projektowego lub dyplomowego,

- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju wojskowych i cywilnych sieci i systemów telekomunikacyjnych,
- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu telekomunikacji w SZ RP.

C.IV.28. RADIO PROGRAMOWALNE

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VIII	18		8		4	10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	14		8		4	10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest dostarczenie studentom wiedzy i podstawowych umiejętności związanych ze struktura i uruchamianiem radiostacji o konstrukcji basującej na układach reprogramowalnych. Jest to podstawa do tworzenia i uruchamiania urządzeń o inteligencji kognitywnej.

Treści kształcenia

Budowa i zasada funkcjonowania radia programowalnego, rozwiązania strukturalne SDR. Struktury sygnałowe (waveform). Architektury urządzeń SDR, bloki układowe, bloki programowe (SCA, API). Przykłady rozwiązań układowych. Dynamiczny dostęp do widma, Radio kognitywne

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie architektury, rozwiązań systemowych i układowych oraz opisu i analizy urządzeń radiowych w technologii SDR,
- ma uporządkowaną posiada wiedzę w zakresie metodyki projektowania złożonych układów radia programowanego, znajomość języków opisu sprzętu oraz komputerowych narzędzi do projektowania i symulacji układów SDR,
- orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwojowych elektroniki i telekomunikacji
- ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy,
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie dostępu do widma w systemach telekomunikacyjnych,
- potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie,
- potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów,
- potrafi wykorzystać odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe do analizy i oceny działania elementów i układów elektronicznych, urządzeń i systemów telekomunikacyjnych,

- potrafi sformułować specyfikację prostych systemów elektronicznych oraz urządzeń i systemów telekomunikacyjnych na poziomie realizowanych funkcji, także z wykorzystaniem języków opisu sprzętu,
- rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych,
- ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć elektroniki i telekomunikacji oraz innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazywać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały,
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

C.IV.29. TAKTYKA SPECJALISTYCZNA 2

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VIII	26	10	8			10	54	56	120	2	2	4	E	W
Ogółem	26	10	8			10	54	56	120	2	2	4	E-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z architekturą stacjonarnego systemu łączności, z charakterystyką pracy szefa polowego WŁ i innych osób funkcyjnych WŁ, zasad zarządzania widmem częstotliwości.

Treści kształcenia

Stacjonarny system łączności, pododdziału, oddziały i ZT dowodzenia i łączności w SZ RP, zadania i praca szefa polowego WŁ SD oddziału, wykonywanie dokumentów łączności w roli szefa polowego WŁ, organizacje i regulacje prawne gospodarki widmem częstotliwości, wymagania wojskowe w zarządzaniu widmem częstotliwości, zasady przydziału częstotliwości, format SFAF, oprogramowanie do wsparcia zarządzania widmem częstotliwości.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu organizacji i wyposażenia pododdziałów i oddziałów dowodzenia i łączności, zasad i sposobów wykorzystania środków łączności wojskowej w systemach łączności, wykonywania podstawowych dokumentów łączności w działaniach taktycznych,
- posiada wiedzę i umiejętności z zakresu wykonywania dokumentów łączności w działaniach taktycznych,
- posiada wiedzę z zakresu stosowania przedsięwzięć przeciwdziałania negatywnym skutkom oddziaływania fal elektromagnetycznych,
- posiada wiedzę z zakresu zarządzania częstotliwościami dla sieci radiowych pola walki,
- potrafi zaplanować i zorganizować rozwijanie polowych elementów systemu dowodzenia i łączności na szczeblu taktycznym,
- potrafi zorganizować przedsięwzięcia z zakresu obrony elektronicznej,
- potrafi wykorzystać specjalistyczne oprogramowanie do zarządzania częstotliwościami,
- widzi potrzebę samodoskonalenia się w zakresie rozwoju wojskowych i cywilnych sieci i systemów telekomunikacyjnych.

C.IV.30. PODSTAWY KRYPTOGRAFII

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
IX	14	2	12		2	10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	14	2	12		2	10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest pogłębienie wiedzy studenta zakresu kryptografii, organizacji i technicznej ochrony informacji niejawnej oraz wrażliwej w sieciach telekomunikacyjnych.

Treści kształcenia

Szyfry klasyczne, symetryczne i asymetryczne. Specjalne funkcje systemów kryptograficznych - uwierzytelnienie, podpis cyfrowy, dystrybucja kluczy. Współczesne zastosowania kryptografii. Ochrona przed emisją ujawniającą. Protokoły kryptograficzne - protokół Needhama-Schroedera, znaczniki czasu, IPSec, SSL, Kerberos. Kryptografia alternatywna - kryptografia kwantowa, DNA, wizualna.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada elementarną wiedzę z zakresu rodzaju usług telekomunikacyjnych świadczonych w wojskowych sieciach telekomunikacyjnych, ich jakości, bezpieczeństwa teleinformatycznego oraz zarządzania wojskowymi sieciami telekomunikacyjnymi,
- potrafi zaplanować wykorzystanie oraz eksploatować urządzenia telekomunikacyjne wchodzących w skład polowych systemów łączności stosownie potrzeb użytkowników oraz do rodzaju działań taktycznych z zapewnieniem bezpieczeństwa i odpowiedniej jakości usług,
- potrafi przewidzieć i ocenić zagrożenia wojskowego systemu łączności i informatyki oraz zaplanować i zorganizować przedsięwzięcia obrony WSŁiI z zakresu bezpieczeństwa teleinformatycznego i walki radioelektronicznej,
- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii telekomunikacyjnych możliwych do zastosowania w wojskowych systemach łączności oraz potrafi przygotować i przedstawić prezentację z zadanego zadania projektowego lub dyplomowego,
- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju wojskowych i cywilnych sieci i systemów telekomunikacyjnych.

C.IV.31. PODSTAWY WALKI RADIOELEKTRONICZNEJ

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
IX	18	6	6			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	18	6	6			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi informacjami na temat walki radioelektronicznej i jej znaczenia w zintegrowanym systemie rozpoznania.

Treści kształcenia

Definicje i określenia dotyczące rozpoznania i walki radioelektronicznej. Metody wykrywania, analizy technicznej, namierzania i zakłócania sygnałów radiowych.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma uporządkowaną wiedzę na temat walki radioelektronicznej, stawianych jej celów oraz metod jej prowadzenia,
- ma wiedzę z zakresu opisu matematycznego oraz interpretacji wektorowej sygnałów zmodulowanych oraz interpretacji różnych metod namierzania radiowego,
- zna metody wytwarzania i odbioru sygnałów, a także zależności energetycznych sygnałów zmodulowanych oraz różne metody prowadzenia namierzania radiowego,
- potrafi określić przebiegi czasowe i widma sygnałów zmodulowanych,
- potrafi uzyskać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie,
- potrafi pracować indywidualnie i w zespole, umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania, potrafi opracować i zrealizować haromonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów,
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólne realizowanie zadania.

C.IV.32. TECHNIKI UKRYWANIA DANYCH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
IX	10		16		4	4	34	46	80	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	10		16		4	4	34	46	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem głównym przedmiotu jest uzyskanie przez studentów kompetencji technicznych z zakresie osadzania i ekstrakcji danych w sposób transparentny w sygnale nośnika: mowy, audio oraz zdjęciach. Celem przedmiotu jest również zapoznanie studentów z klasyfikacją systemów znakujących i steganograficznych, ich metodami wykrywania i degradacji oraz sposobami uodporniania metod na detekcję.

Treści kształcenia

Przegląd zastosowań praktycznych aplikacji do ukrywania danych w multimediach, sygnale mowy, sygnale radiowym oraz w protokołach sieciowych. Rozróżnienie podstawowych typów algorytmów: watermarking i steganografia oraz ich cech zasadniczych. Klasyfikacja metod ukrywania danych. Podstawowe algorytmy osadzania i ekstrakcji danych oraz ich właściwości. Założenia na projektowany system oraz dobór metody osadzania i ekstrakcji skrytych danych. Modele percepcyjne dla Modelu Słuchowego i Wzrokowego Człowieka. Procedura korekcji sygnału dodatkowego do poziomu JND. Metody ewaluacji transparentności percepcyjnej, ewaluacji odporności oraz podatności steganoanalitycznej. Przykłady programowej i sprzętowej implementacji systemów ukrywania danych. Nowe metody ukrywania danych – przypadki i scenariusze działania oraz systemy praw autorskich DRM.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- zna podstawowe techniki i metody ukrywania informacji,
- zna zasady ukrywania danych w warstwie sprzętowej,
- zna metody zapobiegania skrytej transmisji danych,
- posiada znajomość podstawowych elementów steganografii,
- potrafi sprawdzić odporność, transparentność oraz pojemność opracowanego systemu znakującego,
- ma świadomość potrzeby ciągłego samokształcenia w zakresie nowych technik i technologii ukrywania danych.

C.IV.33. SYSTEMY TELEINFORMATYCZNE W NATO i SZ RP

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
IX	16		12		2	10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	16		12		2	10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z istotą transformacji militarnej, podstawami z zakresu zdolności sieciocentrycznych. Zaprezentowany zostanie system i jego właściwości. Modele opisu architektury w ujęciu wojskowym. Przedstawione zostaną wytyczne w zakresie planowania i wykorzystania systemu teleinformatycznego. Omówione zostaną usługi w systemach teleinformatycznych. Przedstawione zostaną kierunki rozwoju systemów teleinformatycznych NATO i SZ RP.

Treści kształcenia

Istota zdolności sieciocentrycznych. Uwarunkowania osiągania interoperacyjności w działaniach koalicyjnych. Wymagania na infrastrukturę teleinformatyczną. Metody opisu architektury w ujęciu wojskowym. Podstawy standaryzacji. Techniki i technologie współczesnych systemów teleinformatycznych NATO i SZ RP. Koncepcja FMN i jej zastosowanie. Zdolności FMN. Mapa drogowa FMN. Charakterystyka i przeznaczenie ST PMN 2.0.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie telekomunikacji i informatyki w zastosowaniach wojskowych,
- posiada wiedzę z zakresu organizacji i funkcjonowania systemu teleinformatycznego wsparcia dowodzenia,
- potrafi zaplanować wykorzystanie oraz eksploatację wybranych elementów systemu teleinformatycznego,
- potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski,
- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii sieciocentrycznych możliwych do zastosowania w systemach teleinformatycznych oraz potrafi przygotować i przedstawić prezentację z zadanego zadania projektowego lub dyplomowego,
- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju wojskowych i cywilnych systemów teleinformatycznych,
- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu systemów teleinformatycznych SZ RP.

C.IV.34. WIRTUALIZACJA W SIECIACH I SYSTEMACH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
IX	12		16		2	10	40	70	110	1,5	2,5	4	E	W
Ogółem	12		16		2	10	40	70	110	1,5	2,5	4	E-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest nauczenie studenta korzystania z wirtualizacji, tworzenia platform wirtualnych oraz ich administrowania, posługiwania się narzędziami wspierającymi wirtualizację, zapoznania się z technika wirtualizacji i infrastruktury sprzętowej pozwalającymi na efektywne korzystanie z wirtualizacji. Ponadto student pozna mechanizmy przetwarzania w chmurze oraz wirtualizacji funkcji sieciowych.

Treści kształcenia

Podstawy wirtualizacji (techniki, platformy, infrastruktura, narzędzia administracyjne). Przetwarzanie w chmurze. Wirtualizacja funkcji sieciowych (sieci definiowane programowo, orkiestracja usług).

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- zna i rozumie mechanizmy wirtualizacji oraz przetwarzania danych w chmurze,
- posiada wiedzę z zakresu znajomości architektur oraz technik komunikacyjnych stosowanych w sieciach definiowanych programowo,
- umie wykorzystywać i zastosować platformy wirtualizacji wchodzące w skład polowych systemów łączności stosownie potrzeb użytkowników oraz do rodzaju działań taktycznych z zapewnieniem bezpieczeństwa i odpowiedniej jakości usług,
- potrafi zaplanować, zainstalować oraz administrować platformami wirtualizacji stosownie do wymagań i norm taktyczno-operacyjnych,
- potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami wirtualizacji w celu wykonania projektu oraz jego uruchomienia,
- potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi dokonywać interpretacji i oceny pozyskanych informacji, a także wyciągać wnioski,
- potrafi pracować indywidualnie i w zespole oraz organizować sobie harmonogram prac,
- rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych, ma świadomość zastosowania systemów wirtualizacji w obszarze telekomunikacji i teleinformatyki.

C.IV.35. METROLOGIA POLA ELEKTROMAGNETYCZNEGO

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
IX	14		16			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	14		16			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów ze specyfiką pomiarów pola elektromagnetycznego w zależności od częstotliwości, polaryzacji oraz modulacji, a także zasadami ochrony pracowników w polach elektromagnetycznych

Treści kształcenia

Ogólne uwarunkowania prowadzania pomiarów pól elektromagnetycznych oraz doboru przyrządów pomiarowych, w zależności od częstotliwości, typów anten nadawczych i odległości od źródeł pól. Metrologia pola elektromagnetycznego niskich częstotliwości, częstotliwości radiowych, mikrofal oraz teraherców. Pomiary w ramach kompatybilności elektromagnetycznej oraz do celów ochrony zdrowia. Uwarunkowania metrologiczne w Siłach Zbrojnych zgodnie z Decyzją 171/MON oraz Normami Obronnymi

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- zna podstawowe modele propagacji fal w zależności od odległości od anteny oraz charakterystyczne własności pola elektromagnetycznego w tych obszarach,
- zna ogólne zasady matematycznych opisów modeli pola elektromagnetycznego,
- student zna ogólne zasady modeli propagacyjnych,
- potrafi wyznaczyć natężenie pola elektromagnetycznego wokół anteny w zależności od założonej aproksymacji obliczeń,
- posiada umiejętności konstrukcji anten fal powierzchniowych i anten mikropaskowych i anten adaptacyjnych,
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną, jak również za pracę realizowaną w grupie.

C.IV.36. JĘZYKI C/C++ W ZASTOSOWANIACH SIECIOWYCH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
IX	6		24			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	6		24			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta ze sposobem zaawansowanego oprogramowania aplikacji dedykowanych dla urządzeń sieci teleinformatycznych, realizowanego za pomocą języka C/C++. Zakres programowania dotyczy obsługi strumieni pakietów, buforowania danych, dostępu do gniazd systemowych, budowy aplikacji typu klient-serwer i operacji na protokołach ze stosu TCP/IP. Zajęcia ukierunkowane są na realizację i dokumentację projektów realizowanych w języku C/C++.

Treści kształcenia

Funkcje i struktura programu pisanego w języku C/C++. Zasady programowania w języku C/C++. Zaawansowane operacje na wskaźnikach. Zasady oprogramowania protokołów sieci teleinformatycznej. Interfejs gniazd. Wykorzystanie list wiązanych do oprogramowania buforów pakietów danych. Aplikacje klient-serwer. Obsługa protokołów telekomunikacyjnych. Oprogramowanie i obsługa buforów dla urządzeń sieci teleinformatycznych. Realizacja prostego programu wykorzystującego stos protokołów TCP/IP. Realizacja programów typu klient-serwer,

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada elementarną wiedzę z zakresu rodzaju usług telekomunikacyjnych świadczonych w wojskowych sieciach telekomunikacyjnych, ich jakości, bezpieczeństwa teleinformatycznego oraz zarządzania wojskowymi sieciami telekomunikacyjnymi,
- posiada wiedzę z zakresu znajomości architektur oraz technik komunikacyjnych stosowanych w wojskowych sieciach i systemach telekomunikacyjnych przewodowych i bezprzewodowych, w tym opartych na stosie protokołów TCP/IP,
- potrafi zastosować elementarne metody cyfrowego przetwarzania sygnałów oraz zna budowę i działanie urządzeń telekomunikacyjnych,
- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii telekomunikacyjnych możliwych do zastosowania w wojskowych systemach łączności oraz potrafi przygotować i przedstawić prezentację z zadanego zadania projektowego lub dyplomowego,
- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju wojskowych i cywilnych sieci i systemów telekomunikacyjnych,

- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu telekomunikacji w SZ RP.

C.IV.37. MULTIBAND SDR OPERATION

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
IX	4		26			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	4		26			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z konfiguracją i pracą na radiostacjach rodziny AN/PRC w różnych trybach pracy uwzględniających pracę w trybach klasyfikowanych. Dodatkowym celem jest dostarczenie i utrwalenie studentom słownictwa specjalistycznego związanego z tematem przedmiotu (wprowadzenie do ćwiczeń, instrukcje i sprawozdanie oraz test końcowy realizowane są w języku angielskim)

Treści kształcenia

Wiadomości wstępne (terminologia, charakterystyka systemu i urządzeń). W czasie zajęć laboratoryjnych słuchacze zapoznają się z następującymi zagadnieniami:

- warunki pracy, BHP;
- cechy systemu łączności AN/PRC-117G i AN/PRC-152A
- charakterystyka pracy w podpasmach częstotliwości;
- tryby pracy (VULOS, HQ, HPW, ANW2);
- pozostałe cechy radiostacji i szczególne tryby pracy;
- obsługiwanie radiostacji.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu znajomości rodzajów sił zbrojnych, struktur organizacyjnych, wyposażenia, rodzajów działań bojowych i ich zabezpieczenia, systemu dowodzenia i stopnia jego automatyzacji, sposobów ugrupowania wojsk w toku działań bojowych, wypełniania dokumentów bojowych, wszechstronnego zabezpieczenia działań, w tym logistycznego,
- posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji sprzętu telekomunikacyjnego, szczególnie WE stosowanego w SZ, ich wzajemnej współpracy i konfiguracji,
- potrafi zaplanować wykorzystanie oraz eksploatować środki telekomunikacyjne w szczególności wchodzące w skład systemów WE w działaniach taktycznych,
- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu telekomunikacji w SZ RP.

C.IV.38. ZAGADNIENIA PRAWNE W TELEKOMUNIKACJI

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
X	22	4			4	10	40	15	55	1,5	0,5	2	Zo	W
Ogółem	22	4			4	10	40	15	55	1,5	0,5	2	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami ustawy Prawo telekomunikacyjne, które reguluje działalność telekomunikacyjną w kraju, z systemami zarządzania jakością akredytowanych laboratoriów badawczych, normami dotyczącymi badań urządzeń pod względem zapewnienia KEM.

Treści kształcenia

Organy administracji łączności, zasady prowadzenia działalności telekomunikacyjnej, usługa powszechna, ochrona użytkowników końcowych, gospodarka częstotliwościami i numeracją, infrastruktura telekomunikacyjna i urządzenia końcowe, tajemnica telekomunikacyjna, obowiązki przedsiębiorców telekomunikacyjnych na rzecz obronności, bezpieczeństwa oraz bezpieczeństwa i porządku publicznego, system zarządzania jakością laboratorium badawczego zgodnie z normą PN-EN ISO/IEC 7025:2005, wymagania dotyczące zarządzania laboratorium akredytowanym, budowa i wdrażanie systemu zarządzania w laboratorium badawczym, akredytacja laboratorium wzorcującego, audity, ocena wyrobów na zgodność z wymaganiami zasadniczymi na przykładzie dyrektywy Unii Europejskiej dotyczącej kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma podstawową wiedzę w zakresie przepisów prawnych regulujących działalność telekomunikacyjną,
- ma podstawową wiedzę w zakresie przepisów dotyczących zapewnienia systemu jakości dla akredytowanych laboratoriów,
- potrafi wykorzystać przepisy prawne dotyczące komunikacji elektronicznej w warunkach nowej regulacji,
- potrafi wykorzystać właściwe dokumenty normalizacyjne do przygotowania wybranej dokumentacji systemu zarządzania jakością dla laboratorium badawczego,
- potrafi współpracować w grupie w celu wykonania dokumentacji oraz rozwiązania problemu dotyczącego działalności telekomunikacyjnej.

Moduły specjalistyczne w CS i JW.

C.IV.39. EKSPLOATACJA SPRZĘTU ŁĄCZNOŚCI I INFORMATYKI

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
IV							50		50				Zo	W
VI							50		50				Zo	
Ogółem							100		100				Zo-2	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z przeznaczeniem i charakterystyką techniczną środków i urządzeń łączności będącymi na wyposażeniu SZ RP, m.in.: radiostacji rodziny PR4G, FALCON I, FALCON II, a także polowym systemem komutacyjnym i terminalem satelitarnym.

Treści kształcenia

Przeznaczenie, charakterystyka techniczna radiostacji pola walki, terminala satelitarnego, przygotowanie radiostacji pola walki do pracy, praca na radiostacjach w K/R i S/R zgodnie z przepisami korespondencji radiowej, polowe systemy komutacyjne, przygotowanie urządzeń komutacyjnych do pracy, rozwijanie polowych linii kablowych, konfiguracja urządzeń polowego terminala satelitarnego.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zasad i sposobów wykorzystania radiostacji rodziny PR4G w systemach łączności, zna zasady budowy polowych linii kablowych w terenie urozmaiconym i na polowych węzłach łączności,
- posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji radiostacji rodziny PR4G, zna zasady konfiguracji urządzeń terminala satelitarnego i central telefonicznych,
- posiada elementarną wiedzę z zakresu rodzaju usług świadczonych przez centralę telefoniczną, ich jakości, bezpieczeństwa przekazywanych informacji,
- potrafi przygotować radiostację do pracy, nawiązać łączność i dokonać wymiany korespondencji, umie skonfigurować urządzenia terminala satelitarnego do pracy w wybranym wariancie, umie dokonać zmian w bazie danych centrali telefonicznej,
- rozumie potrzebę ciągłego śledzenia rozwoju wojskowych systemów łączności….

C.IV.40. APARATOWNIE ŁĄCZNOŚCI I INFORMATYKI

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
IV							20		20				Zo	W
VI							55		55				Zo	
Ogółem							75		75				Zo-2	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest nauczenie studentów przeznaczenia, charakterystyk technicznych oraz możliwości eksploatacyjnych aparatowni łączności (ZWD, AWRS, RWŁC 10/T, ZWT JAŚMIN). Uczą się przygotowania aparatowni łączności do pracy, konfiguracji poszczególnych urządzeń wchodzących w skład wyposażenia, rozwijania i pracy na postoju oraz realizacji dostępnych usług na poszczególnych aparatowniach.

Treści kształcenia

Podstawowe przepisy bhp i ppoż w czasie pracy na urządzeniach łączności, przeznaczenie, charakterystyka techniczna i ukompletowanie zautomatyzowanych wozów dowodzenia, AWRS, RWŁC 10/T, ZWT Jaśmin oraz urządzeń łączności wchodzących w ich ukompletowanie, zasady wyboru miejsca do rozwinięcia aparatowni i ZWD, rozwijanie aparatowni i ZWD, przygotowanie do pracy ,konfigurowanie urządzeń sieciowych ZWT, nawiązywanie łączności i praca środków łączności.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- zna przeznaczenie, charakterystykę techniczną i ukompletowanie wozów dowodzenia, zasady rozwijania aparatowni łączności,
- zna przeznaczenie, charakterystykę techniczną, ukompletowanie, możliwości eksploatacyjne AWRS, budowę i wyposażenie aparatowni ZWT JAŚMIN oraz aparatowni łączności systemu STORCZYK,
- potrafi przygotować ZWD do pracy w ruchu i na postoju,
- potrafi przygotować AWRS do pracy, umie wybrać miejsce, rozwinąć i przygotować do pracy aparatownię RWŁC,
- potrafi rozwinąć i przygotować do pracy urządzenia sieciowe systemu ZWT JAŚMIN, skonfigurować urządzenia aparatowni,
- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu łączności i informatyki.

C.IV.41. ZABEZPIECZENIE LOGISTYCZNE W ZAKRESIE ŁĄCZNOŚCI

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VI							25		25				Zo	W
Ogółem							25		25				Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie z podstawowymi zasadami eksploatacji oraz obsługi SpW, w szczególności sprzętu łączności i pojazdów mechanicznych. Studenci poznają zasady planowania, organizacji i realizacji obsługiwań oraz napraw pojazdów mechanicznych i sprzętu łączności. Poznają zasady wypełniania dokumentacji oraz praktycznego obsługiwania sprzętu.

Treści kształcenia

Praktyczny udział w czynnościach obsługiwania technicznego sprzętu łączności, udział w naprawie bieżącej pojazdu i sprzętu łączności zgodnie z określonymi procedurami i zasadami, wypełnianie i prowadzenie rozkazu wyjazdu pojazdu mechanicznego, wypełnianie, przechowywanie i utrzymanie książki pojazdu mechanicznego, dowodów poszczególnych urządzeń aparatowni łączności.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu realizacji obsługiwania bieżącego oraz bezpieczeństwa i higieny pracy w trakcie pracy w PST,
- posiada wiedzę z zakresu napraw bieżących pojazdów mechanicznych. Zna zasady prowadzenia oraz przechowywania dokumentacji SpW,
- potrafi wypełnić rozkaz wyjazdu pojazdu mechanicznego, książki pojazdu mechanicznego oraz dowody urządzeń,
- jest gotowy do samodoskonalenia i pogłębiania wiedzy w zakresie obsługiwania sprzętu wojskowego.

C.IV.42. METODYKA SZKOLENIA

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VIII							**35**		**35**				**Zo**	**W**
Ogółem							**35**		**35**				**Zo-1**	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest przygotowanie studentów do roli dowódcy drużyny i plutonu w zakresie przygotowanie metodycznego do prowadzenia zajęć z budowy i eksploatacji środków i urządzeń łączności, zasad sporządzania planu konspektu i planu pracy instruktora do szkolenia w punkcie nauczania.

Treści kształcenia

Formy i metody stosowane w szkoleniu ze sprzętem łączności, zasady planowania, przygotowania i prowadzenia zajęć ze sprzętem łączności, przygotowanie się kierownika zajęć do szkolenia, prowadzenie szkolenia w roli kierownika zajęć.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma wiedzę z zakresu planowania, organizowania i prowadzenia zajęć,
- potrafi wykonywać dokumenty wykonawcze w zakresie realizacji zajęć,
- rozumie rolę kierownika zajęć i organizatora szkolenia.

C.IV.43. ZABEZPIECZENIE TECHNICZNE SPRZĘTU ŁĄCZNOŚCI

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VIII							10		10				Z	W
Ogółem							10		10				Z-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi zasadami zabezpieczenia technicznego, w szczególności sprzętu łączności, studenci praktycznie zostają zapoznani z organizacją oraz uczestniczą w obsługiwaniu technicznym sprzętu łączności po powrocie z ćwiczeń (zajęć praktycznych).

Treści kształcenia

Udział w czynnościach obsługiwania technicznego sprzętu łączności, wypełnianie, przechowywanie i utrzymanie książki pojazdu mechanicznego, dowodów poszczególnych urządzeń aparatowni łączności.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu realizacji obsługiwania bieżącego oraz bezpieczeństwa i higieny pracy w trakcie pracy w PST,
- zna zasady prowadzenia oraz przechowywania dokumentacji aparatowni i środków łączności,
- potrafi wypełnić dokumentacje eksploatacyjną sprzętu łączności,
- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania wiedzy w zakresie zabezpieczenia technicznego sprzętu łączności.

C.IV.44. EKSPLOATACJA POLOWYCH WĘZŁÓW ŁĄCZNOŚCI

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VIII							60		60				Zo	W
Ogółem							60		60				Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest utrwalenie wiedzy z zakresu eksploatacji polowych węzłów łączności poprzez praktyczne ćwiczenie z udziałem polowych środków łączności z zakresu rozwijania i funkcjonowania polowych węzłów łączności, rozwijania i eksploatacji sieci teleinformatycznych, pracą sieci radiowych pola walki, kierowania WŁ i jego elementami.

Treści kształcenia

Zasady rozwijania, zwijania i przemieszczania WŁ SD i BWŁ wojsk lądowych, zadania i obowiązki funkcyjnych WŁ na szczeblu taktycznym, charakterystyka dokumentów rozkazodawczych i eksploatacyjnych łączności, przeprowadzenie rekonesansu rejonu rozwinięcia węzła łączności, kierowanie marszem pododdziału dowodzenia, zajmowanie rejonu, rozwijanie i zwijanie węzła łączności, eksploatacja węzła łączności, organizowanie systemu ochrony i obrony, kierowanie pracą elementów węzła łączności, wykonywanie dokumentów łączności w roli funkcyjnych WŁ.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu współpracy polowych środków i urządzeń łączności rozwiniętych na WŁ,
- posiada wiedzę dotyczącą możliwości eksploatacyjnych polowego sprzętu łączności,
- potrafi rozwinąć polowe środki łączności na WŁ, zapewnić współpracę środków z zachowaniem zasad rozwijania, eksploatacji i bezpieczeństwa,
- potrafi wykonać podstawowe dokumenty w roli szefa polowego WŁ i osób funkcyjnych WŁ,
- jest gotowy na pracę w zespole oraz na nowe rozwiązania techniczne i organizacyjne dotyczące eksploatacji polowych środków łączności.

8.3.2. Specjalność: rozpoznanie i zakłócanie elektroniczne

C.IV.1. TECHNIKA UKŁADÓW PROGRAMOWALNYCH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
IV	14		16			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	14		16			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z budową i sposobami konfigurowania układów programowalnych PLD i FPGA, przedstawienie systemów projektowych wraz z procesem projektowania układów cyfrowych z użyciem struktur programowalnych oraz projektów z zastosowaniem układów programowalnych wiodących producentów.

Treści kształcenia

Budowa programowalnych struktur logicznych (PLD). Złożone programowalne struktury logiczne (CPLD). Programowalne matryce bramkowe (FPGA). Dedykowane bloki wbudowane (bloki logiczne, zegarowe, pamięci, multiplikatory). Połączenia, bloki IO, standardy interfejsów. Moduły funkcjonalne IP w układach FPGA. Proces projektowania i modelowania układów cyfrowych. Komputerowe systemy projektowania (edytory, kompilatory, symulatory). Programowanie i testowanie. Interpretacja dokumentacji firmowej.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- zna i rozumie działania systemów elektronicznych, w tym systemów zawierających układy programowalne,
- zna i rozumie metody i techniki projektowania układów elektronicznych (również w wersji scalonej, w tym układów programowalnych i specjalizowanych) i systemów elektronicznych, zna i rozumie języki opisu sprzętu i komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji,
- potrafi pozyskiwać informację z literatury, baz danych i innych źródeł,
- potrafi pracować indywidualnie i w zespole; oszacowania czasu potrzebnego na realizację zleconego zadania; umiejętność opracowania i zrealizowania harmonogramu prac zapewniającego dotrzymanie terminów,
- potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowego wspomagania projektowania, symulacji, weryfikacji i interpretacji wyników w odniesieniu do elementów, układów elektronicznych,
- potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego układu lub systemu,

- rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych,
- ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w obszarze elektroniki, telekomunikacji, teleinformatyki, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje,
- dostrzega świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

C.IV.2. KODOWANIE SYGNAŁÓW TRANSMISYJNYCH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
IV	14		12		4	4	34	50	84	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	14		12		4	4	34	40	84	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest nauczenie studentów podstawowych zabezpieczeń kodowych stosowanych w radiowych przekazach telekomunikacyjnych jako podstawy zapewnienia oczekiwanej wierności transmisji w warunkach zmiennych zakłóceń kanałowych.

Treści kształcenia

Zagadnienia dotyczące kodowanie sygnałów transmisyjnych w kanałach radiowych: System transmisji danych. Zakłócenia i błędy w radiowych kanałach transmisyjnych. Modele binarnego kanału transmisji danych. Typy kodów korekcyjnych, struktura kodu blokowego, zdolność detekcyjna i korekcyjna kodu, geometryczna interpretacja kodu, syndrom, zysk kodu. Struktura kodu splotowego, metody opisu, zdolność korekcyjna, przebijane kody splotowe. Dekodowanie kodów splotowych z maksymalną wiarygodnością, algorytm Viterbiego. Wybrane metody dekorelacji błędów, przeplot: blokowy, splotowy, heliakalny i losowy. Turbo kody, zasada działania, struktura kodera i dekodera. Zasada działania modulacji kodowanej kratowo TCM, kody Ungerboecka. Scrambling, powody stosowania, przykładowe implementacje. Wybrane radiowe systemy transmisji danych. Symulacja komputerowa binarnych kanałów transmisji danych, kanału kodowego oraz pomiar efektywności pracy wybranych kodów korekcyjnych w kanałach radiowych.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie pól i fal elektromagnetycznych, propagacji fal, techniki antenowej i kompatybilności elektromagnetycznejoraz wiedzę niezbędną do zrozumienia generacji, modulacji oraz detekcji i demodulacji sygnałów,
- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie urządzeń wchodzących w skład systemów telekomunikacyjnych, ich wzajemnej współpracy oraz konfigurowania urządzeń i systemów,
- ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru i ekstrakcji podstawowych wielkości różnego typu, zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentu/,
- orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwojowych elektroniki i telekomunikacji,

- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania i odbioru sygnałów w systemach telekomunikacyjnych,
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie transmisji sygnałów analogowych i cyfrowych w systemach telekomunikacyjnych,
- potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie,
- potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego,
- potrafi wykorzystać odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe do analizy i oceny działania elementów i układów elektronicznych, urządzeń i systemów telekomunikacyjnych,
- potrafi zaplanować eksperyment badawczy i przeprowadzić pomiary podstawowych parametrów (charakterystyk) układów elektronicznych oraz urządzeń i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, potrafi dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski,
- rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych,
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania,
- jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz uznawania znaczenia wiedzy w rozwiazywaniu problemów poznawczych i praktycznych.

C.IV.3. SYSTEMY I TECHNIKI DOSTĘPOWE

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
V	14		12		4	10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	14		12		4	10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie z architekturą, właściwościami i działaniem sieci dostępowych wykorzystujących różne media i techniki transmisyjne oraz budową i zasadą działania podstawowych urządzeń dostępowych. Laboratorium ma zadanie zapewnić umiejętności konfigurowania wybranych urządzeń dostępowych oraz badania jakości transmisji cyfrowych w kanale przewodowym.

Treści kształcenia

Charakterystyka sieci dostępowej. Przewodowe techniki dostępowe: analogowe łącze abonenckie. Budowa aparatu telefonicznego. Standardy transmisji danych w łączu telefonicznym. Zasada działania modemu Przewodowe techniki dostępowe: abonenckie łącze cyfrowe. Bezprzewodowe techniki dostępowe , ogólna charakterystyka rozwiązań. Urządzenia dostępowe w systemie dedykowanym. Właściwości transmisyjne torów światłowodowych. Światłowodowe systemy dostępowe. Ogólna charakterystyka radiowych systemów dostępowych. Techniki dostępu z wykorzystaniem sieci energetycznych.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji podstawowego sprzętu i urządzeń łączności i informatyki stosowanego w wojskowych systemach łączności, ich wzajemnej współpracy oraz konfiguracji,
- posiada wiedzę z zakresu znajomości architektur oraz technik komunikacyjnych stosowanych w wojskowych sieciach i systemach telekomunikacyjnych przewodowych i bezprzewodowych, w tym opartych na stosie protokołów TCP/IP,
- potrafi zaplanować wykorzystanie oraz eksploatować urządzenia telekomunikacyjne wchodzących w skład polowych systemów łączności stosownie potrzeb użytkowników oraz do rodzaju działań taktycznych z zapewnieniem bezpieczeństwa i odpowiedniej jakości usług,
- potrafi zaplanować i zorganizować polowy system łączności stosownie do wymagań i norm taktyczno-operacyjnych, świadomy zagrożeń przed oddziaływaniem ogniowym i WE, wykonać niezbędną dokumentację planistyczno – eksploatacyjną oraz potrafi kierować i zarządzać systemem i jego elementami,

- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii telekomunikacyjnych możliwych do zastosowania w wojskowych systemach łączności oraz potrafi przygotować i przedstawić prezentację z zadanego zadania projektowego lub dyplomowego,
- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju wojskowych i cywilnych sieci i systemów telekomunikacyjnych,
- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu telekomunikacji w SZ RP,
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz jest gotowy do pod-porządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

C.IV.4. ROZPOZNANIE RADIOWE 1

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
V	16	6	8			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	16	6	8			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z podstawowymi definicjami i określeniami dotyczącymi rozpoznania radiowego zawartymi w dokumentach doktrynalnych, metodami wykrywania i analizy technicznej sygnałów radiowych oraz urządzeniami odbiorczymi oraz analizy technicznej zakresu HF, VHF, UHF wykorzystywanymi w jednostkach specjalistycznych SZ RP (możliwości, parametry techniczne, schematy funkcjonalne).

Treści kształcenia

Podstawowe definicje i określenia dotyczące rozpoznania radiowego. Cel oraz przedsięwzięcia realizowane w ramach rozpoznania radiowego, struktura systemu rozpoznania radiowego, charakterystyka środków technicznych. Podstawy teorii detekcji, struktura wybranych detektorów, charakterystyka operacyjna detektora. Wpływ SNR oraz pasma i czasu integracji na możliwość wykrycia. Zasięg wykrywania sygnałów radiowych. Budowa i zasada działania analogowych i cyfrowych analizatorów widma. Definicje parametrów technicznych: RBW, NF, IP2, IP3, DANL, zakres dynamiki. Przeznaczenie, możliwości, parametry techniczne, interfejsy, schematy funkcjonalne odbiorników zakresu KF. Przeznaczenie, możliwości, parametry techniczne, interfejsy, schematy funkcjonalne wybranych wąskopasmowych odbiorników zakresu UKF. Cel i metody analizy technicznej sygnałów radiokomunikacyjnych z modulacjami analogowymi i cyfrowymi. Metody estymacji parametrów sygnału radiowego. Analiza sygnału zdemodulowanego. Metody automatycznej klasyfikacji i identyfikacji sygnałów radiowych: cechy dystynktywne sygnału radiowego, wielowymiarowe rozkłady łącznej gęstości prawdopodobieństwa, reguła maksymalnego prawdopodobieństwa, analiza składowych podstawowych Principal Component Analysis (PCA).

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu opisu matematycznego oraz interpretacji wektorowej sygnałów zmodulowanych,
- zna metody wytwarzania i odbioru sygnałów, a także zależności energetyczne sygnałów zmodulowanych,
- potrafi określić przebiegi czasowe i widma sygnałów zmodulowanych,

- potrafi uzyskać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie,
- Potrafi pracować indywidualnie i w zespole, umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania, potrafi opracować i zrealizować haromonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów,
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólne realizowanie zadania.

C.IV.5. TECHNIKA EMISJI I ODBIORU

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
V	14		16			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	14		16			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznać i nauczyć studenta zasad budowy urządzeń nadawczo-odbiorczych stosowanych w radiokomunikacji, rozwiązań schematowych i działania podstawowych podzespołów wchodzących w skład urządzenia nadawczego i odbiorczego. Zapoznać: z węzłowymi problemami technicznymi występującymi w urządzeniach nadawczych i odbiorczych stosowanych w radiokomunikacji.

Treści kształcenia

Wiadomości ogólne o urządzeniach nadawczych. Wymagania, rozwiązania i własności wybranych modulatorów. Kształtowanie sygnału wyjściowego w torze nadawczym, stopnie pośrednie i końcowe nadajników, zniekształcenia w torze nadawczym. Podstawowe parametry i ogólne zasady budowy odbiorników radiokomunikacyjnych. Współczynnik szumów oraz czułość odbiornika. Zakłócenia odbioru i własności dynamiczne odbiornika radiokomunikacyjnego. Tor wielkiej częstotliwości odbiornika (preselektor). Tory pośredniej częstotliwości odbiornika, zniekształcenia w procesie przemiany częstotliwości i ich wpływ na odbiór sygnałów. Automatyczna regulacja wzmocnienia w odbiorniku. Przykład rozwiązania zawierającego zintegrowany tuner radiowy (tendencje rozwojowe urządzeń nadawczych i odbiorczych).

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma elementarną wiedzę w zakresie budowy urządzeń nadawczych i odbiorczych wchodzących w skład sieci telekomunikacyjnych, w tym sieci bezprzewodowych oraz konfigurowania tych urządzeń,
- ma wiedzę w zakresie wymagań na stopnie wzmocnienia w torze nadawczym i odbiorczym, w tym zasady działania elementów mocy oraz analogowych układów elektronicznych,
- ma wiedzę uzupełniającą do zrozumienia generacji, bezprzewodowego przesyłania oraz detekcji sygnałów w paśmie wysokich częstotliwości,
- zna i rozumie metody pomiaru podstawowych parametrów i charakterystyk układów elektronicznych w torze nadawczym i odbiorczym,
- potrafi konfigurować urządzenia nadawcze i odbiorcze w lokalnych radiowych sieciach telekomunikacyjnych,

- potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy elektroniczne,
- potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania,
- ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.

C.IV.6. MODULACJA I DETEKCJA

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
V	20	8	16			10	54	60	114	2	2	4	Zo	W
Ogółem	20	8	16			10	54	60	114	2	2	4	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem z modulacjami sygnałów stosowanych w radiokomunikacji – zależności czasowe, częstotliwościowe i energetyczne, wytwarzanie i demodulacja sygnałów, odporność na zakłócenia, odbiór optymalny i nieoptymalny.

Treści kształcenia

Istota modulacji i detekcji. Klasyfikacja i oznaczenia rodzajów modulacji. Pojęcie sygnału analitycznego. Matematyczny model sygnału wąskopasmowego. Zapis matematyczny oraz przebiegi czasowe i widma sygnałów z modulacjami dyskretnymi: dwu i wielowartościowa manipulacja amplitudy, częstotliwości i fazy. Modulacja OAM. Rozpraszanie widma sygnału: modulacje szerokopasmowe DS. i FH, system matrycowy. Modulacja OFDM. Modulacje impulsowe: amplitudy, położenia i szerokości impulsów. Modulacje PCM i delta. Zasady zwielokrotnienia częstotliwościowego, czasowego i kodowego kanałów. Charakterystyka zakłóceń w kanałach telekomunikacyjnych. Kryteria jakości przesyłania wiadomości dyskretnych. Optymalny odbiór koherentny i niekoherentny wiadomości dyskretnych. Odbiór nieoptymalny. Prawdopodobieństwo błędu przy przesyłaniu wiadomości dyskretnych. Odbiór wiadomości dyskretnych w kanałach z zanikami. Metody podwyższania wierności transmisji. Korektory charakterystyk kanałów.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma wiedzę z zakresu opisu matematycznego oraz interpretacji wektorowej sygnałów zmodulowanych,
- zna metody wytwarzania i odbioru sygnałów a także zależności energetycznych sygnałów zmodulowanych,
- potrafi określić przebiegi czasowe i widma sygnałów zmodulowanych,
- potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie,
- potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas po-trzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować har-monogram prac zapewniający dotrzymanie terminów,
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość pod-porządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

C.IV.7. ANALIZA SYGNAŁÓW

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
V	24		16	4		16	60	90	150	2	3	5	Zo	W
Ogółem	24		16	4		16	60	90	150	2	3	5	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem głównym przedmiotu jest uzyskanie przez studentów kompetencji technicznych w zakresie przeprowadzania analizy technicznej sygnału radiowego i multimedialnego z wykorzystaniem teorii i praktyki filtracji cyfrowej, analizy widmowej oraz korelacyjnej. Student potrafi zaprojektować filtr cyfrowy zgodnie z parametrami projektowanymi oraz dokonać analizy sygnału radiowego i multimedialnego pod względem zawartości widmowej.

Treści kształcenia

Praktyczne przykłady zagadnień związanych z akwizycją sygnałów rzeczywistych i zespolonych, układy liniowe, zasada superpozycji, układy niezmienne względem przesunięcia, splot, układy o skończonej i nieskończonej odpowiedzi impulsowej, przekształcenie Z, filtracja cyfrowa, projektowanie filtrów cyfrowych, filtry specjalne Hilberta, różniczkujący, interpolujący i decymujący, szybka transformata Fouriera, analiza widmowa sygnałów, analiza korelacyjna, układy adaptacyjne, kompresja sygnału mowy, zastosowanie sieci neuronowych w klasyfikacji sygnałów.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę, probabilistykę, statystykę matematyczną oraz elementy matematyki dyskretnej i stosowanej, w tym metody matematyczne i metody numeryczne,
- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie architektury sprzętowej, komputerów oraz metodyki i technik programowania,
- zna podstawowe metody przetwarzania informacji i danych w systemach telekomunikacyjnych, w tym metody sztucznej inteligencji oraz zasady budowy i utrzymania baz danych,
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania i odbioru sygnałów w systemach telekomunikacyjnych, transmisji sygnałów analogowych i cyfrowych w systemach telekomunikacyjnych,
- potrafi wykorzystać odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe do analizy i oceny działania elementów i układów elektronicznych, urządzeń i systemów telekomunikacyjnych,

- potrafi dokonać analizy sygnałów zdeterminowanych i losowych oraz prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe,
- rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych,
- ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w obszarze elektroniki, telekomunikacji, teleinformatyki, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.

C.IV.8. TECHNIKA I URZĄDZENIA MULTIMEDIALNE W WOJSKOWYCH SIECIACH TELEKOMUNIKACYJNYCH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VI	16		12		2	10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	16		12		2	10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z podstawami stosowania elementów przekazu multimedialnego i technik przetwarzania oraz kodowania dźwięków, obrazów i tekstu w multimediach; integracji urządzeń foniczno-wizyjnych, komputerowych i telekomunikacyjnych; rozumienia organizacji i sposobu funkcjonowania multimedialnych usług interaktywnych, metod transmisji multimedialnych strumieni danych i zastosowań w wojskowych sieciach telekomunikacyjnych.

Treści kształcenia

Metody transmisji multimedialnej w sieciach telekomunikacyjnych, zasady kompresji sygnałów mowy oraz obrazów, wymagania jakościowe dotyczące transmisji multimedialnej oraz technika Voice over IP. Realizacja usług Voice over IP w wojskowych sieciach telekomunikacyjnych (w systemie WTi).

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma wiedzę dotyczącą możliwości systemu WTi w zakresie komunikacji VoIP oraz współpracy z systemami komutacyjnymi,
- ma wiedzę dotyczącą kompresji, kodowania mowy, transmisji VoIP, jakości mowy oraz czynników istotnie wpływających na jakość mowy,
- potrafi skonfigurować bramkę i terminal VoIP, potrafi zweryfikować poprawność funkcjonowania urządzeń VoIP, potrafi rozwiązań typowe problemy pojawiające się podczas użytkowania urządzeń VoIP,
- potrafi skonfigurować urządzenia VoIP w systemie WTi, , a także potrafi rozwiązać typowe problemy pojawiające się podczas eksploatacji,
- potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski,
- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii telekomunikacyjnych możliwych do zastosowania w wojskowych systemach łączności oraz potrafi przygotować i przedstawić prezentację z zadanego zadania projektowego lub dyplomowego,

- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju wojskowych i cywilnych sieci i systemów telekomunikacyjnych,
- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu telekomunikacji w SZ RP.

C.IV.9. SYSTEMY I URZĄDZENIA TRANSMISYJNE

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VI	16		12		2	20	50	50	100	2	2	4	Zo	W
Ogółem	16		12		2	20	50	50	100	2	2	4	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest nauczenie studentów budowy torów teletransmisyjnych, zasad tworzenia kanałów w torach teletransmisyjnych w systemach PDH i SDH, funkcjonowania sieci teletransmisyjnych.

Treści kształcenia

Podstawowe pojęcia teletransmisji. Tory przewodowe, ich klasyfikacja podstawowe zjawiska zachodzące w torach przewodowych. Właściwości transmisyjne światłowodów. Dyspersja modowa, chromatyczna i polaryzacyjna, zjawiska nieliniowe w światłowodach. FDM i TDM. Zwielokrotnienie z podziałem częstotliwościowym i czasowym. Modulacja PCM Zniekształcenia i zakłócenia sygnału PCM. Metody redukcji zniekształceń. Systemy PDH. Tworzenie sygnału grupowego. Ramkowanie. Tworzenie systemów PDH wyższych rzędów. System dedykowany. Modulacja CVSD. Struktura systemu. Podstawowe urządzenia systemu dedykowanego. Systemy SDH. Podstawowe wiadomości. Hierarchia systemów synchronicznych. Urządzenia synchroniczne. Charakterystyka urządzeń. Bloki funkcjonalne. Typy urządzeń. Struktury pierścieniowe w sieciach SDH. Funkcjonowanie, wady i zalety.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji podstawowego sprzętu i urządzeń łączności i informatyki stosowanego w wojskowych systemach łączności, ich wzajemnej współpracy oraz konfiguracji,
- posiada wiedzę z zakresu znajomości architektur oraz technik komunikacyjnych stosowanych w wojskowych sieciach i systemach telekomunikacyjnych przewodowych i bezprzewodowych, w tym opartych na stosie protokołów TCP/IP,
- potrafi zaplanować wykorzystanie oraz eksploatować urządzenia telekomunikacyjne wchodzących w skład polowych systemów łączności stosownie potrzeb użytkowników oraz do rodzaju działań taktycznych z zapewnieniem bezpieczeństwa i odpowiedniej jakości usług,
- potrafi zaplanować i zorganizować polowy system łączności stosownie do wymagań i norm taktyczno-operacyjnych, świadomy zagrożeń przed oddziaływaniem ogniowym i WE, wykonać niezbędną dokumentację planistyczno – eksploatacyjną oraz potrafi kierować i zarządzać systemem i jego elementami,

- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii telekomunikacyjnych możliwych do zastosowania w wojskowych systemach łączności oraz potrafi przygotować i przedstawić prezentację z zadanego zadania projektowego lub dyplomowego,
- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju wojskowych i cywilnych sieci i systemów telekomunikacyjnych,
- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu telekomunikacji w SZ RP,
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

C.IV.10. ROZPOZNANIE RADIOWE 2

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VI	16	6	8			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	16	6	8			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z podstawowymi definicjami i określeniami dotyczącymi namierzania radiowego zawartymi w dokumentach doktrynalnych, metodami namierzania sygnałów radiowych oraz namiernikami radiowymi zakresu HF, VHF, UHF wykorzystywanymi w jednostkach specjalistycznych SZ RP (możliwości, parametry techniczne, schematy funkcjonalne).

Treści kształcenia

Zasada działania namiernika radiowego: wieloelementowe szyki antenowe, klasyfikacja namierników radiowych, definicja podstawowych parametrów namierników radiowych. Namierniki amplitudowe i amplitudowo-fazowe: namiernik monoimpulsowy z ruchomym systemem antenowym, dwukanałowy namiernik amplitudowy, namiernik amplitudowo-fazowy z nieruchomym systemem antenowym, zasada działania oraz schematy funkcjonalne. Namierniki fazowe: namierniki dopplerowskie i interferometryczno-korelacyjne, zasada działania oraz schematy funkcjonalne. Algorytmy estymacji widma przestrzennego oraz namierzania wysokiej rozdzielczości: algorytmy Capon Beamformer, ESPIRIT i MUSIC, zależności analityczne oraz własności metod. Błędy kątowe namierzania: błędy aparaturowe, propagacyjne, terenowe, dobór miejsca rozwinięcia namiernika, kalibracja namiernika. Metody lokalizacji źródeł promieniowania: Angle of arrival (AOA), Time Difference of Arrival (TDOA), Frequency Difference of Arrival (FDOA), Signal Strength Difference (SSD), zakres stosowania oraz ograniczenia metod, wpływ parametrów sygnału na dokładność estymacji położenia. Namierniki radiowe KF: podstawowe parametry, schematy funkcjonalne, zasada działania wybranych typów urządzeń. Namierniki radiowe UKF: podstawowe parametry, schematy funkcjonalne, zasada działania wybranych typów urządzeń.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma wiedzę z zakresu opisu matematycznego oraz interpretacji różnych metod namierzania radiowego,
- zna różne metody prowadzenia namierzania radiowego,
- potrafi zlokalizować źródła promieniowania radiowego, określić dokładność namiaru,

- potrafi uzyskać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie,
- potrafi pracować indywidualnie i w zespole, umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania, potrafi opracować i zrealizować haromonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów,
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólne realizowanie zadania.

C.IV.11. SYSTEMY RADIOKOMUNIKACYJNE

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VI	12	6	12			20	50	60	110	2	2	4	E	W
Ogółem	12	6	12			20	50	60	110	2	2	4	E-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z popularnymi systemami łączności radiowej ze szczególnym uwzględnieniem systemów wykorzystywanych w wojsku. Obok systemów cyfrowej telefonii komórkowej omawiane są systemy i techniki zakresu KF i UKF oraz podstawowe rozwiązania łączności satelitarnej i troposferycznej.

Treści kształcenia

Terminologia i ogólna charakterystyka systemów łączności radiowej. Zniekształcenia i zakłócenia sygnału. Metody dostępu do medium transmisyjnego. Cyfrowy system telefonii komórkowej. Budowa i zasada działania, wybrane techniki w torze nadawczym i odbiorczym. Systemy radiokomunikacji ruchomej kolejnych generacji (UMTS, LTE, 5G). Budowa i zasada działania, wybrane techniki w torze nadawczym i odbiorczym. Systemy łączności KF i UKF. Systemy łączności radioliniowej i satelitarnej. Perspektywy.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw telekomunikacji, podstaw systemów telekomunikacyjnych oraz bezpieczeństwa teleinformatycznego,
- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie urządzeń wchodzących w skład systemów telekomunikacyjnych, ich wzajemnej współpracy oraz konfigurowania urządzeń i systemów
- orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwojowych elektroniki i telekomunikacji,
- ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy,
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania i odbioru sygnałów w systemach telekomunikacyjnych,
- potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie,
- potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów,
- potrafi wykorzystać odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe do analizy i oceny działania elementów i układów elektronicznych, urządzeń i systemów telekomunikacyjnych,

- potrafi sformułować specyfikację prostych systemów elektronicznych oraz urządzeń i systemów telekomunikacyjnych na poziomie realizowanych funkcji, także z wykorzystaniem języków opisu sprzętu,
- rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych,
- ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć elektroniki i telekomunikacji oraz innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazywać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały,
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

C.IV.12. ANTENY INTELIGENTNE W TELEKOMUNIKACJI

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VI	16		6		8	10	40	70	110	1,5	2,5	4	Zo	W
Ogółem	16		6		8	10	40	70	110	1,5	2,5	4	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z podstawowymi właściwości i budową anten inteligentnych.

Treści kształcenia

Wprowadzenie w problematykę anten inteligentnych. Podstawowe definicje, obowiązująca terminologia. Szyki antenowe. Mnożnik charakterystyki Anteny ścianowe z obróbką sygnału. Anteny wielowiązkowe Anteny z wiązką kształtowaną. Anteny korelacyjne (multiplikatywne). Anteny logiczne (synteza logiczna). Anteny adaptacyjne. Anteny z elektronicznym sterowaniem położeniem charakterystyki.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie anten inteligentnych w telekomunikacji,
- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie urządzeń wchodzących w skład systemów telekomunikacyjnych, ich wzajemnej współpracy oraz konfigurowania urządzeń i systemów,
- orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwojowych elektroniki i telekomunikacji,
- ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy,
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie sterowania anten inteligentnych w telekomunikacji,
- potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie,
- potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów,
- potrafi wykorzystać odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe do analizy i oceny działania elementów i układów elektronicznych, urządzeń i systemów telekomunikacyjnych,

- potrafi sformułować specyfikację prostych systemów elektronicznych oraz urządzeń i systemów telekomunikacyjnych na poziomie realizowanych funkcji, także z wykorzystaniem języków opisu sprzętu,
- rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych,
- ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć elektroniki i telekomunikacji oraz innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazywać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały,
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

C.IV.13. TAKTYKA I SZTUKA OPERACYJNA

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VI	40	20				10	70	40	110	2,5	1,5	4	Zo	W
Ogółem	40	20				10	70	40	110	2,5	1,5	4	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest nauczenie studentów organizacji i uzbrojenia jednostek operacyjnych SZ RP, Sojuszu NATO i Unii Europejskiej, rodzajów działań taktycznych, systemu dowodzenia wojskami.

Treści kształcenia

System obronny państwa. Kierowanie obronnością państwa. Struktura i wyposażenie sił zbrojnych RP. Rodzaje działań zbrojnych. System dowodzenia wojskami. Automatyzacja procesu dowodzenia. Zabezpieczenie działań bojowych. Rodzaje działań taktycznych wojsk lądowych: przemieszczanie i rozmieszczanie wojsk, natarcie, obrona, działania opóźniające. Dokumenty bojowe. Działania wojsk w warunkach szczególnych. Działania militarne na rzecz utrzymania pokoju. Wybrane zagadnienia dotyczące armii obcych. Dowodzenie i łączność w armiach innych państw. Struktura organizacyjna i uzbrojenie pododdziałów zmechanizowanych, pancernych, rozpoznawczych i specjalnych, powietrzno-desantowych armii państw obcych. Zasady prowadzenia działań przez pododdziały wojsk zmechanizowanych, pancernych, lotnictwa taktycznego i lotnictwa wojsk lądowych. Działania asymetryczne i działania specjalne. Sojusz Północnoatlantycki. Siły zbrojne Unii Europejskiej. Tendencje rozwojowe w armiach innych państw.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu znajomości rodzajów sił zbrojnych, struktur organizacyjnych, wyposażenia, rodzajów działań bojowych i ich zabezpieczenia, systemu dowodzenia i stopnia jego automatyzacji, sposobów ugrupowania wojsk w toku działań bojowych, wypełniania dokumentów bojowych, wszechstronnego zabezpieczenia działań, w tym logistycznego,
- potrafi nanieść sytuację taktyczną na mapę sytuacyjną,
- potrafi opracować meldunek sytuacyjny i część rozkazodawczą rozkazu bojowego,
- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju wojskowych i cywilnych sieci i systemów telekomunikacyjnych.

C.IV.14. MIKROKONTROLERY W ZASTOSOWANIACH WOJSKOWYCH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VII	10		20			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	10		20			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z podstawami budowy i działania zaawansowanych mikrokontrolerów ich układami peryferyjnymi, sposobem komunikacji za pomocą interfejsów cyfrowych oraz sposobem akwizycji i podstawowego przetwarzania danych. Celem jest również pokazanie obszarów i sposobu zastosowania mikrokontrolerów w technice wojskowej.

Treści kształcenia

Organizacja i architektura systemu cyfrowego z mikrokontrolerem. Architektury współczesnych mikrokontrolerów (RISC, CISC, architektury 8-, 16-, 32-bitowe). Rodzaje i obsługa pamięci danych i programu. Pamięci cache. Magistrale wewnętrzne. Złożone układy peryferyjne. Mikrokontrolery wielordzeniowe. Układy System-on-Chip z mikrokontrolerami. Zaawansowane mikrokontrolery ARM Cortex-M wiodących producentów. Akwizycja i przetwarzanie danych z użyciem mikrokontrolerów. Zastosowania mikrokontrolerów w technice wojskowej.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- zna i rozumie działanie systemów cyfrowych z mikrokontrolerem stosowanych w wojskowych systemach łączności oraz zna sposób ich współpracy, programowania i konfiguracji
- zna budowę i działanie autonomicznych systemów cyfrowych z mikrokontrolerami,
- zna zasady działania interfejsów cyfrowych, zasady akwizycji sygnałów z użyciem mikrokontrolerów oraz sposobu użycia mikrokontrolera do cyfrowego przetwarzania sygnałów
- potrafi zastosować elementarne metody cyfrowego przetwarzania sygnałów oraz zna budowę i działanie urządzeń cyfrowych z mikrokontrolerami do zastosowań w technice wojskowej,
- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii mikrokontrolerowych możliwych do zastosowania w wojskowych systemach łączności,
- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju systemów cyfrowych z mikrokontrolerami do zastosowań wojskowych i cywilnych,
- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu mikrokontrolerów.

C.IV.15. ROZPOZNANIE OPTOELEKTRONICZNE

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VII	20	8	16			10	54	56	110	2	2	4	E	W
Ogółem	20	8	16			10	54	56	110	2	2	4	E-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest nauczenie studentów podstaw propagacji promieniowania optycznego w atmosferze, cech i parametrów, zasad działania, podstawowych obliczeń zasięgowych urządzeń teledetekcyjnych i obserwacyjnych.

Treści kształcenia

Propagacja promieniowania optycznego w atmosferze, dalmierz laserowy, podział, równanie zasięgu, stosunek sygnał szum, Budowa toru nadawczego i odbiorczego, prawdopodobieństwo detekcji, prawdopodobieństwo fałszywego alarmu, pomiar czasu, poprawa stosunku sygnał szum, budowa, zasada działania i rodzaje przetworników stosowanych w noktowizorach, budowa i zasada działania kamery termowizyjnej, podstawowe parametry kamer termowizyjnych i ich wykorzystanie w warunkach militarnych, zasada działania i rodzaje lidarów, źródła promieniowania optycznego na polu walki, Systemy ostrzegania.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- zna i rozumie działanie systemów optoelektronicznych, ma wiedzę o podstawach propagacji promieniowania optycznego w atmosferze, posiada podstawowe umiejętności samodzielnej oceny właściwości tych urządzeń,
- potrafi świadomie posługiwać się dalmierzem laserowym, umie ocenić możliwości i skutek przeprowadzenia namierzania laserowego,
- rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych.

C.IV.16. PODSTAWY BEZPIECZEŃSTWA INFORMACYJNEGO

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VII	12	8	8		2	10	40	15	55	1,5	0,5	2	Zo	W
Ogółem	12	8	8		2	10	40	15	55	1,5	0,5	2	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z zasadniczymi unormowaniami prawnymi dotyczącymi informacji niejawnej oraz istniejącymi zagrożeniami dla informacji, a także podstawowymi metodami przeciwdziałania atakom na wiadomości w wojskowych sieciach łączności i informatyki.

Treści kształcenia

Podstawowe pojęcia i istota bezpieczeństwa teleinformatycznego, organizacyjno – prawne problemy ochrony informacji. Kryteria oceny bezpieczeństwa systemu. Certyfikacja urządzeń i systemów teleinformatycznych. Przeciwdziałanie zagrożeniom informacji - usługi bezpieczeństwa. Bezpieczeństwo sieci telekomunikacyjnych i systemów teleinformatycznych. Nowoczesne techniki ochrony systemów informacyjnych.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada elementarną wiedzę z zakresu rodzaju usług telekomunikacyjnych świadczonych w wojskowych sieciach telekomunikacyjnych, ich jakości, bezpieczeństwa teleinformatycznego oraz zarządzania wojskowymi sieciami telekomunikacyjnymi,
- potrafi zaplanować wykorzystanie oraz eksploatować urządzenia telekomunikacyjne wchodzących w skład polowych systemów łączności stosownie potrzeb użytkowników oraz do rodzaju działań taktycznych z zapewnieniem bezpieczeństwa i odpowiedniej jakości usług,
- potrafi przewidzieć i ocenić zagrożenia wojskowego systemu łączności i informatyki oraz zaplanować i zorganizować przedsięwzięcia obrony WSŁiI z zakresu bezpieczeństwa teleinformatycznego i walki radioelektronicznej,
- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii telekomunikacyjnych możliwych do zastosowania w wojskowych systemach łączności oraz potrafi przygotować i przedstawić prezentację z zadanego zadania projektowego lub dyplomowego,
- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju wojskowych i cywilnych sieci i systemów telekomunikacyjnych.

C.IV.17. URZĄDZENIA RADIOKOMUNIKACYJNE 1

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VII	8	6	16			10	40	15	55	1,5	0,5	2	Zo	W
Ogółem	8	6	16			10	40	15	55	1,5	0,5	2	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z budową i zasadą działania urządzeń radiokomunikacyjnych ze szczególnym uwzględnieniem radiostacji ultrakrótkofalowych wykorzystywanych w wojsku. Omawiane są schematy blokowe radiostacji, radiomodemów i zdalnego sterowania wraz z podstawowymi, wbudowanymi układami automatyki.

Treści kształcenia

Przeznaczenie, ogólna budowa, ukompletowanie urządzeń radiokomunikacyjnych. Rozwiązania układowe stosowane w urządzeniach radiokomunikacyjnych. Podstawowe układy automatyki. Parametry, budowa i zasada działania radiostacji oraz wybranych urządzeń radiokomunikacyjnych COTS. Obsługa i pomiar parametrów radiomodemów. Obsługa i pomiar parametrów radiostacji cyfrowej małej mocy.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma uporządkowaną wiedzę z zakresu budowy i zasady działania radiostacji UKF stosowanych w wojskowych systemach łączności,
- ma podstawową wiedzę z zakresu rodzaju usług telekomunikacyjnych świadczonych w wojskowych sieciach telekomunikacyjnych z wykorzystaniem urządzeń radiokomunikacyjnych ultrakrótkofalowych,
- potrafi zaplanować wykorzystanie urządzeń radiokomunikacyjnych stosownie do potrzeb użytkowników,
- potrafi zorganizować przedsięwzięcia związane z funkcjonowaniem urządzeń radiokomunikacyjnych zapewniające KEM,
- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące koncepcji i technik możliwych do zastosowania w urządzeniach radiokomunikacyjnych,
- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania wiedzy w zakresie urządzeń radiokomunikacyjnych,
- jest otwarty na nowości technologiczne w zakresie urządzeń radiokomunikacyjnych,
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

C.IV.18. ZAAWANSOWANE PRZETWARZANIE SYGNAŁÓW

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VII	14		8	8		10	40	15	55	1,5	0,5	2	Zo	W
Ogółem	14		8	8		10	40	15	55	1,5	0,5	2	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z wysokorozdzielczymi metodami widmowej analizy sygnałów oraz metodami modelowania sygnałów i zasadami przetwarzania sygnałów dwuwymiarowych.

Treści kształcenia

W ramach wiadomości wstępnych omawiane są grupy metod widmowej analizy sygnałów. Następnie przedstawiane jest modelowanie sygnałów, w tym: modele AR, MA i ARMA oraz dobór struktury i rzędu modelu. Później charakteryzowane są parametryczne i nieparametryczne metody estymacji widma sygnałów. Kolejna grupa tematów to podstawy przetwarzania obrazów, formaty zapisu obrazów oraz parametry obrazów i ich korekcja. Następne tematy związane są z przetwarzaniem obrazów za pomocą transformaty cosinusowej oraz dwuwymiarowej transformaty Fouriera. Na koniec omawiane jest projektowanie filtrów dwuwymiarowych oraz przetwarzanie sygnałów dwuwymiarowych. W ramach projektu studenci opracowują analizator sygnałów mowy.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- zna zaawansowane metody przetwarzania sygnałów w systemach telekomunikacyjnych, w tym metody operujące w dziedzinie transformat oraz czasu,
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie modelowania sygnałów i estymacji wysokiej rozdzielczości oraz przetwarzania sygnałów dwuwymiarowych,
- potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie,
- potrafi dokonać analizy sygnałów zdeterminowanych i losowych oraz systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe,
- potrafi zaplanować oraz przeprowadzić symulację i pomiary charakterystyk elementów przetwarzających sygnały telekomunikacyjne,
- ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty skutki działalności inżyniera w obszarze elektroniki, telekomunikacji i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje,

- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

C.IV.19. SIECI IP W ZASTOSOWANIACH WOJSKOWYCH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VII	12		16		2	10	40	40	80	1,5	1,5	3	E	W
Ogółem	12		16		2	10	40	40	80	1,5	1,5	3	E-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z wykorzystaniem protokołów telekomunikacyjnych stosowanych w wojskowych sieciach teleinformatycznych, przedstawienie i omówienie protokołów ze stosu TCP/IP, takich jak: IPv4, IPv6, TCP, UDP, RIP, OSPF, BGP, IPsec, ICMP oraz ARP, nabycie umiejętności zarządzania adresacją IP oraz konfiguracji wybranych urządzeń teleinformatycznych do pracy w sieci IP.

Treści kształcenia

Istota funkcjonowania wojskowych sieci teleinformatycznych opartych na stosie TCP/IP. Właściwości protokołu IPv4/6. Zarządzanie adresacją w wojskowych sieciach IPv4/6. Wykorzystanie protokołów wspomagania transmisji pakietów IP. Routing w sieciach wojskowych opartych na protokole IP. Sterowanie przepływem i przeciążeniami w sieci teleinformatycznej. Funkcjonowanie protokołów warstwy transportowej. Elementy bezpieczeństwa w wojskowych sieciach IP.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji podstawowego sprzętu i urządzeń łączności i informatyki stosowanego w wojskowych systemach łączności, ich wzajemnej współpracy oraz konfiguracji,
- posiada wiedzę z zakresu znajomości architektur oraz technik komunikacyjnych stosowanych w wojskowych sieciach i systemach telekomunikacyjnych przewodowych i bezprzewodowych, w tym opartych na stosie protokołów TCP/IP,
- potrafi zaplanować wykorzystanie oraz eksploatować urządzenia telekomunikacyjne wchodzących w skład polowych systemów łączności stosownie potrzeb użytkowników oraz do rodzaju działań taktycznych z zapewnieniem bezpieczeństwa i odpowiedniej jakości usług,
- potrafi zaplanować i zorganizować polowy system łączności stosownie do wymagań i norm taktyczno-operacyjnych, świadomy zagrożeń przed oddziaływaniem ogniowym i WE, wykonać niezbędną dokumentację planistyczno – eksploatacyjną oraz potrafi kierować i zarządzać systemem i jego elementami,
- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii telekomunikacyjnych możliwych do

zastosowania w wojskowych systemach łączności oraz potrafi przygotować i przedstawić prezentację z zadanego zadania projektowego lub dyplomowego,

- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju wojskowych i cywilnych sieci i systemów telekomunikacyjnych,
- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu telekomunikacji w SZ RP.

C.IV.20. SYSTEMY I USŁUGI MULTIMEDIALNE W ZASTOSOWANIACH WOJSKOWYCH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VII	12		16		2	10	40	15	55	1,5	0,5	2	Zo	W
Ogółem	12		16		2	10	40	15	55	1,5	0,5	2	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z podstawami organizacji i realizacji systemów multimedialnych w zastosowaniach wojskowych. Przedstawione zostaną technologie i narzędzia dla realizacji systemów multimedialnych. Omówione zostaną podstawowe usługi multimedialne ze szczególnym uwzględnieniem aplikacji wojskowych systemów łączności. Przedstawiona zostanie koncepcja sieci z efektywną dystrybucją danych multimedialnych CDN. Omówione zostaną metody adaptacyjnego strumieniowania wideo. Zaprezentowane zostaną wybrane zagadnienia jakości transmisji multimedialnej.

Treści kształcenia

Architektura współczesnych systemów multimedialnych. Odtwarzanie informacji w systemach multimedialnych. Systemy multimedialnych usług interaktywnych. Elementy przekazu multimedialnego. Multimedialne bazy danych. Synchronizacja usług w systemie multimedialnym. Koncepcja sieci z efektywną dystrybucją danych multimedialnych CDN. Protokoły transportowe usług multimedialnych - RTP, RTCP, RTSP, HTTP. Metody adaptacyjnego strumieniowania wideo. Sygnalizacja w systemach multimedialnych - H.323, SIP. Jakość transmisji multimedialnej. Przyczyny utraty jakości. Metody badania i oceny jakości

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma wiedzę z zasad funkcjonowania systemów multimedialnych, architektury systemów multimedialnych, zna techniki pobierania treści multimedialnych,
- ma wiedzę z zakresu funkcjonowania wybranych protokołów sygnalizacji i sterowania transmisją multimedialną, zna architekturę, protokoły i zasady funkcjonowania systemów wspierania jakości usług multimedialnych,
- potrafi wskazać etapy komunikacji multimedialnej, zdoła zaproponować protokół sygnalizacyjny i transportowy dla różnych typów usług multimedialnych,
- jest w stanie przeprowadzić ocenę jakości dla wybranych usług multimedialnych,
- potrafi skonfigurować system multimedialny w zakresie świadczenia usługi VoIP oraz usługi strumieniowania wideo,

- potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski,
- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii multimedialnych możliwych do zastosowania w wojskowych systemach łączności oraz potrafi przygotować i przedstawić prezentację z zadanego zadania projektowego lub dyplomowego,
- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju wojskowych i cywilnych systemów multimedialnych,
- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu systemów multimedialnych w SZ RP.

C.IV.21. TAKTYKA RODZAJÓW WOJSK

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VII	32	12				1	45	15	60	1,5	0,5	2	Zo	W
Ogółem	32	12				1	45	15	60	1,5	0,5	2	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest nauczenie studentów organizacji, uzbrojenia i zasad funkcjonowania rozpoznania ogólnowojskowego, wojsk artylerii, OPL, OPBMR, wojsk inżynieryjnych.

Treści kształcenia

Charakterystyka i zasady funkcjonowania taktycznego systemu rozpoznania wojskowego. Prowadzenie rozpoznania w podstawowych rodzajach działań. Organizacja, uzbrojenie i możliwości bojowe artylerii Wojsk Lądowych. Zadania taktyczne i ogniowe artylerii oraz sposoby ich wykonania. Wykorzystanie artylerii w działaniach bojowych. Możliwości i sposoby wykorzystania artylerii w działaniach wsparcia pokoju i stabilizacyjnych. Miejsce i rola sił OPL w działaniach taktycznych wojsk. Organizacja oddziałów i pododdziałów przeciwlotniczych WLąd i ich użycie w osłonie wojsk. Ochrona przed skutkami działania broni masowego rażenia (BMR). Ocena sytuacji po użyciu BMR . System wykrywania skażeń (SWS) w Siłach Zbrojnych RP. System meldunkowy NBC. Ogólne zasady użycia wojsk inżynieryjnych w działaniach taktycznych. Wsparcie inżynieryjne w działaniach bojowych. Wykorzystanie wojsk inżynieryjnych w działaniach pokojowych i stabilizacyjnych oraz w sytuacjach reagowania kryzysowego na terenie kraju.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu znajomości rodzajów sił zbrojnych, struktur organizacyjnych, wyposażenia, rodzajów działań bojowych i ich zabezpieczenia, systemu dowodzenia i stopnia jego automatyzacji, sposobów ugrupowania wojsk w toku działań bojowych, wypełniania dokumentów bojowych, wszechstronnego zabezpieczenia działań, w tym logistycznego
- potrafi prognozować skażenia chemiczne i skażeń promieniotwórczych i przedstawić je na mapie topograficznej,
- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania wiedzy w zakresie nowego uzbrojenia i sposobu ich wykorzystania w działaniach taktycznych RW.

C.IV.22. TAKTYKA WALKI RADIOELEKTRONICZNEJ 1

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VII	16	14				10	40	15	55	1,5	0,5	2	Zo	W
Ogółem	16	14				10	40	15	55	1,5	0,5	2	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest nauczenie podstawowych pojęć, elementów składowych oraz wymagań stawianych rozpoznaniu i walce radioelektronicznej (RiWRE), zasad prowadzenia WRE na szczeblu taktycznym oraz opracowywania dokumentów bojowych, zapoznać ze strukturą organizacyjną oraz wyposażeniem pododdziałów WRE.

Treści kształcenia

Ogólne zasady organizacji i prowadzenia walki radioelektronicznej, struktura organizacyjna i wyposażenie pododdziałów WRE, ugrupowanie elementów WRE, normy bojowe na rozwijanie i zwijanie elementów WRE, wykorzystanie samolotów, śmigłowców i bezpilotowych statków powietrznych do prowadzenia WRE, obieg informacji w systemie WRE, dowodzenie plutonem rozpoznania i zakłóceń radioelektronicznych w działaniach taktycznych, prowadzenie dokumentacji bojowej, przygotowanie i użycie pododdziałów WRE w ramach NATO, doktrynalne dokumenty narodowe oraz NATO w zakresie WRE.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma wiedzę z zakresu podstawowych definicji, celów oraz wymagań stawianych walce radioelektronicznej, zna strukturę i wyposażenia pododdziałów walki radioelektronicznej szczebla taktycznego,
- zna zadania oraz sposób ugrupowania jednostek WRE szczebla taktycznego w toku działań bojowych oraz sposób wypełniania dokumentów bojowych,
- potrafi zaplanować wykorzystanie środków WRE w działaniach taktycznych oraz wykonać niezbędną dokumentację,
- potrafi przedstawić sposób wykorzystania jednostki WRE na podkładzie mapy cyfrowej,
- rozumie potrzebę pogłębiania wiedzy z zakresu nowych technik i technologii telekomunikacyjnych.

C.IV.23. INTERNET RZECZY

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VIII	14		16			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	14		16			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z architekturą systemu Internetu Rzeczy (IoT) w zastosowaniach cywilnych i wojskowych, programowymi i sprzętowymi rozwiązaniami IoT, sposobami konfiguracji, połączeń oraz wymiany danych pomiędzy urządzeniami, zasadą działania, konfiguracją chmury obliczeniowej w celu akwizycji, przetwarzaniem oraz wizualizacją danych, sposobami zasilania urządzeń z odnawialnych źródeł energii.

Treści kształcenia

Koncepcja Internet of Things (IoT) – wprowadzenie, główne założenia, perspektywy rozwoju. Struktura komunikacyjna i funkcjonalna IoT. Przykłady zastosowań i współdziałania architektury IoT. Przykłady urządzeń Internetu Rzeczy Wojskowych i ich architektura. Konwencjonalne i odnawialne źródła zasilania (m.in. Energy Harvesting) urządzeń IoT. Wybrane techniki komunikacyjne i transmisyjne w IoT. Podstawy przetwarzania danych w chmurze. Zasady działania chmur obliczeniowych. Serwery i usługi w chmurze. Przykładowa chmura obliczeniowa (np. Microsoft Azure, Ubidots, Blynk) najważniejsze usługi i możliwości zastosowania. Obszary zastosowań IoT: inteligentne domy i budynki, inteligentne ubrania oraz elektronika noszona, technika wojskowa, inteligentne sieci zdrowia, inteligentne systemy pomiarowe.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- zna i rozumie podstawowe pojęcia związane z technologią IoT. Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy oraz charakterystyki urządzeń IoT. Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie metodyki i technik programowania systemów mikroprocesorowych IoT oraz programowania serwerów IoT,
- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw telekomunikacji pozwalających skonfigurować urządzenie IoT mogące pracować w powszechnie stosowanych topologiach sieci,
- zna podstawowe metody przetwarzania danych otrzymanych z sensorów pomiarowych urządzeń IoT, oraz metod przetwarzania danych po stronie serwera IoT,
- orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwoju technologii IoT,
- potrafi pozyskać informację z literatury oraz dokumentacji technicznej pozwalające na realizację systemu IoT zgodnego z założeniami technicznymi,

- potrafi pracować indywidualnie i w zespole. Umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania,
- potrafi wykorzystać odpowiednie narzędzia sprzętowe (np. oscyloskop, analizator stanów logicznych) oraz programowe (np. debuger, analizator protokołów) w celu analizy oraz oceny działania urządzeń IoT,
- potrafi ocenić przydatność, zalety i wady narzędzi w projektowaniu systemu IoT. Umie sformułować algorytm sterowania sensorami pomiarowymi podłączonymi do urządzeń IoT oraz potrafi sformułować algorytm sterowania i komunikacji urządzeń IoT z serwerem danych. Potrafi zastosować zdobytą wiedzę w celu opracowania własnych aplikacji na platformach IoT,
- rozumie i zna potrzebę ciągłego dokształcania się z uwagi na dynamicznie rozwijającą się technologię IoT,
- dostrzega potrzebę umiejętnego projektowania urządzeń IoT ukierunkowanego na ochronę środowiska (np. poprzez zastosowanie odnawialnych źródeł energii),
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

C.IV.24. URZĄDZENIA RADIOKOMUNIKACYJNE 2

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VIII	8	6	16			10	40	15	55	1,5	0,5	2	Zo	W
Ogółem	8	6	16			10	40	15	55	1,5	0,5	2	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z budową i zasadą działania urządzeń radiokomunikacyjnych ze szczególnym uwzględnieniem radiostacji krótkofalowych oraz radiolinii wykorzystywanych w wojsku. Omawiane są schematy blokowe radiostacji, radiolinii, radiotelefonów i odbiorników radiowych wraz z zaawansowanymi, wbudowanymi układami automatyki.

Treści kształcenia

Zaawansowane układy automatyki. Wykorzystanie techniki SDR. Radiostacje KF. Urządzenia radioliniowe. Urządzenia radiotelefoniczne i odbiorniki radiowe. Badanie sprzęgacza radiostacji. Badanie układów BITE. Zapoznanie z radiostacjami definiowanymi programowo. Konfiguracja i wykorzystanie radiostacji do transmisji danych.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma uporządkowaną wiedzę z zakresu budowy i zasady działania radiostacji KF oraz radiolinii stosowanych w wojskowych systemach łączności,
- ma podstawową wiedzę z zakresu rodzaju usług telekomunikacyjnych świadczonych w wojskowych sieciach telekomunikacyjnych z wykorzystaniem urządzeń radiokomunikacyjnych krótkofalowych oraz urządzeń radioliniowych,
- potrafi zaplanować wykorzystanie urządzeń radiokomunikacyjnych stosownie do potrzeb użytkowników,
- potrafi zorganizować przedsięwzięcia związane z funkcjonowaniem urządzeń radiokomunikacyjnych zapewniające KEM,
- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące koncepcji i technik możliwych do zastosowania w urządzeniach radiokomunikacyjnych,
- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania wiedzy w zakresie urządzeń radiokomunikacyjnych,
- jest otwarty na nowości technologiczne w zakresie urządzeń radiokomunikacyjnych,
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

C.IV.25. WOJSKOWE SYSTEMY ŁĄCZNOŚCI RADIOWEJ

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VIII	14	4	12			10	40	70	110	1,5	2,5	4	E	W
Ogółem	14	4	12			10	40	70	110	1,5	2,5	4	E-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z typowo wojskowymi systemami łączności radiowej różnego szczebla i zastosowania oraz systemami, które dla celów wojskowych są wykorzystywane w specjalnych sposób i w specjalnych konfiguracjach.

Treści kształcenia

Protokoły automatycznego nawiązania i utrzymania połączeń na falach krótkich. Zautomatyzowane systemy wymiany danych. System łączności radiowej STORCZYK-R. Sieci MANET. System cyfrowej łączności trankingowej. Bezprzewodowe sieci sensorowe specjalnego przeznaczenia. Wojskowe systemy łączności satelitarnej. Systemy łączności troposferycznej.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- zna i rozumie algorytmy wykorzystywane w systemach elektronicznych lub telekomunikacyjnych z obszaru specjalizacji,
- ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie elektroniki, telekomunikacji oraz informatyki,
- ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie technik i technologii stosowanych w systemach elektronicznych lub telekomunikacyjnych,
- potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie,
- potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi ocenić czasochłonność zadania; potrafi kierować małym zespołem w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie,
- potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego; potrafi przygotować opracowanie zawierające omówienie tych wyników,
- potrafi zaplanować oraz przeprowadzić eksperymenty badawcze, w tym testowanie, symulację i pomiary charakterystyk a także ekstrakcję parametrów charakteryzujących rozwiązania techniczne systemów elektronicznych lub telekomunikacyjnych,

- potrafi integrować wiedzę z dziedziny elektroniki, informatyki, telekomunikacji i innych dyscyplin, stosując podejście systemowe, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych (w tym ekonomicznych i prawnych),
- potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia,
- rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób,
- potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.

C.IV.26. SIECI TELEINFORMATYCZNE SYSTEMÓW WSPARCIA DOWODZENIA

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VIII	14		12		4	10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	14		12		4	10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z elementami wykorzystywanymi w organizacji łączności przewodowej w wojskowych systemach łączności, a w szczególności urządzeniami Węzła Teleinformatycznego (WTi), podsystemu cyfrowej łączności utajnionej (PCŁU, aparatowni RWŁC-10/T) i systemu łączności pokładowej FONET. Celem jest również omówienie podstawowych właściwości funkcjonalnych, charakterystyki eksploatacyjno-technicznej oraz możliwości współpracy wymienionych systemów. W ramach zajęć laboratoryjnych przeprowadzona będzie praktyczna konfiguracja urządzeń w celu zapewnienia realizacji wybranych usług wojskowego systemu łączności. W ramach seminarium ćwiczone będzie przygotowanie do konfiguracji wybranych elementów wojskowych systemów przewodowych.

Treści kształcenia

Struktura elementów PCŁU. Możliwości transmisyjne PCŁU. Usługi komutacyjne dostępne w PCŁU. Współpraca z innymi systemami komutacyjnymi. Możliwości wykorzystania RWŁC-10/T do przenoszenia ruchu IP z innych systemów. Zadania Węzłów Teleinformatycznych (WTi) w zakresie realizacji wojskowych sieci tele-informatycznych. Struktura i charakterystyka urządzeń WTi. Usługi i techniki sieciowe możliwe do wykorzystania dzięki WTi. Zasady konfiguracji sieci z wykorzystaniem urządzeń WTi. Architektura i możliwości systemu łączności pokładowej. Rola systemu łączności pokładowej w systemie łączności przewodowej. Zasady konfiguracji i udostępniania wybranych usług systemu łączności pokładowej.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji podstawowego sprzętu i urządzeń łączności i informatyki stosowanego w wojskowych systemach łączności, ich wzajemnej współpracy oraz konfiguracji,
- posiada elementarną wiedzę z zakresu rodzaju usług telekomunikacyjnych świadczonych w wojskowych sieciach telekomunikacyjnych, ich jakości, bezpieczeństwa teleinformatycznego oraz zarządzania wojskowymi sieciami telekomunikacyjnymi

- posiada wiedzę z zakresu znajomości architektur oraz technik komunikacyjnych stosowanych w wojskowych sieciach i systemach telekomunikacyjnych przewodowych i bezprzewodowych, w tym opartych na stosie protokołów TCP/IP
- potrafi zaplanować wykorzystanie oraz eksploatować urządzenia telekomunikacyjne wchodzących w skład polowych systemów łączności stosownie potrzeb użytkowników oraz do rodzaju działań taktycznych z zapewnieniem bezpieczeństwa i odpowiedniej jakości usług
- potrafi przewidzieć i ocenić zagrożenia wojskowego systemu łączności i informatyki oraz zaplanować i zorganizować przedsięwzięcia obrony WSŁiI z zakresu bezpieczeństwa teleinformatycznego i walki radioelektronicznej
- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii telekomunikacyjnych możliwych do zastosowania w wojskowych systemach łączności oraz potrafi przygotować i przedstawić prezentację z zadanego zadania projektowego lub dyplomowego,
- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju wojskowych i cywilnych sieci i systemów telekomunikacyjnych,
- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu telekomunikacji w SZ RP.

C.IV.27. ZAKŁÓCANIE RADIOWE

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VIII	16	6	8			4	34	21	55	1,5	0,5	2	Zo	W
Ogółem	16	6	8			4	34	21	55	1,5	0,5	2	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie z ogólną problematyką zakłóceń radiowych, zasadami zakłócania emisji wąskopasmowych i szerokopasmowych, charakterystyką sprzętu zakłóceń radiowych będących na wyposażeniu Sił Zbrojnych RP (zakresu KF i UKF).

Treści kształcenia

Definicje i określenia walki radioelektronicznej. Klasyfikacja i ogólna charakterystyka zakłóceń radiowych. Równanie zakłóceń radiowych. Zasady zakłócania emisji wąskopasmowych i szerokopasmowych. Ogólna charakterystyka sprzętu zakłóceń radiowych. Stacje zakłóceń łączności radiowej zakresu KF i UKF: przeznaczenie, parametry techniczne, ukompletowanie, schematy blokowe i ideowe, zasada pracy. Określanie wskaźnika degradacji emisji radiowych. Analiza schematów blokowych i ideowych stacji zakłóceń łączności radiowej zakresu KF i UKF. Badanie skuteczności zakłóceń emisji wąskopasmowych i szerokopasmowych.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada umiejętność analizy zjawisk i mechanizmów związanych z powstawaniem i oddziaływaniem sygnałów zakłócających o częstotliwościach radiowych, stosowania przedsięwzięć przeciwdziałania negatywnym skutkom oddziaływania fal elektromagnetycznych, projektowania kompatybilnych elektromagnetycznie urządzeń i systemów oraz wiedzę niezbędną do zrozumienia generacji, modulacji oraz detekcji i demodulacji sygnałów,
- potrafi zaplanować wykorzystanie oraz eksploatować środki telekomunikacyjne w szczególności wchodzące w skład systemów WRE w działaniach taktycznych,
- potrafi wyznaczyć parametry propagacyjne fal radiowych, zorganizować przedsięwzięcia zapewniające KEM dla urządzeń telekomunikacyjnych,
- potrafi zaplanować i zorganizować polowy system WRE stosownie do wymagań i norm taktyczno-operacyjnych, świadomy zagrożeń przed oddziaływaniem ogniowym, wykonać niezbędną dokumentację planistyczno – eksploatacyjną oraz potrafi kierować i zarządzać systemem i jego elementami,
- rozumie potrzebę pogłębiania wiedzy z zakresu nowych technik i technologii telekomunikacyjnych.

C.IV.28. RADIO PROGRAMOWALNE

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VIII	18		8		4	10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	14		8		4	10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest dostarczenie studentom wiedzy i podstawowych umiejętności związanych ze struktura i uruchamianiem radiostacji o konstrukcji basującej na układach reprogramowalnych. Jest to podstawa do tworzenia i uruchamiania urządzeń o inteligencji kognitywnej.

Treści kształcenia

Budowa i zasada funkcjonowania radia programowalnego, rozwiązania strukturalne SDR. Struktury sygnałowe (waveform). Architektury urządzeń SDR, bloki układowe, bloki programowe (SCA, API). Przykłady rozwiązań układowych. Dynamiczny dostęp do widma, Radio kognitywne

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie architektury, rozwiązań systemowych i układowych oraz opisu i analizy urządzeń radiowych w technologii SDR,
- ma uporządkowaną posiada wiedzę w zakresie metodyki projektowania złożonych układów radia programowanego, znajomość języków opisu sprzętu oraz komputerowych narzędzi do projektowania i symulacji układów SDR,
- orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwojowych elektroniki i telekomunikacji
- ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy,
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie dostępu do widma w systemach telekomunikacyjnych,
- potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie,
- potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów,
- potrafi wykorzystać odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe do analizy i oceny działania elementów i układów elektronicznych, urządzeń i systemów telekomunikacyjnych,

- potrafi sformułować specyfikację prostych systemów elektronicznych oraz urządzeń i systemów telekomunikacyjnych na poziomie realizowanych funkcji, także z wykorzystaniem języków opisu sprzętu,
- rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych,
- ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć elektroniki i telekomunikacji oraz innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazywać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały,
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

C.IV.29. TAKTYKA WALKI RADIOELEKTRONICZNEJ 2

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VIII	20	24				10	54	56	120	2	2	4	E	W
Ogółem	20	24				10	54	56	120	2	2	4	E-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznać z zadaniami oraz strukturą organizacyjną jednostek WRE wykorzystywanych w poszczególnych RSZ RP, sposobem funkcjonowania zintegrowanego podsystemu rozpoznania w SZ RP, założeniami koncepcji ISTAR i JISTAR jako kompleksowego podejścia do analizy danych rozpoznawczych oraz systemami WRE wykorzystywanymi przez państwa sąsiednie.

Treści kształcenia

Zadania oraz struktura organizacyjna jednostek WRE wykorzystywanych w poszczególnych RSZ RP. Sposób funkcjonowania zintegrowanego podsystemu rozpoznania w SZ RP. ISTAR/JISTAR - kompleksowe podejście do analizy danych rozpoznawczych. Zasady prowadzenia oraz wytwarzania dokumentów bojowych z zakresu WRE.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma wiedzę na temat funkcjonowania zintegrowanego podsystemu rozpoznania w SZ RP,
- ma wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji sprzętu telekomunikacyjnego, szczególnie WRE stosowanego w SZ, ich wzajemnej współpracy i konfiguracji. Ma wiedzę na temat funkcjonowania zintegrowanego podsystemu rozpoznania w SZ RP,
- zna zadania oraz wyposażenie jednostek WRE w poszczególnych RSZ RP, zna system dowodzenia i stopnia jego automatyzacji wojsk WRE,
- zna sposoby ugrupowania wojsk w toku działań bojowych, wypełniania dokumentów bojowych, wszechstronnego zabezpieczenia działań, w tym logistycznego,
- potrafi przedstawić sposób wykorzystania jednostki WRE na podkładzie mapy cyfrowej,
- potrafi zaplanować i zorganizować przedsięwzięcia zabezpieczenia logistycznego w pododdziale WRE oraz prowadzić dokumentację eksploatacyjną powierzonego sprzętu wojskowego Potrafi wytworzyć dokument zgodny z formatem ADatP-3,
- rozumie potrzebę pogłębiania wiedzy z zakresu nowych technik i technologii telekomunikacyjnych.

C.IV.30. ROZPOZNANIE OBRAZOWE

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
IX	18	4	8			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	18	4	8			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest nauczyć studentów roli i zadań rozpoznania obrazowego, a także zapoznać z urządzeniami i technikami pozyskiwania zobrazowań z pułapu lotniczego i satelitarnego.

Treści kształcenia

Wiadomości wstępne o rozpoznaniu obrazowym, podstawy fizyki atmosfery i promieniowania, pułapy pozyskiwania zobrazowań, przedstawienie podziału sensorów obrazujących ze względu na pułapy obrazowania oraz techniki pozyskiwania danych obrazowych, fotografia lotnicza i satelitarna, przedstawienie sensorów, możliwości ,przedstawienie przykładów, podstawy interpretacji zdjęć, interpretacja obiektów wojskowych, maskowanie, automatyzacja w rozpoznaniu obrazowym.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma wiedzę w zakresie opisu i analizy algorytmów przetwarzania danych obrazowych,
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę niezbędną do zrozumienia fizycznych podstaw działania sensorów i urządzeń optoelektronicznych (w tym posiada wiedzę w zakresie fal elektromagnetycznych, propagacji fal wykorzystywanych w rozpoznaniu obrazowym, ich architektury i przetwarzania danych),
- Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie,
- potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadań oraz potrafi przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania,
- ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych,
- ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w obszarze rozpoznania obrazowego.

C.IV.31. ROZPOZNANIE RADAROWE

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
IX	16	6	8			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	16	6	8			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z ogólną budową radarów oraz parametrami urządzeń rozpoznania radioelektronicznego klasy ESM/ELINT. Studenci zapoznają się z podstawowymi parametrami radarów, ich charakterystykami sygnałowymi oraz podstawowych metodami tworzenia metryk radarów dla potrzeb baz danych systemu rozpoznania radioelektronicznego.

Treści kształcenia

Podstawowe wiadomości dotyczące radaru zasięg radaru, sygnały radarowe, przykłady rozwiązań radarów, urządzenia i systemy rozpoznania elektronicznego klasy ESM/ELINT, wykrywanie sygnałów radarowych w kierunku, namierzanie źródeł emisji, zasięg rozpoznania elektronicznego, przetwarzanie sygnałów i danych w urządzeniach rozpoznania klasy ESM/ELINT, metryka radaru w bazie danych systemu rozpoznania elektronicznego, perspektywy rozwoju urządzeń rozpoznania elektronicznego klasy ESM/ELINT.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych działów matematyki, obejmującą statystykę matematyczną i metody numeryczne niezbędne do modelowania i analizy zaawansowanych technologii radarowych, analizy i syntezy algorytmów przetwarzania informacji oraz planowania i organizacji systemu rozpoznania i walki radioelektronicznej w działaniach taktycznych,
- posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji sprzętu radarowego oraz urządzeń rozpoznania klasy ESM/ELINT, metod obliczeniowych niezbędnych do analizy wyników pomiarów parametrów sygnału radarowego wykorzystywanych w systemie rozpoznania i walki radioelektronicznej,
- potrafi zaplanować wykorzystanie urządzeń wchodzących w skład systemów walki radioelektronicznej w działaniach taktycznych do rozpoznawania i identyfikacji radarów,
- potrafi zaplanować i zorganizować przedsięwzięcia związane z rozpoznaniem elektronicznym w pododdziałach rozpoznania i walki radioelektronicznej oraz prowadzić dokumentację techniczną powierzonego sprzętu,

- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji , technik i technologii radarowych, urządzeń i systemów rozpoznania,
- ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w obszarze techniki i technologii radarowej oraz wpływu na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje,
- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu radarów i systemów rozpoznania w SZ RP,
- rozumie potrzebę krytycznej oceny odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych z dziedziny radarów i walki radioelektronicznej.

C.IV.32. TECHNIKA UKRYWANIA DANYCH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
IX	10		16		4	4	34	46	80	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	10		16		4	4	34	46	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem głównym przedmiotu jest uzyskanie przez studentów kompetencji technicznych z zakresie osadzania i ekstrakcji danych w sposób transparentny w sygnale nośnika: mowy, audio oraz zdjęciach. Celem przedmiotu jest również zapoznanie studentów z klasyfikacją systemów znakujących i steganograficznych, ich metodami wykrywania i degradacji oraz sposobami uodporniania metod na detekcję.

Treści kształcenia

Przegląd zastosowań praktycznych aplikacji do ukrywania danych w multimediach, sygnale mowy, sygnale radiowym oraz w protokołach sieciowych. Rozróżnienie podstawowych typów algorytmów: watermarking i steganografia oraz ich cech zasadniczych. Klasyfikacja metod ukrywania danych. Podstawowe algorytmy osadzania i ekstrakcji danych oraz ich właściwości. Założenia na projektowany system oraz dobór metody osadzania i ekstrakcji skrytych danych. Modele percepcyjne dla Modelu Słuchowego i Wzrokowego Człowieka. Procedura korekcji sygnału dodatkowego do poziomu JND. Metody ewaluacji transparentności percepcyjnej, ewaluacji odporności oraz podatności steganoanalitycznej. Przykłady programowej i sprzętowej implementacji systemów ukrywania danych. Nowe metody ukrywania danych – przypadki i scenariusze działania oraz systemy praw autorskich DRM.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- zna podstawowe techniki i metody ukrywania informacji,
- zna zasady ukrywania danych w warstwie sprzętowej,
- zna metody zapobiegania skrytej transmisji danych,
- posiada znajomość podstawowych elementów steganografii,
- potrafi sprawdzić odporność, transparentność oraz pojemność opracowanego systemu znakującego,
- ma świadomość potrzeby ciągłego samokształcenia w zakresie nowych technik i technologii ukrywania danych.

C.IV.33. ZAKŁÓCANIE SYSTEMÓW RADIOLOKACYJNYCH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
IX	16	6	8			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	16	6	8			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi zagrożeniami dla radaru wynikającymi ze sposobu prowadzenia współczesnej walki radioelektronicznej. Studenci zapoznają się podstawowymi rodzajami zakłóceń radiolokacyjnych, metodami obliczania efektywności zakłóceń radiolokacyjnych oraz podstawowymi parametrami stacji zakłóceń radiolokacyjnych i ich praktycznego wykorzystania.

Treści kształcenia

Ogólne wiadomości o zakłóceniach radiolokacyjnych, analiza metod osłony radiolokacyjnej statków powietrznych, dipole, odbijacze kątowe, pułapki radiolokacyjne, metoda określania bliższej i dalszej granicy strefy zakłóceń, analiza równania przeciwdziałania radiolokacyjnego, podstawowe parametry taktyczno-techniczne stacji zakłóceń radiolokacyjnych SPN-30 i SPN-40, budowa i działanie stacji zakłóceń, budowa układów eliminacji zakłóceń dla własnych urządzeń, sterowanie procesem zakłóceń radiolokacyjnych, planowanie treningów walki radioelektronicznej, parametry urządzeń zakłóceń radiolokacyjnych, scenariusze walki, podstawowe parametry taktyczno-techniczne nowoczesnych pokładowych i naziemnych urządzeń i stacji zakłóceń radiolokacyjnych.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- zna istotę oraz podstawowe rodzaje zakłóceń radiolokacyjnych,
- ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę w zakresie podstawowych parametrów radaru i stacji zakłóceń, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia wpływu zakłóceń radiolokacyjnych na pracę radaru,
- zna podstawowe zależności matematyczne dotyczące oceny efektywności zakłóceń radiolokacyjnych,
- potrafi porównać rozwiązania projektowe urządzeń i stacji zakłóceń,
- potrafi efektywnie wykorzystać w procesie działań bojowych odpowiednie rodzaje zakłóceń radiolokacyjnych,
- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji , technik i technologii radarowych, urządzeń i systemów rozpoznania,

- ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w obszarze techniki i technologii radarowej oraz wpływu zakłóceń radiolokacyjnych na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje,
  - jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu radarów i metod prowadzenia zakłóceń systemów radiolokacyjnych w SZ RP.

C.IV.34. PRZETWARZANIE INFORMACJI ROZPOZNAWCZEJ

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
IX	16	6	8			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	16	6	8			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi metodami generacji, pomiaru, przetwarzania i analizy podstawowych parametrów radaru. Studenci zapoznają się z algorytmami przetwarzania informacji rozpoznawczej oraz możliwościami jej wykorzystania w procesie działań bojowych w celu wykrywania i zdobywania informacji o źródłach promieniowania radiolokacyjnego.

Treści kształcenia

Struktura i urządzenia analizy sygnałów klasy ELINT/ESM, przykłady rozwiązań, pomiary parametrów sygnałów radarowego w kanale szerokopasmowym i wąskopasmowym, analiza danych pomiarowych w urządzeniach rozpoznawczych, zastosowanie metod histogramowych w analizie okresu powtarzania impulsów sygnałów radarowych, transformata PRI, rozplatanie sygnałów, baza danych rozpoznania radioelektronicznego, wzorce radarów i ich struktura.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- zna istotę rozpoznania radioelektronicznego, strukturę urządzeń rozpoznania oraz metody pomiaru parametrów sygnału radarowego,
- ma wiedzę w zakresie podstawowych metod przetwarzania informacji rozpoznawczej, w tym wiedzę niezbędną do szczegółowej analizy parametrów czasowych, częstotliwościowych i przestrzennych sygnału radarowego,
- zna podstawowe metody tworzenia metryk radarów dla potrzeb baz danych w systemach rozpoznania radioelektronicznego,
- umie opracować algorytm i interpretować przesyłane informacje w prostym systemie rozpoznania elektronicznego klasy ESM,
- potrafi efektywnie wykorzystać w procesie działań bojowych odpowiednie rodzaje informacji rozpoznawczej,
- rozumie potrzebę korzystania z informacji i dokształcania się,
- ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty oraz skutki działalności inżyniera w obszarze rozpoznania i walki radioelektronicznej.

C.IV.35. METROLOGIA POLA ELEKTROMAGNETYCZNEGO

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
IX	14		16			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	14		16			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów ze specyfiką pomiarów pola elektromagnetycznego w zależności od częstotliwości, polaryzacji oraz modulacji, a także zasadami ochrony pracowników w polach elektromagnetycznych

Treści kształcenia

Ogólne uwarunkowania prowadzania pomiarów pól elektromagnetycznych oraz doboru przyrządów pomiarowych, w zależności od częstotliwości, typów anten nadawczych i odległości od źródeł pól. Metrologia pola elektromagnetycznego niskich częstotliwości, częstotliwości radiowych, mikrofal oraz teraherców. Pomiary w ramach kompatybilności elektromagnetycznej oraz do celów ochrony zdrowia. Uwarunkowania metrologiczne w Siłach Zbrojnych zgodnie z Decyzją 171/MON oraz Normami Obronnymi

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- zna podstawowe modele propagacji fal w zależności od odległości od anteny oraz charakterystyczne własności pola elektromagnetycznego w tych obszarach,
- zna ogólne zasady matematycznych opisów modeli pola elektromagnetycznego,
- student zna ogólne zasady modeli propagacyjnych,
- potrafi wyznaczyć natężenie pola elektromagnetycznego wokół anteny w zależności od założonej aproksymacji obliczeń,
- posiada umiejętności konstrukcji anten fal powierzchniowych i anten mikropaskowych i anten adaptacyjnych,
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną, jak również za pracę realizowaną w grupie.

C.IV.36. ZAUTOMATYZOWANE SYSTEMY ROZPOZNAWCZO-ZAKŁÓCAJĄCE

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
IX	14	6	8		2	20	52	50	102	2	2	4	E	W
Ogółem	14	6	8		2	20	52	50	102	2	2	4	E-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie ze strukturą, wyposażeniem, możliwościami oraz obiegiem informacji w systemach zautomatyzowanych przeznaczonych do prowadzenia rozpoznania radioelektronicznego oraz walki radioelektronicznej.

Treści kształcenia

Stacjonarne systemy rozpoznania radioelektronicznego zakresu HF. Śmigłowcowy system rozpoznania radioelektronicznego. Zautomatyzowany system rozpoznawczo-zakłócający zakresu VHF/UHF. Zautomatyzowane system rozpoznawczo-zakłócający zakresu HF.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- zna metody wytwarzania i odbioru sygnałów, a także zależności energetycznych sygnałów zmodulowanych
- ma wiedzę z zakresu opisu matematycznego oraz interpretacji wektorowej sygnałów zmodulowanych
- potrafi uzyskać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
- rozumie potrzebę pogłębiania wiedzy z zakresu nowych technik i technologii telekomunikacyjnych.

C.IV.37. MULTIBAND SDR OPERATION

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
IX	4		26			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	4		26			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z konfiguracją i pracą na radiostacjach rodziny AN/PRC w różnych trybach pracy uwzględniających pracę w trybach klasyfikowanych. Dodatkowym celem jest dostarczenie i utrwalenie studentom słownictwa specjalistycznego związanego z tematem przedmiotu (wprowadzenie do ćwiczeń, instrukcje i sprawozdanie oraz test końcowy realizowane są w języku angielskim)

Treści kształcenia

Wiadomości wstępne (terminologia, charakterystyka systemu i urządzeń). W czasie zajęć laboratoryjnych słuchacze zapoznają się z następującymi zagadnieniami:

- warunki pracy, BHP;
- cechy systemu łączności AN/PRC-117G i AN/PRC-152A
- charakterystyka pracy w podpasmach częstotliwości;
- tryby pracy (VULOS, HQ, HPW, ANW2);
- pozostałe cechy radiostacji i szczególne tryby pracy;
- obsługiwanie radiostacji.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu znajomości rodzajów sił zbrojnych, struktur organizacyjnych, wyposażenia, rodzajów działań bojowych i ich zabezpieczenia, systemu dowodzenia i stopnia jego automatyzacji, sposobów ugrupowania wojsk w toku działań bojowych, wypełniania dokumentów bojowych, wszechstronnego zabezpieczenia działań, w tym logistycznego,
- posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji sprzętu telekomunikacyjnego, szczególnie WE stosowanego w SZ, ich wzajemnej współpracy i konfiguracji,
- potrafi zaplanować wykorzystanie oraz eksploatować środki telekomunikacyjne w szczególności wchodzące w skład systemów WE w działaniach taktycznych,
- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu telekomunikacji w SZ RP.

C.IV.38. ZAGADNIENIA PRAWNE W TELEKOMUNIKACJI

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
X	22	4			4	10	40	15	55	1,5	0,5	2	Zo	W
Ogółem	22	4			4	10	40	15	55	1,5	0,5	2	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami ustawy Prawo telekomunikacyjne, które reguluje działalność telekomunikacyjną w kraju, z systemami zarządzania jakością akredytowanych laboratoriów badawczych, normami dotyczącymi badań urządzeń pod względem zapewnienia KEM.

Treści kształcenia

Organy administracji łączności, zasady prowadzenia działalności telekomunikacyjnej, usługa powszechna, ochrona użytkowników końcowych, gospodarka częstotliwościami i numeracją, infrastruktura telekomunikacyjna i urządzenia końcowe, tajemnica telekomunikacyjna, obowiązki przedsiębiorców telekomunikacyjnych na rzecz obronności, bezpieczeństwa oraz bezpieczeństwa i porządku publicznego, system zarządzania jakością laboratorium badawczego zgodnie z normą PN-EN ISO/IEC 7025:2005, wymagania dotyczące zarządzania laboratorium akredytowanym, budowa i wdrażanie systemu zarządzania w laboratorium badawczym, akredytacja laboratorium wzorcującego, audity, ocena wyrobów na zgodność z wymaganiami zasadniczymi na przykładzie dyrektywy Unii Europejskiej dotyczącej kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma podstawową wiedzę w zakresie przepisów prawnych regulujących działalność telekomunikacyjną,
- ma podstawową wiedzę w zakresie przepisów dotyczących zapewnienia systemu jakości dla akredytowanych laboratoriów,
- potrafi wykorzystać przepisy prawne dotyczące komunikacji elektronicznej w warunkach nowej regulacji,
- potrafi wykorzystać właściwe dokumenty normalizacyjne do przygotowania wybranej dokumentacji systemu zarządzania jakością dla laboratorium badawczego,
- potrafi współpracować w grupie w celu wykonania dokumentacji oraz rozwiązania problemu dotyczącego działalności telekomunikacyjnej.

Moduły specjalistyczne realizowane w CS i JW.

C.IV.39. EKSPLOATACJA SPRZĘTU ROZPOZNANIE I WALKI RADIOELEKTRONICZNEJ

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
IV							50		50				Zo	W
VI							50		50				Zo	
VIII							60		60				Zo	
Ogółem							160		160				Zo-3	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z przeznaczeniem, budową i charakterystyką techniczną radiostacji pokładowych, odbiorników radiowych, aparatowni radioodbiorczej, namierników radiowych KF i UKF oraz stacji zakłóceń radiowych KF i UKF. Studenci poznają zasady bezpiecznej eksploatacji i obsługi sprzętu objętego programem kształcenia zgodnie z przepisami BHP i ochrony przeciwporażeniowej oraz przepisami ochrony środowiska.

Treści kształcenia

BHP przy eksploatacji sprzętu WRE. Budowa, parametry techniczne, przeznaczenie i eksploatacja odbiorników radiowych KF i UKF. Charakterystyka Aparatowni radioodbiorczej KF, rozwijanie i eksploatacja aparatowni radioodbiorczej KF, charakterystyka techniczna i eksploatacja radiostacji pokładowych i namierników radiowych KF i UKF, parametry techniczne, budowa i eksploatacja stacji zakłóceń radiowych. Budowa, parametry techniczne, przeznaczenie i eksploatacja przewoźnego zestawu SIGINT.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu przeznaczenia, charakterystyki technicznej, ogólnej budowy i ukompletowania radiostacji pokładowych, odbiorników radiowych, aparatowni radioodbiorczej oraz namierników radiowych KF i UKF,
- posiada wiedzę z zakresu możliwości eksploatacyjnych oraz zasad bezpiecznej eksploatacji radiostacji pokładowych, odbiorników radiowych, aparatowni radioodbiorczej oraz namierników radiowych KF i UKF,
- potrafi rozwijać i przygotować do pracy oraz eksploatować radiostacje pokładowe, odbiorniki radiowe, aparatownie radioodbiorcze oraz namierniki radiowe KF i UKF,
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

C.IV.40. ODDZIAŁY I PODODDZIAŁY WALKI RADIOELEKTRONICZNEJ

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
IV							20		20				Zo	W
VI							55		55				Zo	
Ogółem							75		75				Zo-2	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z celem i zadaniami WRE zgodnie z dokumentem doktrynalnym DD-3.6(B), z cyklem rozpoznania radioelektronicznego zgodnie z dokumentem doktrynalnym DD-2.4(A), z celem obrony radioelektronicznej, podstawowymi zadaniami i przedsięwzięciami realizowanymi w ramach obrony radioelektronicznej, z zasadami planowania WRE, prowadzenia dokumentacji bojowej na danym stanowisku rozpoznania i zakłóceń radiowych.

Treści kształcenia

Charakterystyka Walki Radioelektronicznej i elementów składowych, przygotowanie WRE, struktura i możliwości oddziałów i pododdziałów WRE, rozwijanie i użytkowanie aparatowni radioodbiorczej, praca na stanowiskach systemu rozpoznania i zakłóceń, prowadzenie dokumentacji na stanowiskach systemu rozpoznania i zakłóceń, rozwijanie i użytkowanie aparatowni radioodbiorczej i stacji zakłóceń, obsługa odbiorników radiowych KF i UKF, praca na stanowiskach systemu rozpoznania i zakłóceń.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu definicji i celu oraz podstawowych zadań i przedsięwzięć realizowanych w ramach rozpoznania radioelektronicznego i obrony radioelektronicznej,
- posiada wiedzę z zakresu przygotowania i prowadzenia WRE, definicji, zasad planowania systemu dowodzenia i kierowania WRE,
- posiada wiedzę z zakresu struktury, przeznaczenia oddziałów i pododdziałów WRE, zna podstawowe wyposażenie, możliwości bojowe oraz normy szkolno-bojowe i zasady bhp podczas eksploatacji urządzeń WRE,
- potrafi prowadzić dokumentację bojową na stanowisku systemu rozpoznania i zakłóceń oraz realizować praktycznie zadania na stanowiskach poszukiwania, analizy technicznej sygnałów i namierzania radiowego,
- potrafi rozwijać i przygotować do pracy ARO, NR i SZ oraz realizować możliwości eksploatacyjne na stanowiskach poszukiwania i przechwytywania, analizy technicznej sygnałów radiowych i zakłóceń,

- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

C.IV.41. ZABEZPIECZENIE LOGISTYCZNE W ZAKRESIE WRE

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VI							25		25				Zo	W
Ogółem							25		25				Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie z podstawowymi zasadami eksploatacji oraz obsługi SpW, w szczególności sprzętu WRE i pojazdów mechanicznych. Studenci poznają zasady planowania, organizacji i realizacji obsługiwań oraz napraw pojazdów mechanicznych i sprzętu WRE. Poznają zasady wypełniania dokumentacji oraz praktycznego obsługiwania sprzętu.

Treści kształcenia

Udział w czynnościach obsługiwania technicznego sprzętu WRE, w naprawie bieżącej pojazdu i sprzętu WRE zgodnie z określonymi procedurami i zasadami, wypełnianie i prowadzenie rozkazu wyjazdu pojazdu mechanicznego, wypełnianie, przechowywanie i utrzymanie książki pojazdu mechanicznego, dowodów poszczególnych urządzeń aparatowni WRE.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- .posiada wiedzę z zakresu realizacji obsługiwania bieżącego oraz bezpieczeństwa i higieny pracy w trakcie pracy w PST,
- posiada wiedzę z zakresu napraw bieżących pojazdów mechanicznych. Zna zasady prowadzenia oraz przechowywania dokumentacji SpW,
- potrafi wypełnić rozkaz wyjazdu pojazdu mechanicznego, książki pojazdu mechanicznego oraz dowody urządzeń,
- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania wiedzy w zakresie obsługiwania sprzętu wojskowego.

C.IV.42. METODYKA SZKOLENIA

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VIII							35		35				Zo	W
Ogółem							35		35				Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest przygotowanie studentów do roli dowódcy drużyny i plutonu w zakresie przygotowanie metodycznego do prowadzenia zajęć z budowy i eksploatacji środków i urządzeń WRE, zasad sporządzania planu konspektu i planu pracy instruktora do szkolenia w punkcie nauczania.

Treści kształcenia

Formy i metody stosowane w szkoleniu ze sprzętem WRE, zasady planowania, przygotowania i prowadzenia zajęć ze sprzętem WRE, przygotowanie się kierownika zajęć do szkolenia, prowadzenie szkolenia w roli kierownika zajęć.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma wiedzę z zakresu planowania, organizowania i prowadzenia zajęć,
- potrafi wykonywać dokumenty wykonawcze w zakresie realizacji zajęć,
- rozumie rolę kierownika zajęć i organizatora szkolenia.

C.IV.43. ZABEZPIECZENIE TECHNICZNE SPRZĘTU WRE

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VIII							10		10				Z	W
Ogółem							10		10				Z-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi zasadami zabezpieczenia technicznego, w szczególności sprzętu WRE, studenci praktycznie zostają zapoznani z organizacją oraz uczestniczą w obsługiwaniu technicznym sprzętu WRE po powrocie z ćwiczeń (zajęć praktycznych).

Treści kształcenia

Udział w czynnościach obsługiwania technicznego sprzętu WRE, wypełnianie, przechowywanie i utrzymanie książki pojazdu mechanicznego, dowodów poszczególnych urządzeń aparatowni WRE.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu realizacji obsługiwania bieżącego oraz bezpieczeństwa i higieny pracy w trakcie pracy w PST,
- zna zasady prowadzenia oraz przechowywania dokumentacji aparatowni i środków WRE,
- potrafi wypełnić dokumentacje eksploatacyjną sprzętu WRE,
- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania wiedzy w zakresie zabezpieczenia technicznego sprzętu WRE.

8.3.3. Specjalność: radiolokacja

C.IV.1. PODSTAWY RADIOLOKACJI

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
IV	38	14	8			10	70	40	110	2,5	1,5	4	E	W
Ogółem	38	14	8			10	70	40	110	2,5	1,5	4	E-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zadaniami radarów w teledetekcyjnym systemie kształtowania świadomości sytuacyjnej, wprowadzenie do teorii oraz techniki radiolokacji. Student zapozna się z klasyfikacjami radarów. W przedmiocie nacisk jest położony na właściwości radaru pierwotnego służącego do obserwacji obiektów w przestrzeni powietrznej.

Treści kształcenia

Radar w systemie teledetekcyjnym, zasada działania radaru, klasyfikacje radarów, związek metody przeszukiwania przestrzeni z radarowym systemem antenowym. Radarowy pomiar odległości do obiektu, rozróżnialność w odległości, zasięg instrumentalny, radarowy pomiar współrzędnych kątowych obserwowanego obiektu, rozróżnialność obiektów we współrzędnych kątowych. Radarowa powierzchnia skuteczna SPO (sygnatura) obiektu. Modele sygnałów użytecznych (pojedynczy impuls, paczka impulsów), modele zakłóceń. Równanie radiolokacji, zasięg radarowy w swobodnej przestrzeni, zasięg radarowy z uwzględnieniem: krzywizny ziemi, refrakcji troposferycznej, tłumienia fal elektromagnetycznych, wielodrogowości propagacji fal elektromagnetycznych. Charakterystyka zasięgowa radaru. Wykrywanie sygnałów użytecznych na tle szumu własnego odbiornika, wykrywanie sygnałów użytecznych na tle sumy szumu własnego odbiornika oraz zakłóceń biernych, układy TES, bank filtrów dopplerowskich, mapa zakłóceń, układy CFAR.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada umiejętność analizy zjawisk i mechanizmów związanych z powstawaniem i oddziaływaniem sygnałów zakłócających o częstotliwościach radiowych, projektowania kompatybilnych elektromagnetycznie urządzeń i systemów oraz wiedzę niezbędną do zrozumienia generacji, modulacji oraz detekcji i estymacji parametrów sygnałów
- ma umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radiolokacyjnych w środowisku militarnym oraz cywilnym
- rozumie znaczenie wykorzystania urządzeń i systemów radiolokacyjnych w procesie kształtowania świadomości sytuacyjnej.

C.IV.2. SYGNAŁY LOSOWE

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
IV	16	8	6			10	40	15	55	1,5	0,5	2	E	W
Ogółem	16	8	6			10	40	15	55	1,5	0,5	2	E-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest pogłębienie wiedzy studentów z tematyki związanej z pojęciem i definicją sygnału losowego, jego opisem i klasyfikacją, probabilistycznymi charakterystykami sygnałów losowych, z pojęciem stacjonarności i ergodyczności sygnałów losowych, z ich analizą widmową i przekształcaniem w układach liniowych, optymalną filtracją liniową, z pojęciem wąskopasmowego sygnału losowego i jego charakterystykami probabilistycznymi oraz charakterystykami probabilistycznymi sumy sygnału harmonicznego i wąskopasmowego szumu normalnego.

Treści kształcenia

Pojęcie sygnału losowego, interpretacja, jedno- i wielowymiarowa funkcja gęstości prawdopodobieństwa sygnału losowego, parametry rozkładów sygnałów losowych i ich interpretacja. Pojęcie stacjonarności sygnałów losowych, rodzaje stacjonarności, pojęcie ergodyczności sygnałów losowych, warunki ergodyczności. Właściwości funkcji autokorelacji sygnałów losowych i ich interpretacja, widmo gęstości mocy sygnału losowego, twierdzenie Wienera-Chinczyna, właściwości widma gęstości mocy sygnału losowego. Przykłady sygnałów losowych występujących w zagadnieniach telekomunikacyjnych, wyznaczanie ich charakterystyk probabilistycznych, definicja i właściwości sygnałów gaussowskich. Związek pomiędzy sygnałem losowym na wejściu układu liniowego, charakterystyką układu i sygnałem wyjściowym, wyznaczanie wartości średniej, funkcji autokorelacji oraz widma gęstości mocy sygnału losowego po przekształceniu w układzie liniowym. Sformułowanie problemu optymalnej filtracji liniowej w radiolokacji, wyznaczenie transmitancji częstotliwościowej oraz odpowiedzi impulsowej filtru optymalnego w sensie maksymalizacji stosunku sygnału do szumu. Czasowa postać sygnału użytecznego na wyjściu filtru optymalnego w sensie maksymalizacji stosunku sygnału do szumu, przykłady, interpretacja, wyznaczanie transmitancji częstotliwościowej filtru maksymalizującego stosunek sygnału do szumu w warunkach występowania szumu niebiałego. pojęcie szumu wąskopasmowego, jego właściwości i charakterystyki probabilistyczne. Pojęcie amplitudy chwilowej i fazy chwilowej sygnału szumu wąskopasmowego, rozkład Rayleigha, rozkład Rice ’a.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma uporządkowaną podstawową wiedzę w zakresie teorii sygnałów losowych oraz metod ich przetwarzania .
- potrafi dokonać analizy sygnałów losowych oraz prostych systemów ich przetwarzania w dziedzinie czasu i częstotliwości U_22G_04.
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radiolokacyjnych .

C.IV.3. CYFROWE PRZETWARZANIE SYGNAŁÓW

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
V	18		12			10	40	40	80	1,5	1,5	3	E	W
Ogółem	18		12			10	40	40	80	1,5	1,5	3	E-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami próbkowania sygnałów idealnych i rzeczywistych, próbkowania sygnałów o widmie przesuniętym, wybranymi problemami analizy sygnałów dyskretnych w dziedzinie czasu i częstotliwości, funkcjami ważącymi, rozdzielczością częstotliwościową cyfrowych algorytmów analizy widmowej, transformatą Z, podstawami filtracji cyfrowej, algorytmami „szybkiego splotu", wybranymi specjalizowanymi implementacjami filtrów cyfrowych.

Treści kształcenia

Zaawansowane techniki próbkowania sygnału, próbkowanie sygnału idealne i rzeczywiste, próbkowanie sygnału o widmie przesuniętym. Wybrane problemy analizy sygnałów dyskretnych w dziedzinie czasu i częstotliwości, funkcje ważące, rozdzielczość częstotliwościowa cyfrowych algorytmów analizy widmowej. Transformata Z: definicja, właściwości, obszar zbieżności, związek Z transformaty z przekształceniem Fouriera, równania różnicowe, schematy strukturalne. Podstawy projektowania filtrów cyfrowych, układy o skończonej i nieskończonej odpowiedzi impulsowej. Rozdzielczość częstotliwościowa cyfrowych algorytmów analizy widmowej, rozdzielczość częstotliwościowa analizy widmowej, transformata „świergotowa". Algorytm „szybkiego splotu", prosty algorytm „szybkiego splotu", blokowy algorytm „szybkiego splotu", złożoność obliczeniowa algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów. Wybrane specjalizowane implementacje filtrów cyfrowych, filtr półpasmowy, kaskadowy integracyjny filtr grzebieniowy, filtr medianowy. Decymacja i interpolacja sygnałów cyfrowych, istota operacji decymacji i jej zastosowanie, istota operacji interpolacji i jej zastosowanie, jednoczesne stosowanie operacji decymacji i interpolacji. Cyfrowa konwersja widma sygnału, ograniczenia analogowej realizacji kwadraturowego układu konwersji widma. Odbiornik programowy, cyfrowe realizacje układów konwersji widma. Istota odbiornika programowego (SDR). Realizacja algorytmów DSP w układach FPGA. Przetwarzanie równoległe i potokowe w cyfrowym przetwarzania sygnałów.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie teorii zdeterminowanych sygnałów dyskretnych i metod ich przetwarzania, zna zasady akwizycji i przetwarzania cyfrowego sygnałów.
- potrafi dokonać analizy wybranych systemów cyfrowego przetwarzania sygnałów, potrafi zastosować elementarne metody cyfrowego przetwarzania sygnałów.
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych.

C.IV.4. ELEMENTY TECHNIKI RADAROWEJ

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
V	**14**	**8**	**8**			**10**	**40**	**15**	**55**	**1,5**	**0,5**	**2**	**Zo**	**W**
Ogółem	**14**	**8**	**8**			**10**	**40**	**15**	**55**	**1,5**	**0,5**	**2**	**Zo-1**	

Cele kształcenia

Zapoznać z podstawowymi problemami z dziedziny anten radarowych, ich klasyfikacją i specyficznymi właściwościami. Nauczyć ogólnych zasad projektowania, budowy oraz funkcjonowania wybranych anten radarowych.

Treści kształcenia

Anteny szczelinowe. Anteny tubowe. Anteny reflektorowe. Pasywne szyki fazowane. Metody minimalizacji listków bocznych. Szyki fazowane aktywne i quasi-aktywne(nadajniki rozproszone). Elektroniczne sterowanie wiązką. Anteny radarów 3D z układem Blassa. Anteny wielowiązkowe z układem Butlera. Systemy sumowania i wygaszania sygnałów w antenach.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma podstawową wiedzę z zakresu radarowej techniki antenowej
- ma wiedzę w zakresie analogowego przetwarzania sygnałów mikrofalowych
- potrafi analizować i syntetyzować systemy złożone z podzespołów mikrofalowych
- ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej

C.IV.5. NADAJNIKI RADAROWE

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
V	22	10	12			6	50	60	110	2	2	4	Zo	W
Ogółem	22	10	12			6	50	60	110	2	2	4	Zo-1	

Cele kształcenia

Ogólne wiadomości o nadajnikach mikrofalowych. Rezonatory kwarcowe, generator koherentny (COHO), powielacze częstotliwości. Układy podwójnej przemiany częstotliwości w górę. Lampy mikrofalowe: amplitrony, lampy LFB małej i dużej mocy. Modulator liniowy. Zasilacze lamp mikrofalowych. Wzmacniacze tranzystorowe. Pomiar WFS. Podzespoły ferrytowe: izolatory i cyrkulatory. Sprzęgacze kierunkowe jako element diagnostyczny do pomiaru mocy w czasie pracy urządzenia. Moduły nadawczo-odbiorcze TRM. Liniowość oraz czystość widmowa i stabilność sygnału na wyjściu poszczególnych elementów toru nadawczego radaru

Treści kształcenia

Ogólne wiadomości o nadajnikach mikrofalowych. Rezonatory kwarcowe, generator koherentny (COHO), powielacze częstotliwości. Układy podwójnej przemiany częstotliwości w górę. Lampy mikrofalowe: magnetrony, amplitrony, lampy LFB małej i dużej mocy. Modulator liniowy. Zasilacze lamp mikrofalowych. Wzmacniacze tranzystorowe. Pomiar WFS. Podzespoły ferrytowe: izolatory i cyrkulatory. Sprzęgacze kierunkowe jako element diagnostyczny do pomiaru mocy w czasie pracy urządzenia. Moduły nadawczo-odbiorcze TRM. Liniowość oraz czystość widmowa i stabilność sygnału na wyjściu poszczególnych elementów toru nadawczego radaru.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie niezbędnym do zrozumienia zjawisk generacji sygnałów zdeterminowanych
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie budowy i zasady działania nadajnika radaru
- ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru podstawowych parametrów sygnałów i obwodów mikrofalowych
- potrafi pozyskiwać informacje z zakresu nadajników radiolokacyjnych z literatury, baz danych i innych źródeł
- potrafi zaplanować eksperyment badawczy i przeprowadzić pomiar podstawowych parametrów sygnałów i obwodów mikrofalowych
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radiolokacyjnych

C.IV.6. ODBIORNIKI RADAROWE

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
V	22	10	12			6	50	80	130	2	3	5	Egz	W
Ogółem	22	10	12			6	50	80	130	2	3	5	Egz-1	

Cele kształcenia

Ogólne wiadomości o odbiornikach radarowych. Podstawowe parametry odbiorników, odbiornik optymalny. Obwody wejściowe odbiorników radarowych, zwieraki gazowe, przełącznik nadawanie odbiór w tym zasięgowa regulacja tłumienia. Szumy własne odbiornika, pomiar współczynnika szumów w torze odbiorczym. Wzmacniacze LNA i wzmacniacze pośredniej częstotliwości, liniowy i logarytmiczny. Zakres dynamiczny toru odbiorczego. Przemiana częstotliwości. Syntezery częstotliwości jako oscylatory lokalne. Detekcja sygnałów mikrofalowych. Układy regulacji wzmocnienia w odbiorniku radarowym

Treści kształcenia

Ogólne wiadomości o odbiornikach radarowych. Podstawowe parametry odbiorników, odbiornik optymalny. Obwody wejściowe odbiorników radarowych, zwieraki gazowe, przełącznik nadawanie odbiór w tym zasięgowa regulacja tłumienia. Szumy własne odbiornika, pomiar współczynnika szumów w torze odbiorczym. Wzmacniacze LNA i wzmacniacze pośredniej częstotliwości, liniowy i logarytmiczny. Zakres dynamiczny toru odbiorczego. Przemiana częstotliwości. Syntezery częstotliwości jako oscylatory lokalne. Detekcja sygnałów mikrofalowych. Układy regulacji wzmocnienia w odbiorniku radarowym

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie budowy i zasady działania odbiornika sygnału telekomunikacyjnych
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasady działania podzespołów mikrofalowych tworzących tor odbiorczy
- ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru podstawowych parametrów sygnałów i obwodów mikrofalowych
- potrafi pozyskiwać informacje z zakresu odbiorników radiolokacyjnych z literatury, baz danych i innych źródeł
- potrafi zaplanować eksperyment badawczy i przeprowadzić pomiar podstawowych parametrów sygnałów i obwodów mikrofalowych
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radiolokacyjnych

C.IV.7. PRZETWARZANIE SYGNAŁÓW W RADARACH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
V	20		24			10	54	56	110	2	2	4	E	W
Ogółem	20		24			10	54	56	110	2	2	4	E-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów ze strukturą funkcjonalną bloków przetwarzania sygnałów w torach odbiorczych radarów. Studenci poznają przeznaczenie i ogólne zasady działania poszczególnych bloków funkcyjnych radaru. Przedstawiane są różne struktury radarów w zależności od ich zastosowania.

Treści kształcenia

Układy formowania wiązek antenowych. Koherentny i niekoherentny tor przetwarzania sygnałów radarowych. Układy filtracji dopplerowskiej. Układy tłumienia zakłóceń pasywnych. Układy tłumienia zakłóceń aktywnych. Układy stabilizacji prawdopodobieństwa fałszywego alarmu. Liniowy i logarytmiczny tor przetwarzania sygnałów radarowych. Integracja niekoherentna. Detektor Neymana-Pearsona. Detektor sekwencyjny. Wykrycie, plot, trasa. Układy estymacji współrzędnych obiektu. Układy estymacji prędkości radialnej obiektu.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie niezbędnym do zrozumienia zasady działania toru odbiorczego radaru oraz w zakresie budowy i zasady działania poszczególnych bloków funkcjonalnych w torze odbiorczym radaru
- potrafi pozyskiwać informacje z zakresu nowoczesnych systemów radarowych z literatury, baz danych i innych źródeł
- potrafi zaplanować eksperyment badawczy i przeprowadzić komputerową symulację działania radarowego systemu multistatycznego
- rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole

C.IV.8. DOPPLEROWSKA FILTRACJA SYGNAŁÓW RADAROWYCH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VI	10		20			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	10		20			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia
Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z budową i zasadą działania układów filtracji dopplerowskiej występujących w torach przetwarzania sygnałów echa radarowego.

Treści kształcenia
Układy filtracji dopplerowskiej TES. Tor z bankiem filtrów MTD. Dobór charakterystyk układów TES i MTD. Adaptacyjna filtracja dopplerowska. Filtracja dopplerowska w radarach zainstalowanych na platformach ruchomych.

Opis efektów uczenia się
W wyniku realizacji zajęć student:

- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie budowy i zasady działania układów dyskryminacji sygnałów echa obiektów ruchomych
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie niezbędnym do zrozumienia metod i technik przetwarzania sygnałów radarowych
- potrafi pozyskiwać informacje z zakresu przetwarzania sygnałów radarowych z literatury, baz danych i innych źródeł
- potrafi zaplanować eksperyment badawczy i przeprowadzić komputerową symulację działania układów dopplerowskiej filtracji sygnałów radarowych
- rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się w zakresie przetwarzania sygnałów radarowych oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole

C.IV.9. GRAFICZNE ŚRODOWISKO PROGRAMISTYCZNE

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VI	6	0	24			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	6	0	24			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Zasady tworzenia algorytmu komputerowego z wykorzystaniem graficznego środowiska programistycznego. Własności graficznego kodu źródłowego (ang. Block diagram) i interfejsu użytkownika (ang. Front panel). Opis wektora wejściowego i wyjściowego algorytmu oraz formatowanie zmiennych i stałych. Postać i własności podstawowych struktur tj. pętla iteracyjna i warunkowa, instrukcji wyboru, instrukcji warunkowej, w kodzie graficznym. Techniki zapisu i odczytu danych z pliku tekstowego, binarnego i TDMS. Wykorzystanie maszyny stanów oraz rejestrów przesuwnych. Obsługa błędów programowania. Konfiguracja kart pomiarowych DAQ, obsługa wejść i wyjść analogowych oraz cyfrowych.

Treści kształcenia

Zasady tworzenia algorytmu komputerowego z wykorzystaniem graficznego środowiska programistycznego. Własności graficznego kodu źródłowego (ang. Block diagram) i interfejsu użytkownika (ang. Front panel). Opis wektora wejściowego i wyjściowego algorytmu oraz formatowanie zmiennych i stałych. Postać i własności podstawowych struktur tj. pętla iteracyjna i warunkowa, instrukcji wyboru, instrukcji warunkowej, w kodzie graficznym. Techniki zapisu i odczytu danych z pliku tekstowego, binarnego i TDMS. Wykorzystanie maszyny stanów oraz rejestrów przesuwnych. Obsługa błędów programowania. Konfiguracja kart pomiarowych DAQ, obsługa wejść i wyjść analogowych oraz cyfrowych.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma wiedzę w zakresie matematyki niezbędne do opisu i analizy działania systemów elektronicznych, w tym systemów zawierających układy programowalne oraz syntezy układów i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych
- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie architektury sprzętowej komputerów oraz metodyki i technik programowania. Zna i rozumie istotę programowania z wykorzystaniem kodu graficznego
- potrafi dokonać analizy prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe. Potrafi wykorzystywać uniwersalne karty pomiarowy DAQ do akwizycji danych pomiarowych oraz współpracy z innymi urządzeniami zewnętrznymi

- ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w obszarze elektroniki, telekomunikacji, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje

C.IV.10. MIERNICTWO MIKROFALOWE

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VI	**16**		**14**			**10**	**40**	**40**	**80**	**1,5**	**1,5**	**3**	**Zo**	**W**
Ogółem	**16**		**14**			**10**	**40**	**40**	**80**	**1,5**	**1,5**	**3**	**Zo-1**	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest ugruntowanie wiedzy studentów z zakresu budowy i zasady działania podzespołów stosowanych w miernictwie mikrofalowym. Studenci poznają metody pomiaru podstawowych parametrów sygnałów i obwodów mikrofalowych oraz zapoznają się z konstrukcją i właściwościami współczesnych układów oraz przyrządów stosowanych w miernictwie mikrofalowym.

Treści kształcenia

Podzespoły falowodowe, współosiowe i mikropaskowe pomiarowych torów mikrofalowych. Półprzewodnikowe i lampowe źródła sygnałów mikrofalowych. Przestrajane generatory sygnałów mikrofalowych. Pomiar małych i dużych mocy sygnałów mikrofalowych. Detektory diodowe. Pomiar długości fali i częstotliwości sygnałów zakresu mikrofalowego, falomierze i mierniki częstotliwości. Metody i układy pomiaru tłumienia obwodów mikrofalowych. Pomiary parametrów odbiciowych obwodów mikrofalowych, reflektometry pomiarowe. Skalarne i wektorowe analizatory obwodów mikrofalowych. Analizatory widma..

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie niezbędnym do zrozumienia zjawisk generacji sygnałów mikrofalowych
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie budowy i zasady działania przyrządów pomiarowych wykorzystywanych w zakresie częstotliwości mikrofalowych
- potrafi pozyskiwać informacje z zakresu miernictwa mikrofalowego z literatury, baz danych i innych źródeł
- rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się w zakresie miernictwa mikrofalowego oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

C.IV.11. RADAROWE METODY ESTYMACJI WSPÓŁRZĘDNYCH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VI	**18**	**12**	**14**			**10**	**54**	**56**	**110**	**2**	**2**	**4**	**Zo**	**W**
Ogółem	**18**	**12**	**14**			**10**	**54**	**56**	**110**	**2**	**2**	**4**	**Zo-1**	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami syntezy algorytmu pomiaru odległości do obiektu oraz algorytmów estymacji współrzędnych kątowych obiektu w radarach obserwacyjnych. Student zapozna się z ograniczeniami związanymi z wyborem danej metody estymacji współrzędnych. Pozna warunki i możliwości estymacji prędkości obiektu na etapie tworzenia plotu radiolokacyjnego. Przedmiot stanowi wprowadzenie do analizy poziomu degradacji parametrów określających pracę radaru w warunkach zakłóceń.

Treści kształcenia

Wykrycie obiektu a pomiar współrzędnych. Wpływ parametrów radaru na dokładność pomiaru współrzędnych przestrzennych obiektu. Błąd średniokwadratowy a błąd określenia miejsca położenia obiektu. Określenie minimalnej wartości błędu średniokwadratowego. Wpływ pasma pracy radaru oraz sygnału sondującego na dokładność pomiaru współrzędnych. Algorytm pomiaru odległości do obiektu. Synteza algorytmu, ograniczenia, wady i zalety pomiaru odległości metodą fazową i impulsową. Algorytm pomiaru kąta azymutu we współczesnych radarach. Synteza algorytmu, ograniczenia, wady i zalety pomiaru kąta azymutu metodą na maksimum sygnału. Algorytm pomiaru kąta azymutu i elewacji we współczesnych radarach. Synteza algorytmu, ograniczenia, wady i zalety pomiaru współrzędnych kątowych obiektu metodami monoimpulsowymi. Anteny typu PESA, AESA, układy ESPW. Algorytm pomiaru prędkości radialnej w radarze obserwacyjnym. Synteza algorytmu, ograniczenia, wady i zalety pomiaru prędkości radialnej obiektu. Jednoznaczność pomiaru prędkości radialnej obiektu. Rozdzielczość i rozróżnialność pomiaru współrzędnych obiektu. Ograniczenia techniczne i praktyczne określające wartość minimalną tych parametrów. Różnice pomiędzy wybranymi parametrami technicznymi i taktycznymi radarów. Idea tworzenia plotu radiolokacyjnego. Wykrycia elementarne a plot radiolokacyjny. Ekstraktor plotu radiolokacyjnego.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu metod przeszukiwania przestrzeni oraz ich związek z systemami antenowymi, zna uwarunkowania dotyczące zasięgu radiolokacyjnego, zna podstawowe zagadnienia związane z estymacją współrzędnych wykrytego obiektu

- posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji radarów będących na wyposażeniu SZ RP, ma uporządkowaną oraz pobudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania, odbioru sygnałów radarowych oraz zobrazowania informacji radiolokacyjnej
- potrafi zaplanować konfigurację, wykorzystanie oraz eksploatację urządzeń i systemów radiolokacyjnych stosownie do potrzeb użytkowników oraz do rodzaju działań taktycznych z zapewnieniem bezpieczeństwa i odpowiedniej jakości danych
- ma umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radiolokacyjnych w środowisku militarnym oraz cywilnym
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radiolokacyjnych
- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu radiolokacji oraz radionawigacji w SZ RP.

C.IV.12. RADAROWE SYGNAŁY ZŁOŻONE

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VI	16	8	6			10	40	70	110	1,5	2,5	4	E	W
Ogółem	16	8	6			10	40	70	110	1,5	2,5	4	E-1	

Cele kształcenia

Przedmiot ma za zadanie zapoznać studentów z tematyką związaną z ogólną charakterystyką i klasyfikacją sygnałów złożonych stosowanych w teledetekcji, z radarową funkcją nieoznaczoności, sygnałami złożonymi z wewnątrzimpulsową liniową i nieliniową modulacją częstotliwości oraz z wewnątrzimpulsową manipulacją częstotliwości, z sygnałami złożonymi z wewnątrzimpulsową dwu- i wielowartościową manipulacją fazy, z sygnałami złożonymi z wewnątrzimpulsową mieszaną modulacją i manipulacją oraz z sygnałem ciągłym z modulacją częstotliwości. Metody generacji sygnałów sondujących.

Treści kształcenia

Wprowadzenie do tematyki radarowych sygnałów złożonych, klasyfikacja sygnałów. Definicja radarowej funkcji nieoznaczoności, właściwości, interpretacja, przykłady. Model sygnału z liniową modulacją częstotliwości (LMCz), charakterystyki, właściwości. Model sygnału z nieliniową modulacją częstotliwości (NLMCz), charakterystyki, właściwości. Model sygnału z manipulacją częstotliwości (FSK), klasyfikacja kodów, funkcje koincydencji, charakterystyki oraz właściwości sygnału, przykłady syntezy kodu. Sygnały z binarną manipulacją fazy (BPSK), wskaźniki jakości sygnału, model sygnału, rodzaje i charakterystyka kodów binarnych. Model sygnału wielowartościową manipulacją fazy ciągiem kodowym Franka, synteza kodu przykładowe charakterystyki. Wielowartościowe fazowe ciągi kodowe P, synteza kodu P4, przykładowe charakterystyki i właściwości sygnału, wielowartościowe ciągi kodowe GCL. Sygnały złożone z wewnątrzimpulsową mieszaną modulacją i manipulacją, model sygnału, przykłady, charakterystyki. Sygnały ciągłe z modulacją częstotliwości, model sygnału, charakterystyki, przykłady wykorzystania. Metody generacji radarowych sygnałów sondujących, bezpośrednia metoda cyfrowa (DDS).

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma uporządkowaną oraz podbudowaną teoretycznie wiedzę niezbędną do zrozumienia metod syntezy, modulacji oraz generacji radarowych sygnałów sondujących.
- potrafi dokonać analizy i syntezy wybranych sygnałów złożonych na potrzeby sensorów radarowych.
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radiolokacyjnych

C.IV.13. TECHNIKA RADARÓW 1

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VI	**30**	**14**	**4**		**12**	**10**	**70**	**70**	**140**	**2,5**	**2,5**	**5**	**E**	**W**
Ogółem	**30**	**14**	**4**		**12**	**10**	**70**	**70**	**140**	**2,5**	**2,5**	**5**	**E-1**	

Cele kształcenia
Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami pracy i rozwiązaniami technicznymi wybranych urządzeń radiolokacyjnych będących na uzbrojeniu WRt.

Treści kształcenia
Zasada pracy urządzeń radiolokacyjnych będących na uzbrojeniu Wojsk Radiotechnicznych Sił Powietrznych. Monostatyczny radar pierwotny. Podsystemy aktywnego radaru obserwacyjnego z pasywną odpowiedzią: podsystem nadawczy, podsystem antenowy, podsystem odbiorczy. Zasada pracy, rozwiązania techniczne poszczególnych podsystemów w wybranych radarach. Parametry techniczne oraz taktyczne określające jakość pracy radaru. Rozwiązania i znaczenie systemu antenowego w radarze. Metody i techniki przeciwdziałania zakłóceniom radarowym, pasywnym (*clutter*) oraz aktywnym (*jammer*). Wyznaczanie obszaru pokrycia. Radar wtórny w zastosowaniach wojskowych (IFF). Zasada pracy, rozwiązania techniczne poszczególnych podsystemów radaru wtórnego w wybranych radarach.

Opis efektów uczenia się
W wyniku realizacji zajęć student:
- posiada wiedzę z zakresu organizacji i wyposażenia pododdziałów i oddziałów radiotechnicznych, planowania działań z uwzględnieniem zagrożeń współczesnego pola walki
- posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji radarów będących na wyposażeniu SZ RP, ma uporządkowaną oraz pobudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania, odbioru sygnałów radarowych oraz zobrazowania informacji radiolokacyjnej
- posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji radarów będących na wyposażeniu SZ RP, ma uporządkowaną oraz pobudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania, odbioru sygnałów radarowych oraz zobrazowania informacji radiolokacyjnej
- ma umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radiolokacyjnych w środowisku militarnym oraz cywilnym
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radiolokacyjnych
- rozumie znaczenie wykorzystania urządzeń i systemów radiolokacyjnych w procesie kształtowania świadomości sytuacyjnej

C.IV.14. ALGORYTMY PRZETWARZANIA SYGNAŁÓW RADAROWYCH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VII	22		22			10	54	30	84	2	1	3	E	W
Ogółem	22		22			10	54	30	84	2	1	3	E-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z ze strukturą algorytmów przetwarzania sygnałów w torach odbiorczych radarów. Studenci poznają zasady działania i metody implementacji poszczególnych bloków funkcyjnych radaru.

Treści kształcenia

Sygnały sondujące w radiolokacji. Modele sygnałów echa. Struktura torów przetwarzania sygnałów w systemach radarowych. Algorytmy formowania charakterystyk antenowych. Dopplerowskie przetwarzanie sygnałów echa, integracja koherentna. Algorytm mapy zakłóceń. Algorytmy stabilizacji poziomu fałszywego alarmu i eliminacji zakłóceń impulsowych. Integracja niekoherentna. Detekcja sygnałów echa. Algorytmy eliminacji czasowych listków bocznych. Implementacyjne problemy realizacji nowoczesnych systemów radarowych w technice radaru programowego (SDR).

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie niezbędnym do zrozumienia zasady działania poszczególnych algorytmów przetwarzania sygnałów w torze odbiorczym radaru /
- potrafi pozyskiwać informacje z zakresu nowoczesnych systemów radarowych z literatury, baz danych i innych źródeł
- potrafi zaplanować eksperyment badawczy i przeprowadzić komputerową symulację działania radarowego systemu multistatycznego
- rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych,
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole

C.IV.15. EKSPLOATACJA URZĄDZEŃ I SYSTEMÓW RADAROWYCH 1

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VII	**18**		**18**		**8**	**10**	**54**	**30**	**84**	**2**	**1**	**3**	**E**	**W**
Ogółem	**18**		**18**		**8**	**10**	**54**	**30**	**84**	**2**	**1**	**3**	**E-1**	

Cele kształcenia
Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodyką eksploatacji i naprawy wybranych podzespołów radaru.

Treści kształcenia
Problematyka niezawodnościowa. Warunki eksploatacji i ich wpływ na niezawodność obiektów. Diagnostyka obiektów technicznych. Jakościowa i ilościowa kontrola stanu urządzenia. Kontrola funkcjonowania układów poszczególnych torów urządzenia. Strojenie podstawowych zespołów. Strojenie całościowe torów urządzenia. Obsługiwania techniczne na sprzęcie radiolokacyjnym. Czynności obsługiwania technicznego urządzenia. Układy ALU, SKF i diagnostyczne.

Opis efektów uczenia się
W wyniku realizacji zajęć student:
- posiada wiedzę z zakresu organizacji i wyposażenia pododdziałów i oddziałów radiotechnicznych, planowania działań z uwzględnieniem zagrożeń współczesnego pola walki
- posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji radarów będących na wyposażeniu SZ RP, ma uporządkowaną oraz pobudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania, odbioru sygnałów radarowych oraz zobrazowania informacji radiolokacyjnej
- posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji radarów będących na wyposażeniu SZ RP, ma uporządkowaną oraz pobudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania, odbioru sygnałów radarowych oraz zobrazowania informacji radiolokacyjnej
- ma umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radiolokacyjnych w środowisku militarnym oraz cywilnym
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów
- rozumie znaczenie wykorzystania urządzeń i systemów radiolokacyjnych w procesie kształtowania świadomości sytuacyjnej

C.IV.16. PRZETWARZANIE DANYCH W SYSTEMACH RADIOLOKACYJNYCH 1

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VII	12	6	12			10	40	40	80	1,5	1,5	3	E	W
Ogółem	12	6	12			10	40	40	80	1,5	1,5	3	E-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami i podstawowymi algorytmami przetwarzania danych w systemach radiolokacyjnych.

Treści kształcenia

Zasady przetwarzania danych w systemach radiolokacyjnych. Cykl życia trasy jako obiektu w radarze, jakość trasy, korelacja tras z plotami, bramki prostokątne i elipsoidalne. Modelowanie systemów radiolokacyjnych metodą przestrzeni stanów. Modele ciągłe liniowe i nieliniowe. Modele dyskretne liniowe i nieliniowe. Metody dyskretyzacji modeli ciągłych. Modele ruchu obiektów śledzonych w systemach radiolokacyjnych. Modele dynamiki stosowane do opisu ruchu obiektów klasy ABT i TBM. Modele obserwacji w systemach radiolokacyjnych. Rodzaje układów współrzędnych i ich transformacje. Filtracja rekursywna, proste algorytmy śledzące, filtry alfa-beta oraz alfa-beta-gamma. Optymalna filtracja liniowa. Liniowy filtr Kalmana. Filtr informacyjny. Algorytmy predykcji i wygładzania. Optymalna i suboptymalna filtracja nieliniowa. Linearyzowany filtr Kalmana LKF, rozszerzony filtr Kalmana EKF, bezśladowy filtr Kalmana UKF.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada umiejętność analizy zjawisk i mechanizmów związanych z powstawaniem i oddziaływaniem sygnałów zakłócających o częstotliwościach radiowych oraz mikrofalowych, projektowania kompatybilnych elektromagnetycznie urządzeń i systemów oraz wiedzę niezbędną do zrozumienia generacji, modulacji oraz detekcji i estymacji parametrów sygnałów
- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych, teorii sygnałów zdeterminowanych oraz losowych i metod ich przetwarzania, zna zasady akwizycji i przetwarzania cyfrowego sygnałów, wykorzystania FFT do analizy widmowej, analizy korelacyjnej oraz metod projektowania i implementacji filtrów cyfrowych
- potrafi dokonać analizy sygnałów zdeterminowanych i losowych oraz prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości stosując techniki analogowe oraz cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe, potrafi zastosować elementarne metody cyfrowego przetwarzania sygnałów

- ma umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radiolokacyjnych w środowisku militarnym oraz cywilnym
- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii telekomunikacyjnych możliwych do zastosowania w wojskowych systemach informatyki oraz potrafi przygotować i przedstawić prezentację z zadanego zadania projektowego lub dyplomowego
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radiolokacyjnych
- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu radiolokacji oraz radionawigacji w SZ RP
- rozumie znaczenie wykorzystania urządzeń i systemów radiolokacyjnych w procesie kształtowania świadomości sytuacyjnej

C.IV.17. SIECI WYMIANY INFORMACJI O SYTUACJI POWIETRZNEJ

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VII	**16**	**4**	**24**			**2**	**46**	**14**	**60**	**1,5**	**0,5**	**2**	**Zo**	**W**
Ogółem	**16**	**4**	**24**			**2**	**46**	**14**	**60**	**1,5**	**0,5**	**2**	**Zo-1**	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z sieciami komputerowymi LAN, architekturą sieci, protokołami wykorzystywane w sieci, programowaniem aplikacji sieciowej, socket, protokoły komunikacyjne. Studenci poznają standardy sieci wymiany informacji NATO (rodzina sieci LINK), standard sieci wymiany informacji EUROCONTROL wraz z charakterystyką protokołu ASTERIX. Poznają możliwości współpracy sieci JSR z sieciami NATO – problemy transformacji wiadomości, problemy ochrony informacji w sieci JSR – wykorzystanie urządzeń IP-CRYPTO. Przedmiot jest jednym z przedmiotów wprowadzających do przedmiotu Systemy radiolokacyjne.

Treści kształcenia

Określenie zadań i funkcji realizowanych przez sieci wymiany informacji. Rodzaje sieci wymiany informacji – modele warstwowe. Standardy sieci wymiany informacji NATO (rodzina sieci LINK) – charakterystyka protokołów, realizacja techniczna. Standard sieci wymiany informacji EUROCONTROL – charakterystyka protokołu ASTERIX. Sieć wymiany informacji JSR – charakterystyka wykorzystywanych protokołów, struktura sieci. Podstawowe informacje dotyczące konfiguracji sieci JSR. Współpraca sieci z sieciami NATO – problemy transformacji wiadomości, problemy ochrony informacji w sieci JSR – wykorzystanie urządzeń IP-CRYPTO.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada elementarną wiedzę z zakresu podstaw telekomunikacji, podstaw systemów telekomunikacyjnych, ich jakości oraz bezpieczeństwa teleinformatycznego
- potrafi zaplanować konfigurację, wykorzystanie oraz eksploatację urządzeń i systemów radiolokacyjnych stosownie do potrzeb użytkowników oraz do rodzaju działań taktycznych z zapewnieniem bezpieczeństwa i odpowiedniej jakości danych
- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii telekomunikacyjnych możliwych do zastosowania w wojskowych systemach informatyki oraz potrafi przygotować i przedstawić prezentację z zadanego zadania projektowego lub dyplomowego
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radiolokacyjnych

C.IV.18. TECHNIKA RADARÓW 2

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VII	30				30	10	70	40	110	2,5	1,5	4	E	W
Ogółem	30				30	10	70	40	110	2,5	1,5	4	E-1	

Cele kształcenia
Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami pracy i rozwiązaniami technicznymi wybranych radarów 3D będących na uzbrojeniu WRt.
Treści kształcenia

Stacjonarne radary dalekiego zasięgu oraz radary lotniskowe. Monostatyczny radar pierwotny na przykładzie urządzeń NUR-12M, NUR-12ME, NUR-15M, GCA-2000. Zasada pracy, rozwiązania techniczne poszczególnych podsystemów w stacjonarnych radarach 3D. Rozwiązania i znaczenie systemu antenowego w wybranych radarach. Rozwiązania techniczne poszczególnych podsystemów radaru wtórnego w wybranych radarach.

Opis efektów uczenia się
W wyniku realizacji zajęć student:
- posiada wiedzę z zakresu organizacji i wyposażenia pododdziałów i oddziałów radiotechnicznych, planowania działań z uwzględnieniem zagrożeń współczesnego pola walk.
- posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji radarów będących na wyposażeniu SZ RP, ma uporządkowaną oraz pobudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania, odbioru sygnałów radarowych oraz zobrazowania informacji radiolokacyjnej
- posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji radarów będących na wyposażeniu SZ RP, ma uporządkowaną oraz pobudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania, odbioru sygnałów radarowych oraz zobrazowania informacji radiolokacyjnej
- ma umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radiolokacyjnych w środowisku militarnym oraz cywilnym .
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radiolokacyjnych.
- rozumie znaczenie wykorzystania urządzeń i systemów radiolokacyjnych w procesie kształtowania świadomości sytuacyjnej

C.IV.19. UKŁADY FPGA W RADIOELEKTRONICE

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VII	6	0	24			10	40	30	70	2	1	3	Zo	W
Ogółem	6	0	24			10	40	30	70	2	1	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Zasady i etapy programowania układów FPGA w środowisku LabVIEW: tworzenie projektu, zarządzanie projektem, oprogramowanie układów programowalnych z poziomu LABVIEW, proces kompilacji i tworzenia pliku z kodem maszynowym (Bitfile). Opis struktury i własności radia definiowanego programowo (SDR) z układami FPGA oraz jego możliwości w zakresie projektowania systemów radioelektronicznych. Konfigurowanie torów nadawczych i odbiorczych w SDR z wykorzystaniem FPGA, komunikacja z komputerem-hostem i obsługa interfejsu sterowania. Wprowadzanie opóźnień zdarzeń, pomiar czasu opóźnienia, wykorzystanie pętli pojedynczego cyklu i zegara systemowego, potokowanie zdarzeń, transfer i buforowa-nie danych, obsługa błędów.

Treści kształcenia

Zasady i etapy programowania układów FPGA w środowisku LabVIEW: tworzenie projektu, zarządzanie projektem, oprogramowanie układów programowalnych z poziomu LABVIEW, proces kompilacji i tworzenia pliku z kodem maszynowym (Bitfile). Opis struktury i własności radia definiowanego programowo (SDR) z układami FPGA oraz jego możliwości w zakresie projektowania systemów radioelektronicznych. Konfigurowanie torów nadawczych i odbiorczych w SDR z wykorzystaniem FPGA, komunikacja z komputerem-hostem i obsługa interfejsu sterowania. Wprowadzanie opóźnień zdarzeń, pomiar czasu opóźnienia, wykorzystanie pętli pojedynczego cyklu i zegara systemowego, potokowanie zdarzeń, transfer i buforowanie danych, obsługa błędów.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma wiedzę w zakresie matematyki niezbędne do opisu i analizy działania systemów elektronicznych, w tym systemów zawierających układy programowalne oraz syntezy układów i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę niezbędną do zrozumienia generacji, modulacji oraz detekcji i demodulacji sygnałów
- potrafi dokonać analizy prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe
- Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej

C.IV.20. UKŁADY TŁUMIENIA ZAKŁÓCEŃ W RADARZE

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VII	16		14			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	16		14			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z budową i zasadą działania podstawowych układów tłumienia sygnałów zakłócających występujących w bloku przetwarzania sygnałów toru odbiorczego radaru. Studenci poznają możliwości i ograniczenia takich układów w odniesieniu do różnych sygnałów zakłócających, zarówno pasywnych, jak i aktywnych.

Treści kształcenia

Mapa zakłóceń. Układy eliminacji zakłóceń impulsowych. Układ eliminacji czasowych listków bocznych (ECzLB) i układy regulacji progu detekcji. Układy eliminacji i kompensacji antenowych listków bocznych i wstecznych (KLB i KLW). Straty układów przeciwzakłóceniowych;

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma podstawową wiedzę w zakresie struktury sygnałów echa radarowego oraz sygnałów zakłócających
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie niezbędnym do zrozumienia metod i technik przetwarzania sygnałów radarowych
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie budowy i zasady działania układów tłumienia sygnałów zakłócających
- potrafi pozyskiwać informacje z zakresu przetwarzania sygnałów radarowych z literatury, baz danych i innych źródeł
- potrafi zaplanować eksperyment badawczy i przeprowadzić komputerową symulację działania układów tłumienia sygnałów zakłócających w radarze
- rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się w zakresie przetwarzania sygnałów radarowych oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole

C.IV.21. PRZETWARZANIE DANYCH W SYSTEMACH RADIOLOKACYJNYCH 2

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VIII	10	4	16			6	40	15	55	1,5	0,5	2	Zo	W
Ogółem	10	4	16			6	40	15	55	1,5	0,5	2	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zaawansowanymi algorytmami przetwarzania danych w systemach radiolokacyjnych.

Treści kształcenia

Algorytmy zdecentralizowane, filtr kaskadowy i filtr federacyjny. Rozproszone algorytmy estymacji. Algorytmy konsensusu: konsensus estymat, konsensus informacji, konsensus pomiarów. Algorytmy klasyfikacji obiektów. Algorytm IMM. Algorytmy śledzenia wielohipotezowego JPDA i MHT.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada umiejętność analizy zjawisk i mechanizmów związanych z powstawaniem i oddziaływaniem sygnałów zakłócających o częstotliwościach radiowych oraz mikrofalowych, projektowania kompatybilnych elektromagnetycznie urządzeń i systemów oraz wiedzę niezbędną do zrozumienia generacji, modulacji oraz detekcji i estymacji parametrów sygnałów
- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych, teorii sygnałów zdeterminowanych oraz losowych i metod ich przetwarzania, zna zasady akwizycji i przetwarzania cyfrowego sygnałów, wykorzystania FFT do analizy widmowej, analizy korelacyjnej oraz metod projektowania i implementacji filtrów cyfrowych
- potrafi dokonać analizy sygnałów zdeterminowanych i losowych oraz prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości stosując techniki analogowe oraz cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe, potrafi zastosować elementarne metody cyfrowego przetwarzania sygnałów
- ma umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radiolokacyjnych w środowisku militarnym oraz cywilnym
- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii telekomunikacyjnych możliwych do zastosowania w wojskowych systemach informatyki oraz potrafi przygotować i przedstawić prezentację z zadanego zadania projektowego lub dyplomowego
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radiolokacyjnych

- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu radiolokacji oraz radionawigacji w SZ RP
- rozumie znaczenie wykorzystania urządzeń i systemów radiolokacyjnych w procesie kształtowania świadomości sytuacyjnej

C.IV.22. SYSTEMY RADIOLOKACYJNE

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VIII	24		20			10	54	54	108	2	2	4	Zo	W
Ogółem	24		20			10	54	54	108	2	2	4	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami inżynierii systemów, etapami cyklu życia systemów oraz z procesem projektowania systemów radiolokacyjnych. Student poza zasady przetwarzania informacji radiolokacyjnej na III poziomie przetwarzania, układy współrzędnych wykorzystywanych w zautomatyzowanych systemach dowodzenia i rozpoznania oraz transformacje układów współrzędnych. Zapozna się z utożsamianiem i uogólnianiem informacji oraz identyfikacją obiektów powietrznych. Pozna genezę oraz główne założenia systemu identyfikacji, wspomaganie procesu identyfikacji oraz charakterystykę systemu dowodzenia Systemu Obrony Powietrznej RP.

Treści kształcenia

Omówienie podstaw protokołów używanych w CRR-20: ASTERIX, LINK1,11,16. Operacyjne wykorzystanie oprogramowania obiektu CRR-20. Zasady obrazowania informacji o sytuacji powietrznej. Opracowanie i dystrybucja RAP. Rozpoznanie sytuacji powietrznej. Przetwarzanie i zobrazowanie informacji o ruchu lotniczym (AFTN, AIP, AUP). Zasady wymiany informacji pomiędzy obiektami CRR/CRC (LINK 1, procedura Crostell). Współpraca obiektu CRR-20 (jako C2JU) w sieci Link16 (JREAP-C). Sterowanie systemem IFF. Administrowanie oprogramowaniem obiektu CRR-20. Podstawy pracy administratora i użytkownika. Konfiguracja ustawień bezpieczeństwa w obiekcie CRR-20. Omówienie podstawowych aplikacji w systemie CRR-20 (ZSP OP, ZSP AD, usługi, prockom na TL1, kalka, odtwarzacz, symulator, rawrec_asterix, rawrec_apl, rawrec_link11. Obsługa aplikacji operacyjnej ZSP OP (interfejs graficzny użytkownika, zasady obrazowania plotów, tras własnych/źródłowych, multitras, tabela wektorów powiadamiania itp.). Problematyka monitorowania i administrowania. Zarządzanie klastrem bazy danych. Architektura bezpieczeństwa domeny crr.odn.pl – Zasady Grupy (GPO).

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu znajomości rodzajów sił zbrojnych, struktur organizacyjnych, wyposażenia, rodzajów działań bojowych i ich zabezpieczenia, systemu dowodzenia i stopnia jego automatyzacji, sposobów ugrupowania wojsk w toku działań bojowych, wypełniania dokumentów bojowych, wszechstronnego zabezpieczenia działań, w tym logistycznego

- potrafi zaplanować konfigurację, wykorzystanie oraz eksploatację urządzeń i systemów radiolokacyjnych stosownie do potrzeb użytkowników oraz do rodzaju działań taktycznych z zapewnieniem bezpieczeństwa i odpowiedniej jakości danych
- potrafi przewidzieć i ocenić zagrożenia dla urządzeń i systemów radiolokacyjnych oraz zaplanować i zorganizować przedsięwzięcia w zakresie bezpieczeństwa teleinformatycznego i walki radioelektronicznej
- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu radiolokacji oraz radionawigacji w SZ RP
- rozumie znaczenie wykorzystania urządzeń i systemów radiolokacyjnych w procesie kształtowania świadomości sytuacyjnej

C.IV.23. TAKTYKA I LOGISTYKA WRT

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VIII	**20**				**24**	**6**	**50**	**30**	**80**	**2**	**1**	**3**	**Zo**	**W**
Ogółem	**20**				**24**	**6**	**50**	**30**	**80**	**2**	**1**	**3**	**Zo-1**	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z istotą oraz zagadnieniami z zakresu teorii Logistyki SZ oraz Wojsk Radiotechnicznych w Siłach Powietrznych.

Treści kształcenia

Wiadomości podstawowe na temat teorii logistyki wojskowej, przedstawienie zbioru dokumentów normatywnych i regulujących działalność logistyczną, opis stacjonarnego systemu logistycznego SZ RP, sposoby odtwarzania gotowości technicznej SpW w pododdziałach WRt, zabezpieczenie techniczne SP, organizacja i funkcjonowanie systemu logistycznego, system zabezpieczenia logistycznego, rola i zadania Wojskowych Oddziałów Gospodarczych (WOG) w systemie logistycznym SZ, Planowanie i dystrybucja środków finansowych w WOG, mobilność i zabezpieczenie transportowe WRt, zabezpieczenie materiałowe, zabezpieczenie techniczne, obsługiwanie i remonty stacji radiolokacyjnych, interoperacyjność w logistyce SP.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę o organizacji, strukturze wojsk radiotechnicznych, wyposażeniu, rodzajach działań bojowych i ich zabezpieczenia, systemu dowodzenia i stopnia jego automatyzacji, sposobów ugrupowania wojsk w toku działań bojowych
- potrafi praktycznie wykorzystać metody i narzędzia do planowania działań taktycznych pododdziałów Wojsk Radiotechnicznych, przy optymalnym wykorzystaniu dostępnej techniki bojowej
- rozumie znaczenie wykorzystania Rozpoznania Radiolokacyjnego w procesie kształtowania świadomości sytuacyjnej

C.IV.24. TECHNIKA RADARÓW 3

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VIII	20	12			12	6	50	75	125	2	3	5	E	W
Ogółem	20	12			12	6	50	75	125	2	3	5	E-1	

Cele kształcenia
Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z nowoczesnymi tendencjami rozwoju radarów w zastosowaniach wojskowych.

Treści kształcenia
Radary AESA i quasi-AESA na przykładzie radarów SOŁA, RAT-31DL, P-18PL oraz WARTA. Zasada pracy, rozwiązania techniczne poszczególnych podsystemów radarów z anteną aktywną. Metody i techniki przeciwdziałania zakłóceniom radiolokacyjnym, pasywnym (*clutter*) oraz aktywnym (*jammer*) w radarach AESA. Tendencje rozwoju radarów w zastosowaniach wojskowych. Parametry techniczne oraz taktyczne warunkujące pełną współpracę radaru z ACCS. Możliwości wykrycia, estymacji współrzędnych i klasyfikacji obiektów klasy TBM oraz śmigłowców w zawisie – kanały TBM i HELI. Praca radaru w trybie quasi-pasywnym (bistatycznym), tryby pracy nowoczesnych radarów, wyznaczanie strefy martwej w nowoczesnych radarach, tryby wysokiej rozdzielczości. Adaptacyjne formowanie wiązki antenowej jako element obrony przez zakłóceniami, możliwości adaptacyjnego doboru parametrów toru przetwarzania sygnałów.

Opis efektów uczenia się
W wyniku realizacji zajęć student:
- posiada wiedzę z zakresu organizacji i wyposażenia pododdziałów i oddziałów radiotechnicznych, planowania działań z uwzględnieniem zagrożeń współczesnego pola walki
- posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji radarów będących na wyposażeniu SZ RP, ma uporządkowaną oraz pobudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania, odbioru sygnałów radarowych oraz zobrazowania informacji radiolokacyjnej
- posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji radarów będących na wyposażeniu SZ RP, ma uporządkowaną oraz pobudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania, odbioru sygnałów radarowych oraz zobrazowania informacji radiolokacyjnej
- ma umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radiolokacyjnych w środowisku militarnym oraz cywilnym
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radiolokacyjnych

- rozumie znaczenie wykorzystania urządzeń i systemów radiolokacyjnych w procesie kształtowania świadomości sytuacyjnej

C.IV.25. UKŁADY AUTOMATYKI

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VIII	12	12	14	6	0	16	60	90	150	2,0	3,0	5	E	W
Razem	12	12	14	6	0	16	60	90	150	2,0	3,0	5	E-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wiedzą z zakresu matematyki - niezbędną do opisu właściwości dynamicznych liniowych układów ciągłych w postaci równań różniczkowych zwyczajnych, transmitancji operatorowej, zmiennych stanu. Student poznaje proces projektowania modeli matematycznych układów automatycznego sterowania i jego elementów oraz potrafi wykorzystać je w środowisku MATLAB/Simulink do rozwiązywania zagadnień z teorii regulacji i sterowania.

Treści kształcenia

Podstawowe pojęcia dotyczące układów automatyki. Modelowanie układów dynamicznych ciągłych i dyskretnych – warunki sterowalności i obserwowalności. Podstawowe człony dynamiczne. Opis układów automatyki za pomocą schematów strukturalnych. Kryteria stabilności liniowych układów sterowania. Ocena jakości liniowych układów regulacji automatycznej. Dokładność statyczna i dynamiczna. Korekcja liniowych układów regulacji. Regulacja impulsowa i cyfrowa. Sterowanie logiczne i sekwencyjne. Układy automatyki – urządzenia pomiarowe i wykonawcze.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma niezbędną wiedzę do zrozumienia detekcji i estymacji parametrów sygnałów
- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych, teorii sygnałów zdeterminowanych oraz losowych i metod ich przetwarzania
- posiada elementarną wiedzę z zakresu podstaw telekomunikacji, podstaw systemów telekomunikacyjnych, ich jakości oraz bezpieczeństwa teleinformatycznego
- ma umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radiolokacyjnych w środowisku militarnym oraz cywilnym
- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii telekomunikacyjnych możliwych do zastosowania w wojskowych systemach informatyki oraz potrafi przygotować i przedstawić prezentację z zadanego zadania projektowego lub dyplomowego
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radiolokacyjnych

C.IV.26. UKŁADY STABILIZACJI PRAWDOPODOBIEŃSTWA FAŁSZYWEGO ALARMU

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VIII	**10**		**20**			**10**	**40**	**15**	**55**	**1,5**	**0,5**	**2**	**Zo**	**W**
Ogółem	**10**		**20**			**10**	**40**	**15**	**55**	**1,5**	**0,5**	**2**	**Zo-1**	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z budową i zasadą działania podstawowych układów stabilizacji poziomu fałszywego (SPFA – *ang. Constant False Alarm Ratio* - CFAR) alarmu w bloku przetwarzania sygnałów toru odbiorczego radaru. Studenci poznają możliwości i ograniczenia takich układów w odniesieniu do różnych sygnałów zakłócających, zarówno pasywnych, jak i aktywnych.

Treści kształcenia

Układy z CFAR uśrednianiem (*ang. Cell Averaging CFAR – CA-CFAR*) w wersji GOCA i SOCA. Układy CFAR z sortowaniem (*ang. Ordered Statistics – OS-CFAR*). Adaptacyjne układy CFAR. Kryteria doboru okien analizy sygnału Straty układów CFAR.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma podstawową wiedzę w zakresie struktury sygnałów echa radarowego oraz sygnałów zakłócających
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie niezbędnym do zrozumienia metod i technik przetwarzania sygnałów radarowych
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie budowy i zasady działania układów stabilizacji prawdopodobieństwa fałszywego alarmu
- potrafi pozyskiwać informacje z zakresu przetwarzania sygnałów radarowych z literatury, baz danych i innych źródeł
- potrafi zaplanować eksperyment badawczy i przeprowadzić komputerową symulację działania układów SPFA
- rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się w zakresie przetwarzania sygnałów radarowych oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych / K_22G_04
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole

C.IV.27. EKSPLOATACJA URZĄDZEŃ I SYSTEMÓW RADAROWYCH 2

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
IX	16	4	24			6	50	50	100	2	2	4	E	W
Ogółem	16	4	24			6	50	50	100	2	2	4	E-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z eksploatacją oraz metodyką lokalizacji i usuwania uszkodzeń w blokach funkcjonalnych radaru wtórnego IFF.

Treści kształcenia

Podstawowe wiadomości o systemie rozpoznania. Tor nadawczy urządzenia IFF. System antenowy urządzenia IFF. Elementy sterowania, kontroli funkcjonowania i sygnalizacji toru nadawczego IFF. Tor odbiorczy urządzenia IFF. Umiejętność swobodnego posługiwania się podstawową dokumentacją eksploatacyjną, doskonalenie umiejętności w zakresie czytania schematów funkcjonalnych i ideowych oraz samodzielnej lokalizacji i usuwania uszkodzeń w urządzeniu radiolokacyjnym

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu organizacji i wyposażenia pododdziałów i oddziałów radiotechnicznych, planowania działań z uwzględnieniem zagrożeń współczesnego pola walki
- posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji radarów będących na wyposażeniu SZ RP, ma uporządkowaną oraz pobudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania, odbioru sygnałów radarowych oraz zobrazowania informacji radiolokacyjnej
- posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji radarów będących na wyposażeniu SZ RP, ma uporządkowaną oraz pobudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania, odbioru sygnałów radarowych oraz zobrazowania informacji radiolokacyjnej
- ma umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radiolokacyjnych w środowisku militarnym oraz cywilnym
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radiolokacyjnych
- rozumie znaczenie wykorzystania urządzeń i systemów radiolokacyjnych w procesie kształtowania świadomości sytuacyjnej

C.IV.28. ELEMENTY STATYSTYCZNEJ TEORII RADIOLOKACJI

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
IX	18		12			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	18		12			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z istotą *bayesowskiej* teorii syntezy układów wykrywania sygnałów radarowych oraz estymacji ich parametrów. Tematem zajęć jest też zależność między pomiarem czasu, a pomiarem częstotliwości w radiolokacji, radarowa zasada nieoznaczoności i jej związek z funkcją *Woodworda*. Zagadnienia te stanowią wprowadzenie do problematyki złożonych sygnałów sondujących.

Treści kształcenia

Detekcja (wykrywanie) sygnałów, a statystyka matematyczna, kryterium Bayesa oraz inne kryteria optymalizacji (kryterium *Neymana - Pearsona*, kryterium maksymalizowania wartości SNR, kryterium min-max). Reguła detekcji sygnału, związek ilorazu wiarygodności (statystyki decyzyjnej) dla podstawowych modeli sygnałów ze strukturą odbiornika. *Bayesowska* synteza układów TES, rozwiązanie ogólne oraz szczególne dla optymalnych szybkości radialnych i silnie skorelowanego zakłócenia. *Bayesowska* estymacja parametrów sygnałów – ech radarowych. Związek radarowej funkcji nieoznaczoności (funkcja *Woodwarda*) z problematyką syntezy sygnałów złożonych, sygnały z modulacją wewnątrz-impulsową, sygnały z kodowaniem wewnątrz-impulsowym oraz inne. Rozróżnialność, a dokładność pomiarów w czasie oraz częstotliwości.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada umiejętność analizy zjawisk i mechanizmów związanych z powstawaniem i oddziaływaniem sygnałów zakłócających o częstotliwościach radiowych, projektowania kompatybilnych elektromagnetycznie urządzeń i systemów oraz wiedzę niezbędną do zrozumienia generacji, modulacji oraz detekcji i estymacji parametrów sygnałów
- ma umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radiolokacyjnych w środowisku militarnym oraz cywilnym
- rozumie znaczenie wykorzystania urządzeń i systemów radiolokacyjnych w procesie kształtowania świadomości sytuacyjnej

C.IV.29. NOWOCZESNE SYSTEMY RADAROWE 1

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
IX	16	4	10			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	16	4	10			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z różnymi rodzajami nowoczesnych systemów radarowych. Studenci poznają zasady działania radarowych systemów pasywnych, multistatycznych oraz systemów o wielu wejściach i wielu wyjściach.

Treści kształcenia

Podstawy radiolokacji bistatycznej i multistatycznej. Odbiór sygnałów echa w systemach multistatycznych. Kooperujące i niekooperujące systemy bistatyczne. Systemy multistatyczne o wielu wejściach i wielu wyjściach (MIMO). Sygnały sondujące wykorzystywane w systemach multistatycznych.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie niezbędnym do zrozumienia zasady działania radarów multistatycznych, ma podstawową wiedzę w zakresie przetwarzania sygnałów w systemach multistatycznych, zna i rozumie zalety i ograniczenia takich sygnałów /
- potrafi pozyskiwać informacje z zakresu nowoczesnych systemów radarowych z literatury, baz danych i innych źródeł
- potrafi zaplanować eksperyment badawczy i przeprowadzić komputerową symulację działania radarowego systemu multistatycznego
- rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole

C.IV.30. PRZECIWDZIAŁANIE ZAKŁÓCENIOM W RADIOLOKACJI

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
IX	20		12		12	6	50	50	100	2	2	4	E	W
Ogółem	20		12		12	6	50	50	100	2	2	4	E-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wpływem zakłóceń biernych na parametry taktyczno-techniczne radarów. W ramach zajęć analizowana będzie możliwość przeciwdziałania zakłóceniom biernym i aktywnym w radarze oraz wrażliwość wybranych elementów funkcjonalnych radaru na zakłócenia odzewowe.

Treści kształcenia

Wpływ charakterystyk obserwowanych obiektów, ukształtowania i pokrycia terenu oraz parametrów radaru na jego zdolność do wykrycia obiektu. Pasywne systemy antenowe, elektroniczne sterowanie położeniem wiązki, anteny aktywne: rozwiązania hybrydowe, AESA, DBF. Tryby pracy radarów. Radary wielozadaniowe. Anteny o zmiennej polaryzacji. Cel i zasadność zmiany polaryzacji. Zakłócenia cross-pol. Przeciwdziałanie zakłóceniom w systemach antenowych radarów SLB, SLC, ADBF. Wpływ zakłóceń biernych na parametry taktyczno-techniczne radarów. Możliwości przeciwdziałania zakłóceniom biernym w radarze. Aktywne zakłócenia szumowe i ich wpływ na pracę radaru. Aktywne zakłócenia odzewowe i ich wpływ na pracę radaru. Systemy zakłócające klasy DRFM. Możliwości przeciwdziałania zakłóceniom aktywnym. Adaptacyjne formowanie wiązki na zakłócanym kierunku. Wrażliwość wybranych elementów funkcjonalnych radaru na zakłócenia odzewowe. Istota radaru trudnowykrywalnego – kryterium energetyczne. Zasięg radaru w zakłóceniach. Przepalanie zakłóceń. Estymacja współrzędnych obiektu w czasie pracy w zakłóceniach.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada umiejętność analizy zjawisk i mechanizmów związanych z powstawaniem i oddziaływaniem sygnałów zakłócających o częstotliwościach radiowych oraz mikrofalowych /
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie wykrywania sygnałów radarowych, rozpoznawania, lokalizacji radarów, oceny skuteczności zakłóceń radiolokacyjnych oraz metod maskowania przeciwradiolokacyjnego
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie budowy i zasady działania układów tłumienia sygnałów zakłócających

- potrafi zaplanować konfigurację, wykorzystanie oraz eksploatację urządzeń i systemów radiolokacyjnych stosownie do potrzeb użytkowników oraz do rodzaju działań taktycznych z zapewnieniem bezpieczeństwa i odpowiedniej jakości danych
- potrafi świadomie wykorzystywać różne warianty pracy nowoczesnego radaru w zależności od stawianych jemu zadań oraz warunków pracy radaru w środowisku elektromagnetycznym
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radiolokacyjnych
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole

C.IV.31. RADIONAWIGACJA

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
IX	18	6	6			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	18	6	6			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadą działania naziemnych systemów ubezpieczenia lotów ze szczególnym uwzględnieniem systemów radionawigacyjnych. Nauczenie analizy ograniczeń wpływających na dokładność pozycjonowania i zasięg tych systemów. Zapoznanie z zasadą działania i strukturami sygnałowymi wykorzystywanymi we współczesnych naziemnych systemach pomiaru odległości, kierunku i lądowania

Treści kształcenia

Podstawowe pojęcia z zakresu nawigacji – źródła informacji nawigacyjnej, metody nawigacji, parametry i elementy nawigacyjne. Dokładność określania linii położenia i miejsca położenia obiektów, obszary robocze systemów radionawigacyjnych. Idea, metody i dokładność pomiaru odległości i kierunku metodami radiotechnicznymi. Radiowe systemy pomiaru odległości i kierunku. Systemy wspomagające proces lądowania. Systemy antykolizyjne.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada umiejętność analizy zjawisk i mechanizmów związanych z powstawaniem i oddziaływaniem sygnałów zakłócających o częstotliwościach radiowych oraz mikrofalowych, projektowania kompatybilnych elektromagnetycznie urządzeń i systemów oraz wiedzę niezbędną do zrozumienia generacji, modulacji oraz detekcji i estymacji parametrów sygnałów
- potrafi zaplanować konfigurację, wykorzystanie oraz eksploatację urządzeń i systemów radiolokacyjnych stosownie do potrzeb użytkowników oraz do rodzaju działań taktycznych z zapewnieniem bezpieczeństwa i odpowiedniej jakości danych
- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu radiolokacji oraz radionawigacji w SZ RP.

C.IV.32. ROZPOZNANIE I WALKA RADIOELEKTRONICZNA

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
IX	24	8	12			16	60	90	150	2	3	5	E	W
Ogółem	24	8	12			16	60	90	150	2	3	5	E-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi zadaniami i metodami prowadzenia rozpoznania i walki radioelektronicznej na współczesnym polu walki. Studenci zapoznają się podstawowymi metodami wykrywania i przetwarzania sygnałów radarowych w urządzeniach i systemach rozpoznania klasy ESM/ELINT, metodami lokalizacji ich źródeł promieniowania, rodzajami zakłóceń radiolokacyjnych i maskowania przeciwradiolokacyjnego, metodami obliczania efektywności zakłóceń radiolokacyjnych oraz podstawowymi parametrami stacji rozpoznania i zakłóceń radiolokacyjnych.

Treści kształcenia

Ogólna charakterystyka podstawowych części składowych walki radioelektronicznej. Schemat blokowy typowego urządzenia rozpoznania elektronicznego sygnałów radarowych. Wykrywanie sygnałów radarowych w kierunku – podstawowe zależności matematyczne. Zasięg rozpoznania elektronicznego. Lokalizacja źródeł emisji elektromagnetycznej. Metody tworzenia metryk (wzorców) radarów dla potrzeb baz danych wykorzystywanych w pokładowych urządzeniach RWR. Tendencje rozwoju współczesnych urządzeń i systemów rozpoznania elektronicznego instalowanych na statkach powietrznych. Ogólna charakterystyka podstawowych rodzajów zakłóceń radiolokacyjnych czynnych i biernych. Metody i środki maskowania przeciwradiolokacyjnego. Podstawowe parametry taktyczno-techniczne stacji zakłócania radarów pokładowych. Kryteria oceny efektywności zakłóceń radiolokacyjnych czynnych i biernych – podstawowe zależności matematyczne dla wybranych scenariuszy walki radioelektronicznej. Organizacja treningów walki radioelektronicznej. Tendencje rozwoju współczesnych pokładowych urządzeń i systemów zakłóceń radiolokacyjnych.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i parametrów podstawowego sprzętu rozpoznania i walki radioelektronicznej
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie wykrywania sygnałów radarowych, rozpoznawania, lokalizacji radarów, oceny skuteczności zakłóceń radiolokacyjnych oraz metod maskowania przeciwradiolokacyjnego.

- potrafi przewidzieć i ocenić zagrożenia dla urządzeń i systemów radiolokacyjnych oraz zaplanować i zorganizować przedsięwzięcia w zakresie bezpieczeństwa teleinformatycznego i walki radioelektronicznej.
- ma umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radiolokacyjnych w środowisku militarnym oraz cywilnym
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radiolokacyjnych/
- rozumie znaczenie wykorzystania urządzeń i systemów radiolokacyjnych w procesie kształtowania świadomości sytuacyjnej

C.IV.33. WYBRANE PROBLEMY TELEDETEKCJI

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
IX	16	8	6			4	34	46	80	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	16	8	6			4	34	46	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami teledetekcji pasywnej oraz aktywnej. Poznanie wybranych metod i algorytmów zdalnej obserwacji i pomiaru różnych wielkości fizycznych. Poznanie podstawowych właściwości i parametrów wybranych sensorów stosowanych w teledetekcji. Nauczenia zasad projektowania oraz analizy parametrów technicznych wybranych urządzeń stosowanych w teledetekcji. Zapoznanie studentów z teledetekcją stosowaną w przemyśle oraz radiolokacji.

Treści kształcenia

Definicje teledetekcji, istota i zadania zdalnej obserwacji, wykrywania oraz pomiar różnych wielkości fizycznych. Pasywne i aktywne metody teledetekcji. Wybrane sensory teledetekcyjne w metrologii i obserwacji środowiska. Wykrywanie źródeł sygnałów akustycznych, źródeł emitujących promieniowanie elektromagnetyczne. Przetwarzanie sygnałów, danych i obrazów w urządzeniach i systemach akustycznych, mikrofalowych, optycznych i optoelektronicznych. Algorytmy i metody wykrywania i śledzenia obiektów na podstawie obrazów z kamer Video. Teledetekcyjne urządzenia mikrofalowe, akustyczne i optoelektroniczne. Przykłady wybranych urządzeń i systemów stosowanych w teledetekcji.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych, sygnałów zdeterminowanych oraz losowych i metod ich przetwarzania, zna zasady akwizycji i przetwarzania cyfrowego sygnałów.
- potrafi dokonać analizy sygnałów zdeterminowanych i losowych oraz prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości stosując techniki analogowe oraz cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych.

C.IV.34. NOWOCZESNE SYSTEMY RADAROWE 2

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
X	**14**		**16**			**4**	**34**	**22**	**56**	**1,5**	**0,5**	**2**	**Zo**	**W**
Ogółem	**14**		**16**			**4**	**34**	**22**	**56**	**1,5**	**0,5**	**2**	**Zo-1**	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z różnymi rodzajami nowoczesnych systemów radarowych. Studenci poznają zasady działania radarowych obrazujących zarówno lotniczych, jak i satelitarnych.

Treści kształcenia

Podstawy działania radarów obrazujących. Radarowe zobrazowanie terenu, związek jakości zobrazowania i parametrów systemu radarowego. Zasada działania radaru z syntetyczną aperturą, SAR niezogniskowany i zogniskowany. Właściwości obrazu SAR. Algorytmy formowania obrazu SAR w dziedzinie czasu i częstotliwości. Tryby pracy systemu SAR. Odwrócony radar z syntetyczną aperturą. Efekty niepożądane przy tworzeniu obrazu SAR.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie niezbędnym do zrozumienia zasady działania radarów obrazujących, w tym zasadę tworzenia zobrazowań radarowych o wysokiej rozróżnialności
- potrafi pozyskiwać informacje z zakresu nowoczesnych systemów radarowych z literatury, baz danych i innych źródeł
- potrafi zaplanować eksperyment badawczy i przeprowadzić komputerową symulację w celu zamodelowania sygnału echa w radarze obrazującym oraz komputerową symulację działania układu syntezy zobrazowania SAR
- rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole

Moduły specjalistyczne realizowane w CS i JW.

C.IV.35. EKSPLOATACJA SPRZĘTU WOJSK RADIOTECHNICZNYCH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
IV		10					10		10				Zo	W
Ogółem		10					10		10				Zo-1	

Cele kształcenia
Celem przedmiotu jest zapoznanie podchorążych ze sprzętem będącym na wyposażeniu JW podległych pod WRt.

Treści kształcenia
Zasady BHP. Ochrona mikrofalowa. Przeznaczenie, dane taktyczno techniczne oraz krótka charakterystyka budowy i działania poszczególnych urządzeń. Przeznaczenie, dane taktyczno techniczne oraz budowa stacji NUR-31, NUR-12ME, NUR-15M, NUR-12M, RAT-31DL. Współpraca z urządzeniami zewnętrznymi (ZPR-10S, NUR-41). Pomiary eksploatacyjne wykonywane na stacji.

Efekty kształcenia
W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu organizacji i wyposażenia pododdziałów i oddziałów radiotechnicznych, planowania działań z uwzględnieniem zagrożeń współczesnego pola walki
- posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji radarów będących na wyposażeniu SZ RP, ma uporządkowaną oraz pobudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania, odbioru sygnałów radarowych oraz zobrazowania informacji radiolokacyjnej/
- ma umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radiolokacyjnych w środowisku militarnym oraz cywilnym
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radiolokacyjnych /
- rozumie znaczenie wykorzystania urządzeń i systemów radiolokacyjnych w procesie kształtowania świadomości sytuacyjnej.

C.IV.36. WARSZTATY ELEKTRONICZNE

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
IV		**20**					**20**		**20**				**Zo**	**W**
Ogółem		**20**					**20**		**20**				**Zo-1**	

Cele kształcenia
Celem przedmiotu jest zapoznanie podchorążych z materiałami i technikami stosowanymi w czasie napraw prostych układów elektronicznych.

Treści kształcenia
Spoiwa i materiały lutownicze. Lutownice zwykłe i transformatorowe. Rodzaje przyrządów pomiarowych. Pomiary przyrządami pomiarowymi. Zasady kontroli sprawności elementów elektronicznych. Zasady montażu i demontażu elementów elektronicznych. Montaż i demontaż elementów na płytkach drukowanych. Montaż złączy elektrycznych.

Efekty kształcenia
W wyniku realizacji zajęć student:
- posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji radarów będących na wyposażeniu SZ RP, ma uporządkowaną oraz pobudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania, odbioru sygnałów radarowych oraz zobrazowania informacji radiolokacyjnej
- potrafi zaplanować konfigurację, wykorzystanie oraz eksploatację urządzeń i systemów radiolokacyjnych stosownie do potrzeb użytkowników oraz do rodzaju działań taktycznych z zapewnieniem bezpieczeństwa i odpowiedniej jakości danych
- potrafi dokonać analizy sygnałów zdeterminowanych i losowych oraz prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości stosując techniki analogowe oraz cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe, potrafi zastosować elementarne metody cyfrowego przetwarzania sygnałów
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radiolokacyjnych
- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu radiolokacji oraz radionawigacji w SZ RP

C.IV.37. ZASILANIE ENERGETYCZNE I OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
IV	30	10					40		40				Zo	W
Ogółem	30	10					40		40				Zo-1	

Cele kształcenia
Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z aktami prawnymi i przepisami bezpieczeństwa oraz uzyskanie formalnego uprawnienia do eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych.

Treści kształcenia
Podstawowe akty prawne. Oddziaływanie prądu elektrycznego na organizm ludzki. Organizacja bezpieczeństwo pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych. Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwpożarowa przy obsłudze urządzeń elektroenergetycznych. Obowiązki osób funkcyjnych w zakresie BHP przy obsłudze urządzeń elektroenergetycznych. Ratowanie osób porażonych prądem elektrycznym.

Efekty kształcenia
W wyniku realizacji zajęć student:
- posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji radarów będących na wyposażeniu SZ RP, ma uporządkowaną oraz pobudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania, odbioru sygnałów radarowych oraz zobrazowania informacji radiolokacyjnej
- potrafi dokonać analizy sygnałów zdeterminowanych i losowych oraz prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości stosując techniki analogowe oraz cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe, potrafi zastosować elementarne metody cyfrowego przetwarzania sygnałów
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów
- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu radiolokacji oraz radionawigacji w SZ RP

C.IV.38. EKSPLOATACJA AGREGATÓW ENERGETYCZNYCH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VI		**14**					**14**		**14**				**Zo**	**W**
Ogółem		**14**					**14**		**14**				**Zo-1**	

Cele kształcenia
Celem przedmiotu jest zapoznanie szkolonych z budową i wprowadzenie do zasad eksploatacji urządzeń energetycznych.

Treści kształcenia
Budowa i obsługa agregatów prądotwórczych. Eksploatacja systemów zasilania. Przepisy BHP przy eksploatacji urządzeń energetycznych.

Efekty kształcenia
W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji radarów będących na wyposażeniu SZ RP, ma uporządkowaną oraz pobudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania, odbioru sygnałów radarowych oraz zobrazowania informacji radiolokacyjnej
- potrafi dokonać analizy sygnałów zdeterminowanych i losowych oraz prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości stosując techniki analogowe oraz cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe, potrafi zastosować elementarne metody cyfrowego przetwarzania sygnałów
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radiolokacyjnych
- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu radiolokacji oraz radionawigacji w SZ RP

C.IV.39. EKSPLOATACJA I PRACA BOJOWA STACJI RADIOLOKACYJNYCH 1

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VI		**56**					**56**		**56**				**Zo**	**W**
Ogółem		**56**					**56**		**56**				**Zo-1**	

Cele kształcenia
Celem przedmiotu jest zapoznanie szkolonych z budową i wprowadzenie do zasad eksploatacji stacji radiolokacyjnych.

Treści kształcenia
Zasady BHP. Przygotowanie stacji radiolokacyjnej do pracy. Eksploatacja SRL. Kontrola, regulacja i strojenie SRL. Metody lokalizacji uszkodzeń i ich usuwanie. Obsługiwanie techniczne SRL.

Efekty kształcenia
W wyniku realizacji zajęć student:
- posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji radarów będących na wyposażeniu SZ RP, ma uporządkowaną oraz pobudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania, odbioru sygnałów radarowych oraz zobrazowania informacji radiolokacyjnej
- znajomość zasad eksploatacji urządzeń radiolokacyjnych
- potrafi dokonać analizy sygnałów zdeterminowanych i losowych oraz prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości stosując techniki analogowe oraz cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe, potrafi zastosować elementarne metody cyfrowego przetwarzania sygnałów
- praktyczne stosowanie metod diagnozowania stanu urządzenia., umiejętność lokalizacji uszkodzeń oraz ich usuwanie, wykonywanie regulacji, strojeń i kontroli urządzenia radiolokacyjnego
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radiolokacyjnych
- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu radiolokacji oraz radionawigacji w SZ RP

C.IV.40. EKSPLOATACJA I PRACA BOJOWA SYSTEMÓW DOWODZENIA W SP 1

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VI		**20**					**20**		**20**				**Zo**	**W**
Ogółem		**20**					**20**		**20**				**Zo-1**	

Cele kształcenia
Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zadaniami osób funkcyjnych na stanowiskach operatorów systemów zautomatyzowanych.

Treści kształcenia
Praca osób funkcyjnych na stanowiskach operatorów systemów zautomatyzowanych. Kontrola stanu technicznego systemów zautomatyzowanych. Obsługiwania techniczne systemów zautomatyzowanych.

Efekty kształcenia:
W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji radarów będących na wyposażeniu SZ RP, ma uporządkowaną oraz pobudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania, odbioru sygnałów radarowych oraz zobrazowania informacji radiolokacyjnej
- znajomość zasad eksploatacji urządzeń radiolokacyjnych
- potrafi zaplanować konfigurację, wykorzystanie oraz eksploatację urządzeń i systemów radiolokacyjnych stosownie do potrzeb użytkowników oraz do rodzaju działań taktycznych z zapewnieniem bezpieczeństwa i odpowiedniej jakości danych
- znajomość zasad eksploatacji systemów zautomatyzowanych, stosowanie metod diagnozowania stanu systemu zautomatyzowanego, umiejętność kontroli systemu zautomatyzowanego
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radiolokacyjnych
- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu radiolokacji oraz radionawigacji w SZ RP

C.IV.41. EKSPLOATACJA I PRACA BOJOWA URZĄDZEŃ IFF 1

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VI		20					20		20				Zo	W
Ogółem		20					20		20				Zo-1	

Cele kształcenia
Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów ze sposobami zobrazowania identyfikacji na wskaźnikach sytuacji powietrznej oraz z kontrolą stanu technicznego urządzeń IFF.

Treści kształcenia
Sposoby zobrazowania identyfikacji na wskaźnikach sytuacji powietrznej SRL i ZSD. Kontrola stanu technicznego urządzenia rozpoznania IFF

Efekty kształcenia
W wyniku realizacji zajęć student:
- posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji radarów będących na wyposażeniu SZ RP, ma uporządkowaną oraz pobudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania, odbioru sygnałów radarowych oraz zobrazowania informacji radiolokacyjnej
- znajomość zasad eksploatacji urządzeń radiolokacyjnych
- potrafi zaplanować konfigurację, wykorzystanie oraz eksploatację urządzeń i systemów radiolokacyjnych stosownie do potrzeb użytkowników oraz do rodzaju działań taktycznych z zapewnieniem bezpieczeństwa i odpowiedniej jakości danych
- znajomość zasad eksploatacji systemów zautomatyzowanych, stosowanie metod diagnozowania stanu systemu zautomatyzowanego, umiejętność kontroli systemu zautomatyzowanego
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radiolokacyjnych
- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu radiolokacji oraz radionawigacji w SZ RP

C.IV.42. ODDZIAŁY I PODODDZIAŁY WOJSK RADIOTECHNICZNYCH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VI		**20**					**20**		**20**				**Zo**	**W**
Ogółem		**20**					**20**		**20**				**Zo-1**	

Cele kształcenia
Celem przedmiotu jest zapoznanie szkolonych z zasadami organizacji i prowadzenie rekonesansu oraz manewru.

Treści kształcenia
Orientowanie topograficzne i taktyczne. Organizacja i prowadzenie rekonesansu. Organizacja i prowadzenie manewru. Praktyczne wykonywanie dokumentacji do rekonesansu i przemieszczenia. Praktyczna realizacja przedsięwzięć ochrony wojsk i zabezpieczenia bojowego. Wykonywanie rekonesansu pozycji bojowej.

Efekty kształcenia
W wyniku realizacji zajęć student:
- posiada wiedzę z zakresu organizacji i wyposażenia pododdziałów i oddziałów radiotechnicznych, planowania działań z uwzględnieniem zagrożeń współczesnego pola walki
- wykonywanie dokumentacji do rekonesansu i przemieszczenia, realizacja przedsięwzięć ochrony wojsk i zabezpieczenia bojowego, wykonywanie rekonesansu pozycji bojowej, umiejętność opracowywania podstawowych dokumentów bojowych na szczeblu pododdziału WRt
- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu radiolokacji oraz radionawigacji w SZ RP

C.IV.43. EKSPLOATACJA I PRACA BOJOWA STACJI RADIOLOKACYJNYCH 2

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VIII		**45**					**45**		**45**				**Zo**	**W**
Ogółem		**45**					**45**		**45**				**Zo-1**	

Cele kształcenia
Celem przedmiotu jest doskonalenie umiejętności szkolonych z zakresu budowy i eksploatacji stacji radiolokacyjnych.

Treści kształcenia
Zasady BHP. Przygotowanie stacji radiolokacyjnej do pracy. Eksploatacja SRL. Kontrola, regulacja i strojenie SRL. Metody lokalizacji uszkodzeń i ich usuwanie. Obsługiwanie techniczne SRL.

Efekty kształcenia
W wyniku realizacji zajęć student:
- posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji radarów będących na wyposażeniu SZ RP, ma uporządkowaną oraz pobudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania, odbioru sygnałów radarowych oraz zobrazowania informacji radiolokacyjnej
- znajomość zasad eksploatacji urządzeń radiolokacyjnych
- potrafi dokonać analizy sygnałów zdeterminowanych i losowych oraz prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości stosując techniki analogowe oraz cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe, potrafi zastosować elementarne metody cyfrowego przetwarzania sygnałów
- praktyczne stosowanie metod diagnozowania stanu urządzenia., umiejętność lokalizacji uszkodzeń oraz ich usuwanie, wykonywanie regulacji, strojeń i kontroli urządzenia radiolokacyjnego
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radiolokacyjnych
- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu radiolokacji oraz radionawigacji w SZ RP

C.IV.44. EKSPLOATACJA I PRACA BOJOWA SYSTEMÓW DOWODZENIA W SP 2

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VIII		**40**					**40**		**40**				**Zo**	**W**
Ogółem		**40**					**40**		**40**				**Zo-1**	

Cele kształcenia
Celem przedmiotu jest doskonalenie wiedzy studentów w zakresie zadań osób funkcyjnych na stanowiskach operatorów systemów zautomatyzowanych.

Treści kształcenia
Praca osób funkcyjnych na stanowiskach operatorów systemów zautomatyzowanych. Kontrola stanu technicznego systemów zautomatyzowanych. Obsługiwania techniczne systemów zautomatyzowanych.

Efekty kształcenia:
W wyniku realizacji zajęć student:
- posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji radarów będących na wyposażeniu SZ RP, ma uporządkowaną oraz pobudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania, odbioru sygnałów radarowych oraz zobrazowania informacji radiolokacyjnej
- znajomość zasad eksploatacji urządzeń radiolokacyjnych
- potrafi zaplanować konfigurację, wykorzystanie oraz eksploatację urządzeń i systemów radiolokacyjnych stosownie do potrzeb użytkowników oraz do rodzaju działań taktycznych z zapewnieniem bezpieczeństwa i odpowiedniej jakości danych
- znajomość zasad eksploatacji systemów zautomatyzowanych, stosowanie metod diagnozowania stanu systemu zautomatyzowanego, umiejętność kontroli systemu zautomatyzowanego
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radiolokacyjnych
- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu radiolokacji oraz radionawigacji w SZ RP

C.IV.45. EKSPLOATACJA I PRACA BOJOWA URZĄDZEŃ IFF 2

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VIII		20					20		20				Zo	W
Ogółem		20					20		20				Zo-1	

Cele kształcenia
Celem przedmiotu jest doskonalenie umiejętności studentów związanych z analizą zobrazowania identyfikacji na wskaźnikach sytuacji powietrznej oraz z kontrolą stanu technicznego urządzeń IFF.

Treści kształcenia
Sposoby zobrazowania identyfikacji na wskaźnikach sytuacji powietrznej SRL i ZSD. Kontrola stanu technicznego urządzenia rozpoznania IFF

Efekty kształcenia
W wyniku realizacji zajęć student:
- posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji radarów będących na wyposażeniu SZ RP, ma uporządkowaną oraz pobudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania, odbioru sygnałów radarowych oraz zobrazowania informacji radiolokacyjnej
- znajomość zasad eksploatacji urządzeń radiolokacyjnych
- potrafi zaplanować konfigurację, wykorzystanie oraz eksploatację urządzeń i systemów radiolokacyjnych stosownie do potrzeb użytkowników oraz do rodzaju działań taktycznych z zapewnieniem bezpieczeństwa i odpowiedniej jakości danych
- znajomość zasad eksploatacji systemów zautomatyzowanych, stosowanie metod diagnozowania stanu systemu zautomatyzowanego, umiejętność kontroli systemu zautomatyzowanego
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radiolokacyjnych
- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu radiolokacji oraz radionawigacji w SZ RP

8.3.4. Specjalność: radionawigacja

C.IV.1. PODSTAWY NAWIGACJI

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
IV	24	10	10	0	0	16	60	60	120	2,0	2,0	4	E	W
Razem	24	10	10	0	0	16	60	60	120	2,0	2,0	4	E-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawnymi pojęciami z nawigacji, sposobami określania pozycji, ideą i metodami oraz dokładnościami pomiaru parametrów nawigacyjnych, rozwiązaniami urządzeń radionawigacyjnych, rodzajami układów współrzędnych stosowanych w nawigacji powietrznej.

Treści kształcenia

Definicje podstawowych pojęć, linie pozycyjne, źródła informacji nawigacyjnej, metody nawigacji. Układy odniesienia, odwzorowania kartograficzne, układy współrzędnych wykorzystywane w aplikacjach nawigacji powietrznej i ich transformacje. Metody określania położenia, dokładności określania parametrów nawigacyjnych i miejsca położenia obiektu, obszary robocze systemów radionawigacyjnych. Idee, metody i dokładności pomiaru odległości, różnicy odległości oraz kierunku. Idee i dokładności pomiaru parametrów nawigacyjnych w systemach wykorzystujących metodę aerometryczną, metodę dopplerowską, metodę korelacyjną oraz metodę inercjalną.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych, teorii sygnałów i metod ich przetwarzania w dziedzinie czasu i częstotliwości
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania i odbioru sygnałów w systemach radioelektronicznych wykorzystywanych na statkach powietrznych oraz zabezpieczeniu działań lotnictwa
- ma umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radionawigacyjnych w środowisku militarnym oraz cywilnym
- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii możliwych do zastosowania w systemach radionawigacji lotniczej oraz potrafi przygotować i przedstawić prezentację z zadanego zadania projektowego lub dyplomowego
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radionawigacyjnych

- rozumie znaczenie wykorzystania urządzeń i systemów radionawigacyjnych w procesie kształtowania świadomości sytuacyjnej

C.IV.2. ELEMENTY RADIOLOKACJI

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
IV	18	12				8	38	15	53	1,5	0,5	2	Zo	W
Ogółem	18	12				8	38	15	53	1,5	0,5	2	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z istotą oraz zadaniami radiolokacji, zrozumienie klasyfikacji radarów. Zrozumienie zasad przetwarzania sygnałów – ech radarowych w aspekcie ich wykrywania (detekcji) oraz estymacji parametrów w warunkach występowania różnych zakłóceń. Zdolność do porównania rozwiązań różnych radarów. Zrozumienie znaczenia radaru w teledetekcyjnym systemie kształtowania świadomości sytuacyjnej.

Treści kształcenia

Wiadomości wstępne o radarach pracujących w systemach obserwacji przestrzeni powietrznej, klasyfikacje radarów, radarowe systemy antenowe, metody przeszukiwania przestrzeni obserwacji. Skuteczna powierzchnia odbicia obiektu (SPO), klasyfikacje obiektów z uwagi na ich sygnaturę (SPO), SPO obiektów typu STEALTH oraz LOT (Low Observable Target). Równanie radiolokacji. Zasięg radaru w swobodnej przestrzeni oraz z uwzględnieniem tłumienia fal e-m, wielodrogowości propagacji fal e-m i refrakcji troposferycznej, charakterystyka zasięgowa radaru. Istota tzw. echa stałego. Wykrywanie sygnałów radarowych w postaci ech od obiektów punktowych odbieranych na tle zakłóceń. Pomiar parametrów obiektu, dokładność i rozróżnialność w pomiarach parametrów obiektu. Wprowadzenie do problematyki radarowych sygnałów złożonych. Tendencje rozwoju radiolokacji.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada umiejętność analizy zjawisk i mechanizmów związanych z powstawaniem i oddziaływaniem sygnałów zakłócających, projektowania kompatybilnych elektromagnetycznie urządzeń i systemów oraz wiedzę niezbędną do zrozumienia generacji, modulacji oraz detekcji i estymacji parametrów sygnałów
- potrafi przewidzieć i ocenić zagrożenia dla urządzeń i systemów nawigacyjnych oraz zaplanować i zorganizować przedsięwzięcia w zakresie bezpieczeństwa teleinformatycznego i walki radioelektronicznej
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radionawigacyjnych

C.IV.3. TECHNIKI NADAWANIA SYGNAŁÓW

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
V	22	10	12			6	50	75	125	2	3	5	Zo	W
Ogółem	22	10	12			6	50	75	125	2	3	5	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z ogólne wiadomości o nadajnikach mikrofalowych. Generatory mikrofalowe. Półprzewodnikowe przyrządy mikrofalowe. Stopnie końcowe nadajników mikrofalowych. Rodzaje i struktury mikrofalowych elementów wzmacniających i generujących dużej mocy

Treści kształcenia

Ogólne wiadomości o nadajnikach mikrofalowych. Generatory mikrofalowe. Lampowe przyrządy mikrofalowe. Półprzewodnikowe przyrządy mikrofalowe. Stopnie końcowe nadajników mikrofalowych. Rodzaje i struktury mikrofalowych elementów wzmacniających i generujących dużej mocy. Modulatory impulsowe

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie niezbędnym do zrozumienia zjawisk generacji
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie budowy i zasady działania nadajników sygnałów radioelektronicznych
- ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru podstawowych parametrów sygnałów i obwodów mikrofalowych
- potrafi zaplanować eksperyment badawczy i przeprowadzić pomiar podstawowych parametrów sygnałów i obwodów nadajnika radioelektronicznego
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radiolokacyjnych

C.IV.4. TECHNIKI ODBIORU SYGNAŁÓW

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
V	22	10	12			6	50	75	125	2	3	5	Zo	W
Ogółem	22	10	12			6	50	75	125	2	3	5	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z miejscem i rolą odbiornika w systemie radioelektronicznym. Odbiorniki optymalne. Typy odbiorników: superheterodynowy, homodynowy i z niską wartością częstotliwości pośredniej. Szumy własne odbiornika, współczynnik szumów, czułość odbiornika. Mikrofalowe wzmacniacze niskoszumne. Zintegrowane wzmacniacze pośredniej częstotliwości z filtrami na akustycznych falach powierzchniowych. Wzmacniacze logarytmiczne. Układy przemiany częstotliwości. Syntezery częstotliwości jako oscylatory lokalne. Układy detekcji i regulacji odbiorników radioelektronicznych.

Treści kształcenia

Odbiorniki optymalne i rzeczywiste. Szumy własne odbiornika. Mikrofalowe wzmacniacze niskoszumne. Zintegrowane wzmacniacze pośredniej częstotliwości z filtrami na akustycznych falach powierzchniowych. Wzmacniacze logarytmiczne. Układy przemiany częstotliwości. Układy detekcji i regulacji odbiorników mikrofalowych

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie budowy i zasady działania odbiornika sygnałów telekomunikacyjnych
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasady działania podzespołów mikrofalowych tworzących tor odbiorczy
- ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru podstawowych parametrów sygnałów i obwodów mikrofalowych
- potrafi pozyskiwać informacje z zakresu odbiorników radiolokacyjnych z literatury, baz danych i innych źródeł
- potrafi zaplanować eksperyment badawczy i przeprowadzić pomiar podstawowych parametrów sygnałów i obwodów mikrofalowych
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radiolokacyjnych

C.IV.5. SYSTEMY UBEZPIECZENIA LOTÓW 1

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
V	**20**	**8**	**16**			**6**	**50**	**75**	**125**	**2**	**3**	**5**	**E**	**W**
Ogółem	**20**	**8**	**16**			**6**	**50**	**75**	**125**	**2**	**3**	**5**	**E-1**	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadą działania naziemnych systemów ubezpieczenia lotów ze szczególnym uwzględnieniem systemów radionawigacyjnych. Nauczenie analizy ograniczeń wpływających na dokładność pozycjonowania i zasięg tych systemów. Zapoznanie z zasadą działania i strukturami sygnałowymi współczesnych naziemnych systemów pomiaru odległości, kierunku i lądowania

Treści kształcenia

Podstawowe pojęcia z zakresu nawigacji i radionawigacji. Wybrane problemy pozycjonowania. Błędy parametrów nawigacyjnych, linii i miejsca położenia. Zasięg systemów radionawigacyjnych. Obszary robocze systemów. Wojskowe i cywilne systemy pomiaru odległości. Systemy pomiaru kierunku. Systemy wspomagające proces lądowania. Wybrane rozwiązania techniczne.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji podstawowego sprzętu radionawigacyjnego
- potrafi wykorzystać aparaturę kontrolno-pomiarową do testowania urządzeń radionawigacyjnych
- ma umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radionawigacyjnych w środowisku militarnym oraz cywilnym
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radionawigacyjnych
- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu radionawigacji w SZ RP

C.IV.6. SYSTEMY UBEZPIECZENIA LOTÓW 2

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VI	**20**	**8**	**8**	**0**	**8**	**16**	**60**	**90**	**150**	**2,0**	**3,0**	**5**	**E**	**W**
Razem	**20**	**8**	**8**	**0**	**8**	**16**	**60**	**90**	**150**	**2,0**	**3,0**	**5**	**E-1**	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wiedzą z zakresu radarowych systemów ubezpieczenia lotów wraz z rozwiązaniami technicznymi, a także wykorzystywanymi strukturami sygnałowymi. Umożliwia poznanie systemów świetlnych eksploatowanych w SZ RP. Zapewnia właściwe rozmieszczenie urządzeń ubezpieczenia lotów na podstawie mapy na lotnisku i jego otoczeniu oraz przypisania im zadań. Student poznaje ideę nawigacji obszarowej – koncepcję PBN oraz zastosowania satelitarnych systemów nawigacji na różnych etapach lotu statku powietrznego.

Treści kształcenia

Systemy radarowe w ubezpieczeniu lotów. Radar precyzyjnego podejścia PAR. Radar pierwotny dozorowania PSR. Radar wtórny dozorowania SSR. Budowa, przeznaczenie, sposoby i zasady użytkowania wzrokowych pomocy nawigacyjnych − lotniskowe systemy świetlne. Rozmieszczenie pomocy nawigacyjnych na lotnisku (wojskowym i cywilnym) i jego otoczeniu. Nawigacja obszarowa. Satelitarne systemy nawigacji.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu ubezpieczenie lotów, zasad i sposobów wykorzystania urządzeń radionawigacyjnych w systemach radionawigacji lotniczej
- posiada wiedzę z zakresu budowy i zasad działania podstawowego sprzętu radionawigacyjnego /
- posiada umiejętność analizy zjawisk i mechanizmów związanych z powstawaniem i oddziaływaniem sygnałów zakłócających, projektowania kompatybilnych elektromagnetycznie urządzeń i systemów oraz wiedzę niezbędną do zrozumienia generacji, modulacji oraz detekcji i estymacji parametrów sygnałów
- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych, teorii sygnałów i metod ich przetwarzania w dziedzinie czasu i częstotliwości
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania i odbioru sygnałów w systemach radioelektronicznych wykorzystywanych na statkach powietrznych oraz zabezpieczeniu działań lotnictwa.
- ma umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radionawigacyjnych w środowisku militarnym oraz cywilnym

- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii możliwych do zastosowania w systemach radionawigacji lotniczej oraz potrafi przygotować i przedstawić prezentację z zadanego zadania projektowego lub dyplomowego
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radionawigacyjnych

jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu radionawigacji w SZ RP.

C.IV.7. ALGORYTMY PRZETWARZANIA DANYCH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
V	18	6	6			8	38	40	78	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	18	6	6			8	38	40	78	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami i algorytmami przetwarzania danych w systemach radionawigacyjnych.

Treści kształcenia

Zasady przetwarzania danych w systemach radionawigacyjnych. Filtracja rekursywna. Optymalna filtracja liniowa, klasyczny liniowy filtr Kalmana. Optymalna i suboptymalna filtracja nieliniowa. Linearyzowany filtr Kalmana LKF, rozszerzony filtr Kalmana EKF, bezśladowy filtr Kalmana UKF, filtr cząsteczkowy PF. Algorytmy zdecentralizowane, filtr kaskadowy i filtr federacyjny. Przykłady algorytmów przetwarzania danych, filtr Kalmana w odbiorniku GPS, algorytmy filtracji w systemach śledzenia obiektów powietrznych.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada umiejętność analizy zjawisk i mechanizmów związanych z powstawaniem i oddziaływaniem sygnałów zakłócających, projektowania kompatybilnych elektromagnetycznie urządzeń i systemów oraz wiedzę niezbędną do zrozumienia generacji, modulacji oraz detekcji i estymacji parametrów sygnałów
- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych, teorii sygnałów i metod ich przetwarzania w dziedzinie czasu i częstotliwości
- ma umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radionawigacyjnych w środowisku militarnym oraz cywilnym
- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii możliwych do zastosowania w systemach radionawigacji lotniczej oraz potrafi przygotować i przedstawić prezentację z zadanego zadania projektowego lub dyplomowego
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radionawigacyjnych

C.IV.8. GRAFICZNE ŚRODOWISKO PROGRAMISTYCZNE

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VI	6	0	24			8	38	40	78	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	6	0	24			8	38	40	78	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami tworzenia algorytmu komputerowego z wykorzystaniem graficznego środowiska programistycznego. Własności graficznego kodu źródłowego (ang. Block diagram) i interfejsu użytkownika (ang. Front panel). Opis wektora wejściowego i wyjściowego algorytmu oraz formatowanie zmiennych i stałych. Postać i własności podstawowych struktur tj. pętla iteracyjna i warunkowa, instrukcji wyboru, instrukcji warunkowej, w kodzie graficznym. Techniki zapisu odczytu danych z pliku tekstowego, binarnego i TDMS. Wykorzystanie maszyny stanów oraz rejestrów przesuwnych. Obsługa błędów programowania. Konfiguracja kart pomiarowych DAQ, obsługa wejść i wyjść analogowych oraz cyfrowych.

Treści kształcenia

Zasady tworzenia algorytmu komputerowego z wykorzystaniem graficznego środowiska programistycznego. Własności graficznego kodu źródłowego (ang. Block diagram) i interfejsu użytkownika (ang. Front panel). Opis wektora wejściowego i wyjściowego algorytmu oraz formatowanie zmiennych i stałych. Postać i własności podstawowych struktur tj. pętla iteracyjna i warunkowa, instrukcji wyboru, instrukcji warunkowej, w kodzie graficznym. Techniki zapisu i odczytu danych z pliku tekstowego, binarnego i TDMS. Wykorzystanie maszyny stanów oraz rejestrów przesuwnych. Obsługa błędów programowania. Konfiguracja kart pomiarowych DAQ, obsługa wejść i wyjść analogowych oraz cyfrowych.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma wiedzę w zakresie matematyki niezbędne do opisu i analizy działania systemów elektronicznych, w tym systemów zawierających układy programowalne oraz syntezy układów i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych
- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie architektury sprzętowej komputerów oraz metodyki i technik programowania. Zna i rozumie istotę programowania z wykorzystaniem kodu graficznego
- potrafi dokonać analizy prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe. Potrafi wykorzystywać uniwersalne karty pomiarowy DAQ do akwizycji danych pomiarowych oraz współpracy z innymi urządzeniami zewnętrznymi

- ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w obszarze elektroniki, telekomunikacji, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje

C.IV.9. MODELOWANIE SYSTEMÓW RADIOELEKTRONICZNYCH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VI	16		14			16	46	70	116	1,5	2,5	4	Zo	W
Ogółem	16		14			16	46	70	116	1,5	2,5	4	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest: zapoznanie studentów z metodami obiektowego modelowania systemów radioelektronicznych, nauczenie metod tworzenia podstawowych diagramów języka UML oraz nauczenie korzystania z narzędzia komputerowego wspomagania inżynierii systemów (CASE).

Treści kształcenia

Wprowadzenie do modelowania systemów radioelektronicznych z wykorzystaniem języka UML. Modelowanie wymagań funkcjonalnych przy użyciu przypadków użycia. Modelowanie zachowań obiektów przy użyciu diagramów czynności. Modelowanie części statycznej systemów – diagramy klas. Modelowanie zachowań obiektów przy użyciu diagramów sekwencji. Wykorzystanie narzędzi komputerowego wspomagania projektowania systemów (CASE) w procesie modelowania systemów radioelektronicznych.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada elementarną wiedzę z zakresu podstaw budowy i działania systemów radioelektronicznych oraz wykorzystania w nich systemów baz danych i oprogramowania
- posiada wiedzę z zakresu znajomości rodzajów sił zbrojnych, struktur organizacyjnych, wyposażenia, rodzajów działań bojowych i ich zabezpieczenia, systemu dowodzenia i stopnia jego automatyzacji
- potrafi eksploatować naziemne pomoce nawigacyjne stosownie do potrzeb użytkowników oraz do rodzaju działań taktycznych z zapewnieniem bezpieczeństwa i odpowiedniej jakości danych
- ma umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radionawigacyjnych w środowisku militarnym oraz cywilnym
- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii możliwych do zastosowania w systemach radionawigacji lotniczej oraz potrafi przygotować i przedstawić prezentację z zadanego zadania projektowego lub dyplomowego
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radionawigacyjnych
- rozumie znaczenie wykorzystania urządzeń i systemów radionawigacyjnych w procesie kształtowania świadomości sytuacyjnej

C.IV.10. PODSTAWY TECHNIKI LOTNICZEJ

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VI	**30**	**-**	**14**	**-**	**-**	**10**	**54**	**75**	**129**	**2**	**3**	**5**	**Zo**	**W**
Ogółem	**30**	**-**	**14**	**-**	**-**	**10**	**54**	**75**	**129**	**2**	**3**	**5**	**Zo-1**	

Cele kształcenia

Celem kształcenia w ramach przedmiotu jest znajomość podstaw aerodynamiki i mechaniki lotu, budowy i zasady działania systemów pokładowych podstawowych rodzajów statków powietrznych i ich napędów. Znajomość systemów uzbrojenia wojskowych statków powietrznych. Znajomość budowy i zasad działania lotniczych systemów elektroenergetycznych, systemów automatycznego sterowania, pomiarów i diagnostyki. Znajomość sposobów pozyskiwania i wykorzystania danych areometrycznych.

Treści kształcenia

Podstawy aerodynamiki i mechaniki lotu. Podstawy konstrukcji samolotów, śmigłowców i bezzałogowych statków powietrznych. Podstawowe charakterystyki i osiągi statków powietrznych. Systemy nawigacji lotniczej. Systemy sterowania lotem i autopiloty. Konstrukcja i działanie lotniczych zespołów napędowych, urządzeń, instalacji i systemów awionicznych. Wyposażenie ratowniczo-wysokościowe wojskowych statków powietrznych. Lotnicze środki bojowe i systemy uzbrojenia wojskowych statków powietrznych. Niezawodność i bezpieczeństwo lotów

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu znajomości rodzajów sił zbrojnych i ich wyposażenia

C.IV.11. INŻYNIERIA OBRAZU I DŹWIĘKU

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VI	24		20			16	60	90	150	2	3	5	E	W
Ogółem	24		20			16	60	90	150	2	3	5	E-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest: zapoznanie studentów ze zjawiskami fizycznymi wykorzystywanymi w technice akwizycji obrazów i zobrazowania informacji, zapoznanie z podstawowymi pojęciami optyki i fizjologii wrażeń wzrokowych, zapoznanie z podstawowymi pojęciami dotyczącymi dźwięku analogowego i cyfrowego oraz fizjologii wrażeń słuchowych oraz nauczenie podstawowych metod przekształcania obrazów statycznych, metod edycji i kompresji obrazów statycznych i ruchomych oraz metod kompresji dźwięku.

Treści kształcenia

Podstawowe pojęcia z optyki świetlnej i fizjologii wrażeń wzrokowych. Podstawy kolorymetrii trójchromatycznej. Dźwięk analogowy i cyfrowy. Podstawowe pojęcia z fizjologii wrażeń słuchowych. Metody akwizycji obrazów statycznych i ruchomych. Współczesne urządzenia zobrazowania informacji indywidualnej i grupowej. Komputerowe metody zapisu obrazów statycznych. Komputerowe metody zapisu obrazów ruchomych. Cyfrowe przetwarzanie obrazów - operacje na pikselach, histogramy, segmentacja obrazów, filtry cyfrowe, algorytmy wykrywania krawędzi. Metody zapisu i kompresji dźwięku.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych, teorii sygnałów i metod ich przetwarzania w dziedzinie czasu i częstotliwości
- posiada elementarną wiedzę z zakresu podstaw budowy i działania systemów radioelektronicznych oraz wykorzystania w nich systemów baz danych i oprogramowania
- ma umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radionawigacyjnych w środowisku militarnym oraz cywilnym
- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii możliwych do zastosowania w systemach radionawigacji lotniczej oraz potrafi przygotować i przedstawić prezentację z zadanego zadania projektowego lub dyplomowego
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radionawigacyjnych / K_22H_01,
- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu radionawigacji w SZ RP

C.IV.12. EKSPLOATACJA TECHNICZNA SYSTEMÓW NAWIGACYJNYCH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VII	12	12	20	-	-	20	64	40	104	2,5	1,5	4	E	W
Ogółem	12	12	20	-	-	20	64	40	104	2,5	1,5	4	E	

Cele kształcenia

Celem kształcenia w ramach przedmiotu jest znajomość pojęć i zasad eksploatacji urządzeń radioelektronicznych. Znajomość możliwości i wykorzystania metod teorii niezawodności i eksploatacji do wyznaczania stanu obiektu. Realizacja podstawowych obsług technicznych na wybranych urządzeniach NEZL.

Treści kształcenia

Charakterystyka procesu eksploatacji urządzeń NEZL. Charakterystyka niezawodnościowa, Wyznaczanie wskaźników niezawodności w procesie eksploatacji urządzeń pokładowych i ich wpływ na proces eksploatacji techniki lotniczej Metody lokalizacji uszkodzeń i ich usuwanie. Komputerowe wspomaganie procesu obsług technicznych. Niezawodność oprogramowania komputerowego. Środki kontroli stanu urządzeń. Organizacja i zakres obsług technicznych. Kontrola i prognozowanie stanu technicznego techniki lotniczej. Metodyki oblotów systemów. Czynnik ludzki w procesie eksploatacji. Zasady BHP przy obsłudze techniki lotniczej. Ochrona mikrofalowa. Systemy eksploatacji NEZL w lotnictwie wojskowym i komunikacyjnym. Dokumentacja eksploatacyjna. Rozwijanie i obsługiwania sprzętu NEZL.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- Ugruntowuje wiedzę z zakresu budowy, zasady działania i eksploatacji podstawowego sprzętu radionawigacyjnego
- Potrafi eksploatować wybrane naziemne pomoce radionawigacyjne stosownie do potrzeb użytkowników ora rodzaju działań taktycznych z zapewnieniem bezpieczeństwa i odpowiedniej jakości danych
- Posiada umiejętność organizacji i realizacji obsługiwania technicznego naziemnych pomocy nawigacyjnych, potrafi zaplanować i zorganizować przedsięwzięcia zabezpieczenia logistycznego oraz prowadzić dokumentację eksploatacyjną powierzonego sprzętu wojskowego,
- Potrafi wykorzystać aparaturę kontrolno-pomiarową do testowania wybranych urządzeń radionawigacyjnych
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radionawigacyjnych

C.IV.13. INŻYNIERIA WOJSKOWYCH SYSTEMÓW RADIOELEKTRONICZNYCH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VII	**12**		**8**		**10**	**10**	**40**	**40**	**80**	**1,5**	**1,5**	**3**	**Zo**	**W**
Ogółem	**12**		**8**		**10**	**10**	**40**	**40**	**80**	**1,5**	**1,5**	**3**	**Zo-1**	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest: zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami inżynierii systemów radioelektronicznych, zapoznanie z podstawami zarządzania przedsięwzięciami projektowymi oraz planowania i harmonogramowania czynności projektowych, nauczenie formułowania wymagań funkcjonalnych dotyczących systemów radioelektronicznych i ich zapisu za pomocą diagramów przypadków użycia i diagramów czynności języka SysML, nauczenie formułowania wymagań niefunkcjonalnych dotyczących systemów radioelektronicznych i ich zapisu za pomocą diagramów wymagań systemowych języka SysML, zapoznanie z podstawowymi zasadami projektowania systemów radioelektronicznych w świetle norm obronnych NO-06-A101 - NO-06-A108 oraz zasadami pozyskiwania sprzętu wojskowego i usług dla Sił Zbrojnych Rzeczpospolitej Polskiej.

Treści kształcenia

Podstawowe pojęcia inżynierii systemów radioelektronicznych. Cykl życia systemów radioelektronicznych. Charakterystyka procesu wytwórczego SRE. Podstawy zarządzania przedsięwzięciami. Planowanie przedsięwzięć projektowych. Tworzenie i śledzenie harmonogramów. Określanie wymagań dotyczących SRE – modelowanie biznesowe. Tworzenie specyfikacji wymagań funkcjonalnych dotyczących systemów radioelektronicznych z wykorzystaniem diagramów przypadków użycia i diagramów czynności języka SysML. Tworzenie specyfikacji wymagań niefunkcjonalnych dotyczących systemów radioelektronicznych z wykorzystaniem diagramów wymagań systemowych języka SysML. Modelowanie analityczne systemu. Wykorzystanie komputerowych narzędzi wspomagania inżynierii systemów (CASE). Normy obronne NO-06-A101 - NO-06-A108 podstawą procesu badań i rozwoju techniki wojskowej w SZ RP. Zasady pozyskiwania sprzętu wojskowego i usług dla Sił Zbrojnych Rzeczpospolitej Polskiej.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada elementarną wiedzę z zakresu podstaw budowy i działania systemów radioelektronicznych oraz wykorzystania w nich systemów baz danych i oprogramowania
- posiada wiedzę z zakresu znajomości rodzajów sił zbrojnych, struktur organizacyjnych, wyposażenia, rodzajów działań bojowych i ich zabezpieczenia, systemu dowodzenia i stopnia jego automatyzacji

- potrafi eksploatować naziemne pomoce nawigacyjne stosownie do potrzeb użytkowników oraz do rodzaju działań taktycznych z zapewnieniem bezpieczeństwa i odpowiedniej jakości danych ,
- potrafi przewidzieć i ocenić zagrożenia dla urządzeń i systemów nawigacyjnych oraz zaplanować i zorganizować przedsięwzięcia w zakresie bezpieczeństwa teleinformatycznego i walki radioelektronicznej
- ma umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radionawigacyjnych w środowisku militarnym oraz cywilnym
- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii możliwych do zastosowania w systemach radionawigacji lotniczej oraz potrafi przygotować i przedstawić prezentację z zadanego zadania projektowego lub dyplomowego
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radionawigacyjnych
- rozumie znaczenie wykorzystania urządzeń i systemów radionawigacyjnych w procesie kształtowania świadomości sytuacyjnej

C.IV.14. ZASTOSOWANIA SYSTEMÓW SATELITARNYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VII	14	10	6	-	-	10	40	15	60	1,5	0,5	2	Zo	W
Ogółem	14	10	6	-	-	10	40	15	60	1,5	0,5	2	Zo-1	

Cele kształcenia

Znajomość i rozumienie zasad pracy satelitarnych systemów nawigacji oraz urządzeń odbiorczych. Umiejętność wykorzystania odbiorników systemów GNSS i ich włączenia w systemy użytkowe w tym z oceną ekonomiczną i wdrożeniową. Znajomość współczesnych tendencji rozwojowych satelitarnych systemów nawigacyjnych. Znajomość wykorzystania nienawigacyjnych systemów satelitarnych w działaniach lotnictwa.

Treści kształcenia

Podstawowe wiadomości o systemach satelitarnych. Charakterystyka nawigacyjnych systemów satelitarnych – historia, stan obecny i kierunki rozwojowe systemów GNSS. Budowa systemu GPS. Sygnały systemu GPS. Struktura odbiornika. Pomiary wykonywane w odbiornikach GNSS. Błędy systemów i bilans energetyczny sygnału. Metodyka określania położenia i prędkości w systemach GNSS. Lokalne i obszarowe systemy różnicowe GBAS i SBAS (WAAS i EGNOS). Budowa i zastosowania odbiorników GNSS. Podstawowe wiadomości o systemach GLONASS, GALILEO i Bejdou. Militarne aspekty użycia systemów GNSS, problematyka NAVWAR. Wykorzystanie systemu GPS lotnictwie i służbie czasu. Nienawigacyjne systemy satelitarne (system ratowania życia w tym COSPAS-SARSAT, systemy SATCOM). Aplikacja odbiorników systemów GNSS w rozwiązaniach użytkowych, proces projektowania i wdrażania.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- Ugruntowuje wiedzę z zakresu budowy, zasady działania i eksploatacji podstawowego sprzętu radionawigacyjnego
- Posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji systemów radioelektronicznych zainstalowanych n pokładach statków powietrznych będących na wyposażeniu,
- Ma umiejętności samokształcenia się w celu podnoszenia wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radionawigacyjnych w środowisku militarnym i cywilnym,
- Ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radionawigacyjnych,
- Jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzania nowych technik i technologii z zakresu radionawigacji w SZ RP,

- Rozumie znaczenie wykorzystania urządzeń i systemów radionawigacyjnych w procesie kształtowania świadomości sytuacyjnej.

C.IV.15. METODY I TECHNIKI CYFROWEGO PRZETWARZANIA SYGNAŁÓW
Rozliczenie godzinowe

Semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VII	20	14	10			6	50	25	75	2	1	3	Zo	W
Ogółem	20	14	10			6	50	25	75	2	1	3	Zo-1	

Cele kształcenia
Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami próbkowania sygnałów idealnych i rzeczywistych, próbkowania sygnałów o widmie przesuniętym, wybranymi problemami analizy sygnałów dyskretnych w dziedzinie czasu i częstotliwości, funkcjami ważącymi, rozdzielczością częstotliwościową cyfrowych algorytmów analizy widmowej, transformatą Z, podstawami filtracji cyfrowej, algorytmami „szybkiego splotu", wybranymi specjalizowanymi implementacjami filtrów cyfrowych.

Treści kształcenia
Zaawansowane techniki próbkowania sygnału, próbkowanie sygnału idealne i rzeczywiste, próbkowanie sygnału o widmie przesuniętym. Wybrane problemy analizy sygnałów dyskretnych w dziedzinie czasu i częstotliwości. Transformata Z: definicja, właściwości, obszar zbieżności, związek Z transformaty z przekształceniem Fouriera, równania różnicowe. Podstawy projektowania filtrów cyfrowych, układy o skończonej i nieskończonej odpowiedzi impulsowej. Rozdzielczość częstotliwościowa cyfrowych algorytmów analizy widmowej, rozdzielczość częstotliwościowa analizy widmowej, transformata „świergotowa". Algorytm „szybkiego splotu", prosty algorytm „szybkiego splotu", blokowy algorytm „szybkiego splotu", złożoność obliczeniowa algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów. Wybrane specjalizowane implementacje filtrów cyfrowych. Decymacja i interpolacja sygnałów cyfrowych. Cyfrowa konwersja widma sygnału. Odbiornik programowy (SDR).

Opis efektów uczenia się
W wyniku realizacji zajęć student:
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie teorii zdeterminowanych sygnałów dyskretnych i metod ich przetwarzania, zna zasady akwizycji i przetwarzania cyfrowego sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości,
- ma umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radionawigacyjnych w środowisku militarnym oraz cywilnym ,
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radionawigacyjnych.

C.IV.16. TAKTYKA I LOGISTYKA SP

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VII	**20**				**24**	**6**	**50**	**25**	**75**	**2**	**1**	**3**	**Zo**	**W**
Ogółem	**20**				**24**	**6**	**50**	**25**	**75**	**2**	**1**	**3**	**Zo-1**	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z istotą oraz zagadnieniami z zakresu teorii Logistyki SZ oraz Sił Powietrznych, budowy i struktury wojsk SP, wiedzy na temat prowadzenia i realizacji obsługiwań technicznych oraz realizacji zabezpieczenia SpW w SP, organizacji odtwarzania gotowości SpW, planowania i dystrybucji oraz rozliczania środków finansowych w WOG, BLot.

Treści kształcenia

Wiadomości podstawowe na temat teorii logistyki wojskowej, przedstawienie zbioru dokumentów normatywnych i regulujących działalność logistyczną, opis stacjonarnego systemu logistycznego SZ RP, sposoby odtwarzania gotowości technicznej SpW w pododdziałach, zabezpieczenie techniczne SP, organizacja i funkcjonowanie systemu logistycznego, system zabezpieczenia logistycznego, rola i zadania Wojskowych Oddziałów Gospodarczych (WOG) w systemie logistycznym SZ, Planowanie i dystrybucja środków finansowych w WOG, mobilność i zabezpieczenie transportowe SP, zabezpieczenie transportowe SP, zabezpieczenie materiałowe, zabezpieczenie techniczne, obsługiwanie i remonty statków powietrznych, rola i zadania Służby Inżynieryjno-Lotniczej, interoperacyjność w logistyce SP.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu organizacji i wyposażenia pododdziałów i ubezpieczenie lotów, zasad i sposobów wykorzystania urządzeń radionawigacyjnych w systemach radionawigacji lotniczej oraz planowania działań z uwzględnieniem zagrożeń współczesnego pola walki,
- posiada umiejętność organizacji i realizacji obsługiwania technicznego naziemnych pomocy nawigacyjnych, potrafi zaplanować i zorganizować przedsięwzięcia zabezpieczenia logistycznego oraz prowadzić dokumentację eksploatacyjną powierzonego sprzętu wojskowego,
- ma umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radionawigacyjnych w środowisku militarnym oraz cywilnym,
- rozumie znaczenie wykorzystania urządzeń i systemów radionawigacyjnych w procesie kształtowania świadomości sytuacyjnej.

C.IV.17. UKŁADY FPGA W RADIOELEKTRONICE

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VII	6	0	24			10	40	30	70	2	1	3	Zo	W
Ogółem	6	0	24			10	40	30	70	2	1	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami i etapami programowania układów FPGA w środowisku LabVIEW: tworzenie projektu, zarządzanie projektem, oprogramowanie układów programowalnych z poziomu LABVIEW, proces kompilacji i tworzenia pliku z kodem maszynowym (Bitfile). Opis struktury i własności radia definiowanego programowo (SDR) z układami FPGA oraz jego możliwości w zakresie projektowania systemów radioelektronicznych. Konfigurowanie torów nadawczych i odbiorczych w SDR z wykorzystaniem FPGA, komunikacja z komputerem-hostem i obsługa interfejsu sterowania. Wprowadzanie opóźnień zdarzeń, pomiar czasu opóźnienia, wykorzystanie pętli pojedynczego cyklu i zegara systemowego, potokowanie zdarzeń, transfer i buforowanie danych, obsługa błędów.

Treści kształcenia

Zasady i etapy programowania układów FPGA w środowisku LabVIEW: tworzenie projektu, zarządzanie projektem, oprogramowanie układów programowalnych z poziomu LABVIEW, proces kompilacji i tworzenia pliku z kodem maszynowym (Bitfile). Opis struktury i własności radia definiowanego programowo (SDR) z układami FPGA oraz jego możliwości w zakresie projektowania systemów radioelektronicznych. Konfigurowanie torów nadawczych i odbiorczych w SDR z wykorzystaniem FPGA, komunikacja z komputerem-hostem i obsługa interfejsu sterowania. Wprowadzanie opóźnień zdarzeń, pomiar czasu opóźnienia, wykorzystanie pętli pojedynczego cyklu i zegara systemowego, potokowanie zdarzeń, transfer i buforowanie danych, obsługa błędów.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma wiedzę w zakresie matematyki niezbędne do opisu i analizy działania systemów elektronicznych, w tym systemów zawierających układy programowalne oraz syntezy układów i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych,
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę niezbędną do zrozumienia generacji, modulacji oraz detekcji i demodulacji sygnałów,
- potrafi dokonać analizy prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe,
- pa świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej

C.IV.18. ZINTEGROWANE SYSTEMY NAWIGACYJNE

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VII	20	8	16			6	50	50	100	2	2	4	E	W
Ogółem	20	8	16			6	50	50	100	2	2	4	E-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z celem i metodami integracji systemów nawigacyjnych, z budową i zasadą działania wybranych czujników, urządzeń i systemów nawigacyjnych, a także z wybranymi rozwiązaniami zintegrowanych systemów nawigacyjnych.

Treści kształcenia

Definicja zintegrowanego systemu pozycjonującego i nawigacyjnego. Cel i metody integracji systemów. Metoda filtracji bezpośredniej i pośredniej (metoda kompensacji). Wybrane czujniki, urządzenia i systemy nawigacyjne w zintegrowanych systemach nawigacyjnych przeznaczonych dla pieszych, pojazdów lądowych, obiektów pływających i statków powietrznych. Budowa, zasada działania i błędy przyspieszeniomierzy i giroskopów. Trendy w rozwoju przyspieszeniomierzy i giroskopów. Budowa, zasada działania i błędy systemów INS. Budowa i zasada działania systemu GPS. Sygnały systemu GPS. Bilans energetyczny. Operacje wykonywane w odbiornikach GPS. Zasada wyznaczania pseudoodległości w odbiorniku GPS. Zasada wyznaczania położenia i prędkości w odbiorniku GPS. Błędy systemu GPS. Specyfika przetwarzania danych nawigacyjnych. Wybrane algorytmy filtracji w systemach zintegrowanych metodą filtracji i kompensacji. Budowa i zasada działania zintegrowanego systemu kursowego. Algorytm filtracji w systemie kursowym. Budowa i zasada działania zintegrowanego systemu nawigacji personalnej. Zasada korekcji ZUPT. Algorytm filtracji w systemie nawigacji personalnej. Budowa i zasada działania zintegrowanego systemu nawigacyjnego DR/GPS. Algorytm filtracji w systemie DR/GPS. Budowa i zasada działania systemu zintegrowanego INS/GPS. Algorytm filtracji systemu INS/GPS.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji podstawowego sprzętu radionawigacyjnego,
- posiada umiejętność analizy zjawisk i mechanizmów związanych z powstawaniem i oddziaływaniem sygnałów zakłócających, projektowania kompatybilnych elektromagnetycznie urządzeń i systemów oraz wiedzę niezbędną do zrozumienia generacji, modulacji oraz detekcji i estymacji parametrów sygnałów,

- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych, teorii sygnałów i metod ich przetwarzania w dziedzinie czasu i częstotliwości,
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania i odbioru sygnałów w systemach radioelektronicznych wykorzystywanych na statkach powietrznych oraz zabezpieczeniu działań lotnictwa,
- ma umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radionawigacyjnych w środowisku militarnym oraz cywilnym,
- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii możliwych do zastosowania w systemach radionawigacji lotniczej oraz potrafi przygotować i przedstawić prezentację z zadanego zadania projektowego lub dyplomowego,
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radionawigacyjnych.

C.IV.19. PROGRAMOWANIE OBIEKTOWE

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VII	12	12	20			6	50	50	100	2	2	4	Zo	W
Ogółem	12	12	20			6	50	50	100	2	2	4	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami projektowania i programowania obiektowego. Poznanie podstawowych założeń programowania obiektowego: hermetyzacji, dziedziczenia i polimorfizmu. Nabycie umiejętności tworzenia nowych klas oraz wykorzystania istniejących. Studenci mają nabyć umiejętność w zakresie obiektowego podejścia do analizy, projektowania i realizacji zadań programistycznych. Przedmiot stanowi kontynuację i rozszerzenie zagadnień związanych z programowaniem. Jako język programowania zostanie wykorzystany Język C++.

Treści kształcenia

Paradygmaty programowania obiektowego, klasy podstawowe, klasy pochodne, obsługa wyjątków, funkcje wirtualne, polimorfizm, tworzenie aplikacji obiektowych, tabele obiektów i listy obiektów, graficzne środowisko programistyczne, praktyczna realizacja aplikacji w technice obiektowej, proste animacje.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada elementarną wiedzę z zakresu podstaw budowy i działania systemów radioelektronicznych oraz wykorzystania w nich systemów baz danych i oprogramowania,
- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii możliwych do zastosowania w systemach radionawigacji lotniczej oraz potrafi przygotować i przedstawić prezentację z zadanego zadania projektowego lub dyplomowego,
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radionawigacyjnych.

C.IV.20. METODY ROZPOZNAWANIA OBRAZÓW

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VIII	24	8	12			16	60	60	120	2	2	4	Zo	W
Ogółem	24	8	12			16	60	60	120	2	2	4	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami związanymi z rozpoznawaniem obrazów, tworzeniem wzorców klas, metodami uczenia i samouczenia. Studenci zapoznają się z podstawowymi algorytmami rozpoznawania obrazów wykorzystywanymi do rozwiązywania zadań praktycznych oraz sposobem formułowania problemów wymagających zastosowania wybranych metod klasyfikacji, identyfikacji i rozpoznawania obrazów w urządzeniach i systemach rozpoznania.

Treści kształcenia

Podstawowe pojęcia z dziedziny rozpoznawania obrazów. Podstawy matematyczne rozpoznawania obrazów. Rodzaje informacji wykorzystywane w opisie obrazów. Metody reprezentacji obrazu cyfrowego. Klasyfikacja, rozpoznawanie i identyfikacja. Metody tworzenia wzorców klas w systemach rozpoznania. Miary podobieństwa obrazów. Metody ekstrakcji i selekcji parametrów. Przekształcenie Karhunena-Loeve'go. Współczynniki wagowe parametrów. Wektory dyskryminacyjne. Reguły decyzyjne w algorytmach rozpoznania obrazów. Klasyfikator minimalno-odległościowy. Metody nieparametryczne rozpoznawania obrazów. Algorytm grupowania z wykorzystaniem metody k-najbliższego sąsiada. Przegląd zastosowań wybranych metod i algorytmów rozpoznawania obrazów w różnych dziedzinach nauki i techniki.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma uporządkowaną wiedzę z zakresu metod, technik i narzędzi programowych stosowanych w różnych urządzeniach i systemach rozpoznawania obrazów,
- posiada elementarną wiedzę z zakresu podstaw budowy i działania systemów rozpoznania, przetwarzania sygnałów oraz wykorzystania w nich systemów baz danych i oprogramowania,
- ma umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów rozpoznania i walki radioelektronicznej w środowisku militarnym oraz cywilnym,
- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii rozpoznawania obrazów możliwych do zastosowania w różnych urządzeniach i systemach rozpoznania.

- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju metod rozpoznawania obrazów,
- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu metod rozpoznania w SZ RP,
- rozumie znaczenie wykorzystania urządzeń i systemów rozpoznania w procesie kształtowania świadomości sytuacyjnej.

C.IV.21. TECHNIKA I ELEKTRONIKA MIKROFALOWA

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VIII	22	10	12			6	50	75	125	2	3	5	Zo	W
Ogółem	22	10	12			6	50	75	125	2	3	5	Zo-1	

Cele kształcenia

Znajomość zasad pracy i parametrów elektronowych przyrządów mikrofalowych, poznanie zastosowań elektronowych przyrządów mikrofalowych. Znajomość lamp i półprzewodnikowych układów nadawczych w zakresie częstotliwości mikrofalowych. Znajomość układów odbiorczych dla radionawigacji i radioelektroniki pokładowej.

Treści kształcenia

Lampa z falą postępującą typu „O". Tranzystorowe wzmacniacze mocy. Sprzęgacze kierunkowe. Mieszacze mikrofalowe: pierścieniowy, potrójnie zrównoważony, podharmoniczny. Układy mikrofalowych detektorów fazy i częstotliwości. Układy pomiaru kąta nadejścia sygnału metodą fazową.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma wiedzę w zakresie elektroniki mikrofalowej,
- ma wiedzę w zakresie przetwarzania sygnałów mikrofalowych,
- ma podstawową wiedzę z zakresu metrologii podzespołów i urządzeń mikrofalowych,
- potrafi analizować i syntetyzować systemy złożone z podzespołów mikrofalowych,
- potrafi zbudować układy mikrofalowe do pomiaru parametrów systemów mikrofalowych,
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radiolokacyjnych.

C.IV.22. UKŁADY AUTOMATYKI

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VIII	**12**	**12**	**14**	**6**	**0**	**16**	**60**	**90**	**150**	**2,0**	**3,0**	**5**	**E**	**W**
Razem	**12**	**12**	**14**	**6**	**0**	**16**	**60**	**90**	**150**	**2,0**	**3,0**	**5**	**E-1**	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wiedzą z zakresu matematyki - niezbędną do opisu właściwości dynamicznych liniowych układów ciągłych w postaci równań różniczkowych zwyczajnych, transmitancji operatorowej, zmiennych stanu. Student poznaje proces projektowania modeli matematycznych układów automatycznego sterowania i jego elementów oraz potrafi wykorzystać je w środowisku MATLAB/Simulink do rozwiązywania zagadnień z teorii regulacji i sterowania.

Treści kształcenia

Podstawowe pojęcia dotyczące układów automatyki. Modelowanie układów dynamicznych ciągłych i dyskretnych – warunki sterowalności i obserwowalności. Podstawowe człony dynamiczne. Opis układów automatyki za pomocą schematów strukturalnych. Kryteria stabilności liniowych układów sterowania. Ocena jakości liniowych układów regulacji automatycznej. Dokładność statyczna i dynamiczna. Korekcja liniowych układów regulacji. Regulacja impulsowa i cyfrowa. Sterowanie logiczne i sekwencyjne. Układy automatyki – urządzenia pomiarowe i wykonawcze.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada umiejętność analizy zjawisk i mechanizmów związanych z powstawaniem i oddziaływaniem sygnałów zakłócających, projektowania kompatybilnych elektromagnetycznie urządzeń i systemów oraz wiedzę niezbędną do zrozumienia generacji, modulacji oraz detekcji i estymacji parametrów sygnałów,
- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych, teorii sygnałów i metod ich przetwarzania w dziedzinie czasu i częstotliwości,
- posiada elementarną wiedzę z zakresu podstaw budowy i działania systemów radioelektronicznych oraz wykorzystania w nich systemów baz danych i oprogramowania,
- ma umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radionawigacyjnych w środowisku militarnym oraz cywilnym,
- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii możliwych do zastosowania w systemach radionawigacji lotniczej oraz potrafi przygotować i przedstawić prezentację z zadanego zadania projektowego lub dyplomowego,

- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radionawigacyjnych.

C.IV.23. UKŁADY MIKROKONTROLEROWE

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VIII	2		28			8	38	40	78	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	2		28			8	38	40	78	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z pojęciami związanymi z techniką mikrokontrolerową. Nauczenie pozyskiwania pożądanych informacji z not katalogowych. Przygotowanie do bezpiecznego obsługiwania nowoczesnych systemów ubezpieczenia lotów poprzez nauczenie obchodzenia się z układami mikrokontrolerowymi, konstruowania na ich bazie urządzeń, ich programowania i sterowania urządzeniami zewnętrznymi.

Treści kształcenia

Układ mikrokontrolerowy i jego peryferia. Praktyczne wykorzystanie portów wejścia/wyjścia. Interfejsy komunikacyjne - wymiana danych. Timery - zasada działania, budowa i sposoby wykorzystania. Wykonanie projektu układu mikrokontrolerowego.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych, teorii sygnałów i metod ich przetwarzania w dziedzinie czasu i częstotliwości,
- posiada elementarną wiedzę z zakresu podstaw budowy i działania systemów radioelektronicznych oraz wykorzystania w nich systemów baz danych i oprogramowania częstotliwości,
- potrafi wykorzystać aparaturę kontrolno-pomiarową do testowania urządzeń radionawigacyjnych,
- ma umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radionawigacyjnych w środowisku militarnym oraz cywilnym,
- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu radionawigacji w SZ RP.

C.IV.24. WYPOSAŻENIE RADIOELEKTRONICZNE STATKÓW POWIETRZNYCH

Rozliczenie godzinowe

Semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
IX	26	8	10	-	-	10	54	75	129	2	3	5	E	W
Ogółem	26	8	10	-	-	10	54	75	129	2	3	5	E	

Cele kształcenia

Celem kształcenia w ramach przedmiotu jest znajomość najnowszych osiągnięć i tendencji w budowie urządzeń pokładowych. Znajomość budowy radioelektronicznych urządzeń pokładowych statków powietrznych i sposobów ich wykorzystania. Umiejętność określenia i wskazania funkcji i zadań stawianych przed urządzeniami pokładowymi w realizacji zadań nawigacyjnych oraz wykorzystania bojowego statku powietrznego.

Treści kształcenia

Ogólne wiadomości o urządzeniach awioniki – charakterystyka, architektura systemów awioniki. Urządzenia i systemy łączności lotniczej. Systemy rejestracji parametrów lotu i korespondencji. Łącza wymiany danych cyfrowych. Pokładowe urządzenia i systemy radiolokacyjne – klasyfikacja, charakterystyka, radary impulsowe i impulsowo-dopplerowskie. Radary meteorologiczne. Wielozadaniowy radar pokładowy. Urządzenia i systemy ochrony indywidualnej statku powietrznego. Pokładowe systemy zobrazowania informacji. Kontrola ruchu lotniczego i systemy antykolizyjne. Systemy zabezpieczające przed uderzeniem z ziemią. Dopplerowskie systemy nawigacyjne. System zarządzania lotem. Rozmieszczenie urządzeń i ich elementów na pokładzie statku powietrznego. Zasady wykorzystania w locie poszczególnych urządzeń i systemów radioelektronicznych. Nawigacja obszarowa – RNAV.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- Posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji systemów radioelektronicznych zainstalowanych n pokładach statków powietrznych będących na wyposażeniu SZ RP,
- Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania i odbioru sygnałów w systemach radioelektronicznych wykorzystywanych na statkach powietrznych oraz w zabezpieczeniu działań lotnictwa,
- Potrafi pozyskać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii możliwych do zastosowania w systemach radionawigacji lotniej oraz potrafi przygotować i przedstawić prezentację z zadanego zadania projektowego,
- Rozumie znaczenie wykorzystania urządzeń i systemów radionawigacyjnych w procesie kształtowania świadomości sytuacyjnej.

C.IV.25. FUZJA DANYCH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
IX	16		14			8	38	40	78	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	16		14			8	38	40	78	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest: zapoznanie studentów z nowoczesnymi matematycznymi narzędziami służącymi do łączenia danych, nauczenie rozumienia korzyści z zastosowania metod fuzji informacji w systemach obserwacji i śledzenia z wykorzystaniem wielu sensorów pracujących w oparciu o różne zjawiska fizyczne, nauczenie metody projektowania i implementacji prostego układu łączącego dane z kilku źródeł z wykorzystaniem sieci neuronowych.

Treści kształcenia

Model procesu obserwacji - potrzeba fuzji danych. Wybrane metody fuzji danych: podejście Bayesowskie, teoria Dempstera-Shafera, systemy logiki rozmytej, sieci neuronowe, systemy hybrydowe. Metody modelowania informacji nieprecyzyjnej. Implementacja wybranych metod fuzji danych z zastosowaniem sieci neuronowych.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych, teorii sygnałów i metod ich przetwarzania w dziedzinie czasu i częstotliwości,
- posiada elementarną wiedzę z zakresu podstaw budowy i działania systemów radioelektronicznych oraz wykorzystania w nich systemów baz danych i oprogramowania,
- ma umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radionawigacyjnych w środowisku militarnym oraz cywilnym,
- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii możliwych do zastosowania w systemach radionawigacji lotniczej oraz potrafi przygotować i przedstawić prezentację z zadanego zadania projektowego lub dyplomowego,
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radionawigacyjnych,
- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu radionawigacji w SZ RP.

C.IV.26. ROZPOZNANIE I WALKA RADIOELEKTRONICZNA

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
IX	24	8	12			16	60	90	150	2	3	5	E	W
Ogółem	24	8	12			16	60	90	150	2	3	5	E-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi zadaniami i metodami prowadzenia rozpoznania i walki radioelektronicznej na współczesnym polu walki. Studenci zapoznają się podstawowymi metodami wykrywania i przetwarzania sygnałów radarowych w urządzeniach i systemach rozpoznania klasy ESM/ELINT, metodami lokalizacji ich źródeł promieniowania, rodzajami zakłóceń radiolokacyjnych i maskowania przeciw-radiolokacyjnego, metodami obliczania efektywności zakłóceń radiolokacyjnych oraz podstawowymi parametrami stacji rozpoznania i zakłóceń radiolokacyjnych.

Treści kształcenia

Ogólna charakterystyka podstawowych części składowych walki radioelektronicznej. Schemat blokowy typowego urządzenia rozpoznania elektronicznego sygnałów radarowych. Wykrywanie sygnałów radarowych w kierunku – podstawowe zależności matematyczne. Zasięg rozpoznania elektronicznego. Lokalizacja źródeł emisji elektromagnetycznej. Metody tworzenia metryk (wzorców) radarów dla potrzeb baz danych wykorzystywanych w pokładowych urządzeniach RWR. Tendencje rozwoju współczesnych urządzeń i systemów rozpoznania elektronicznego instalowanych na statkach powietrznych.

Ogólna charakterystyka podstawowych rodzajów zakłóceń radiolokacyjnych czynnych i biernych. Metody i środki maskowania przeciwradiolokacyjnego. Podstawowe parametry taktyczno-techniczne stacji zakłócania radarów pokładowych. Kryteria oceny efektywności zakłóceń radiolokacyjnych czynnych i biernych – podstawowe zależności matematyczne dla wybranych scenariuszy walki radioelektronicznej. Organizacja treningów walki radioelektronicznej. Tendencje rozwoju współczesnych pokładowych urządzeń i systemów zakłóceń radiolokacyjnych.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i parametrów podstawowego sprzętu rozpoznania i walki radioelektronicznej,
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie wykrywania sygnałów radarowych, rozpoznawania, lokalizacji radarów, oceny skuteczności zakłóceń radiolokacyjnych oraz metod maskowania przeciwradiolokacyjnego,

- posiada elementarną wiedzę z zakresu podstaw budowy i działania systemów rozpoznania i zakłóceń radiolokacyjnych oraz wykorzystania w nich systemów baz danych i oprogramowania,
- potrafi przewidzieć, ocenić zagrożenia i zaplanować wykorzystanie urządzeń wchodzących w skład systemów rozpoznania i walki radioelektronicznej w działaniach taktycznych przeciwko radarom,
- ma umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów rozpoznania i walki radioelektronicznej w środowisku militarnym oraz cywilnym,
- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii teleinformatycznych możliwych do zastosowania w wojskowych systemach rozpoznania i walki radioelektronicznej,
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów rozpoznania i walki radioelektronicznej,
- rozumie znaczenie wykorzystania urządzeń i systemów radiolokacyjnych w procesie kształtowania świadomości sytuacyjnej.

C.IV.27. MODELOWANIE UKŁADÓW FILTRACJI DANYCH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
IX	14	8	8	0	0	10	40	70	110	1,5	2,5	4	Zo	W
Razem	14	8	8	0	0	10	40	70	110	1,5	2,5	4	Zo	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami filtracji i integracji danych w prostych i złożonych układach estymacji danych oraz zasadach modelowania układów filtracji danych metodą przestrzeni stanów dla różnych algorytmów przetwarzania danych i różnych rodzajach zakłóceń. Ponadto student poznaje wybrane aplikacje układów filtracji danych.

Treści kształcenia

Opis matematyczny dynamiki obiektów. Modelowanie liniowych i nieliniowych układów filtracji danych o addytywnych zakłóceniach gaussowskich. Wybrane algorytmy filtracji danych – kryteria obserwowalności i sterowalności, zalecenia aplikacyjne do ich stosowania. Algorytmy filtracji danych dla skorelowanych oraz systematycznych błędów pomiarowych. Modelowanie nieliniowych układów filtracji danych dla pomiarów o różnych rozkładach prawdopodobieństwa zakłóceń (Gaussa, Rayleigh'a, Gamma). Metodyka badań symulacyjnych układów filtracji.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji systemów radioelektronicznych zainstalowanych na pokładach statków powietrznych będących na wyposażeniu SZ RP / W_22H_03,
- posiada umiejętność analizy zjawisk i mechanizmów związanych z powstawaniem i oddziaływaniem sygnałów zakłócających, projektowania kompatybilnych elektromagnetycznie urządzeń i systemów oraz wiedzę niezbędną do zrozumienia generacji, modulacji oraz detekcji i estymacji parametrów sygnałów,
- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych, teorii sygnałów i metod ich przetwarzania w dziedzinie czasu i częstotliwości,
- posiada elementarną wiedzę z zakresu podstaw budowy i działania systemów radioelektronicznych oraz wykorzystania w nich systemów baz danych i oprogramowania,
- ma umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radionawigacyjnych w środowisku militarnym oraz cywilnym,
- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii możliwych do zastosowania w systemach radionawigacji lotniczej oraz potrafi przygotować i przedstawić prezentację z zadanego zadania projektowego lub dyplomowego ,

- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu radionawigacji w SZ RP,
- rozumie znaczenie wykorzystania urządzeń i systemów radionawigacyjnych w procesie kształtowania świadomości sytuacyjnej.

C.IV.28. PROJEKTOWANIE RELACYJNYCH BAZ DANYCH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
IX	14		16			8	38	70	108	1,5	2,5	4	Zo	W
Ogółem	14		16			8	38	70	108	1,5	2,5	4	Zo-1	

Cele kształcenia

Zapoznanie się z pojęciami i koncepcjami technologii systemów baz danych. Zapoznanie się z zasadami modelowania i projektowania baz danych, relacyjnym modelem danych, standardowym językiem baz danych SQL, normalizacją baz danych oraz logiczną organizacji. Przekazanie studentom wiedzy i umiejętności w zakresie projektowania systemów bazodanowych z uwzględnieniem potrzeb bezpieczeństwa, tworzenia aplikacji systemów baz danych oraz ich właściwego wykorzystania.

Treści kształcenia

Systemy baz danych, język SQL. Funkcje bazy danych. Zadania systemu zarządzania bazą danych (SZBD). Funkcje użytkownika wewnętrzne i zewnętrzne w SZBD. Charakterystyka podstawowych modeli danych. Operowanie na danych z wykorzystaniem SQL. Przetwarzanie transakcyjne. Optymalizacja zapytań z wykorzystaniem składni języka SQL. Problematyka indeksowania.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada elementarną wiedzę z zakresu podstaw budowy i działania systemów radioelektronicznych oraz wykorzystania w nich systemów baz danych i oprogramowania,
- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii możliwych do zastosowania w systemach radionawigacji lotniczej oraz potrafi przygotować i przedstawić prezentację z zadanego zadania projektowego lub dyplomowego,
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radionawigacyjnych.

C.IV.29. METODY OPTYMALIZACJI

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
IX	18	6	6			8	38	70	108	1,5	2,5	4	Zo	W
Ogółem	18	6	6			8	38	70	108	1,5	2,5	4	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest: zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami związanymi z metodyką i algorytmami optymalizacji, nauczenie formułowania zadań optymalizacji i korzystania z bibliotek komputerowych metod rozwiązywania zadań optymalizacji, zapoznanie z metodami wykorzystania metod optymalizacji w elektronice i telekomunikacji oraz logistyce.

Treści kształcenia

Zadania optymalizacji. Metody analityczne i metody numeryczne optymalizacji. Formułowanie zadań optymalizacji. Zadania programowania liniowego i metody ich rozwiązywania. Nieliniowe zadania optymalizacji bez ograniczeń – metody gradientowe i metody bezgradientowe ich rozwiązywania. Nieliniowe zadania optymalizacji z ograniczeniami – metoda punktu siodłowego i metody funkcji kary. Metody optymalizacji wielokryterialnej. Metody optymalizacji z zastosowaniem grafów. Zastosowanie metod optymalizacji w elektronice i telekomunikacji oraz logistyce.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu organizacji i wyposażenia pododdziałów i ubezpieczenie lotów, zasad i sposobów wykorzystania urządzeń radionawigacyjnych w systemach radionawigacji lotniczej oraz planowania działań z uwzględnieniem zagrożeń współczesnego pola walki,
- posiada elementarną wiedzę z zakresu podstaw budowy i działania systemów radioelektronicznych oraz wykorzystania w nich systemów baz danych i oprogramowania,
- posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji podstawowego sprzętu r-naw.,
- posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji systemów radioelektronicznych zainstalowanych na pokładach statków powietrznych będących na wyposażeniu SZ RP,
- ma umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radionawigacyjnych w środowisku militarnym oraz cywilnym,
- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii możliwych do zastosowania w systemach radionawigacji lotniczej oraz potrafi przygotować i przedstawić prezentację z zadanego zadania projektowego lub dyplomowego,

- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radionawigacyjnych,
- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu radionawigacji w SZ RP.

C.IV.30. PRZEPISY I PROCEDURY LOTNICZE

Rozliczenie godzinowe

Semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
X	20	-	-	-	10	10	40	15	55	1,5	0,5	2	Zo	W
Ogółem	20	-	-	-	10	10	40	15	55	1,5	0,5	2	Zo-1	

Cele kształcenia

Znajomość podstawowych aspektów międzynarodowego oraz krajowego prawa lotniczego, zasad stosowania właściwych procedur lotniczych przez służby kontroli ruchu lotniczego oraz załogi statków powietrznych w różnych warunkach. Uwarunkowania prawne pracy służby ubezpieczenia lotów w lotnictwie cywilnym i wojskowym RP. Zdolność samodzielnej analizy podstawowych aspektów prawnych w praktyce zawodowej.

Treści kształcenia

Podstawowe przepisy: Konwencja Chicagowska, ustawa Prawo Lotnicze. Międzynarodowe organizacje i władze lotnicze. Zasady wydawania przepisów i procedur lotniczych w służbach cywilnych i Siłach Zbrojnych. Organizacja i klasy przestrzeni powietrznej. Charakterystyka wykonywania lotów z widocznością (VFL) i według przyrządów (IFR). Organizacja i współpraca cywilnych i wojskowych organów ruchu lotniczego. Zasady korzystania z przestrzeni powietrznej przez cywilne i wojskowe statki powietrzne. Procedury na wypadek zajścia zdarzeń szczególnych. Prawne uwarunkowania wykonywania zawodów lotniczych w Polsce. Przepisy normujące organizację i funkcjonowanie służby Ubezpieczenia Lotów w lotnictwie wojskowym. Przepisy normujące budowę i eksploatacje infrastruktury lotniczej.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- Posiada wiedzę z zakresu organizacji i wyposażenia pododdziałów ubezpieczenia lotów, zasad i sposobów wykorzystania urządzeń radionawigacyjnych w systemach radionawigacji lotniczej,
- Posiada umiejętność organizacji i realizacji obsługiwania technicznego naziemnych pomocy nawigacyjnych, potrafi zaplanować i zorganizować przedsięwzięcia zabezpieczenia logistycznego oraz prowadzić dokumentację eksploatacyjną powierzonego sprzętu wojskowego.

Moduły specjalistyczne realizowane w CS i JW.

C.IV.31. BHP PRZY OBSŁUDZE URZĄDZEŃ RADIOELEKTRONICZNYCH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
IV		20					20	0	20				Zo	W
Ogółem		20					20	0	20				Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z aktami prawnymi i przepisami z zakresu BHP obowiązującymi przy obsłudze urządzeń elektroenergetycznych. Opanowanie tematyki niezbędnej do uzyskania świadectwa kwalifikacyjnego uprawniającego do eksploatacji SpW w zakresie energetycznym. Przygotowanie do egzaminu i uzyskanie uprawnień.

Treści kształcenia

Oddziaływanie prądu elektrycznego na organizm ludzki. Organizacja i bezpieczeństwo pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych. Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwpożarowa. Podstawowe akty prawne z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy (BHP) podczas obsługi urządzeń radioelektronicznych i elektroświetlnych. Obowiązki osób funkcyjnych w zakresie BHP przy obsłudze urządzeń elektroenergetycznych. Ratowanie osób porażonych prądem elektrycznym.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji podstawowego sprzętu radionawigacyjnego,
- potrafi eksploatować naziemne pomoce nawigacyjne stosownie do potrzeb użytkowników oraz do rodzaju działań taktycznych z zapewnieniem bezpieczeństwa i odpowiedniej jakości danych,
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radionawigacyjnych.

C.IV.32. OBSŁUGA URZĄDZEŃ RADIOELEKTRONICZNYCH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
IV		**50**					**50**	**0**	**50**				**Zo**	**W**
Ogółem		**50**					**50**	**0**	**50**				**Zo-1**	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wpływem i skutkami oddziaływania fal wielkiej częstotliwości na organizm człowieka. Nauczenie bezpiecznej obsługi pomocy radionawigacyjnych. Zaznajomienie z zakresem i wykonywaniem podstawowych obsług urządzeń radioelektronicznych..

Treści kształcenia

BHP przy obsłudze urządzeń ubezpieczenia lotów. Promieniowanie elektromagnetyczne i jego wpływ na organizm – wyznaczanie stref bezpieczeństwa wokół urządzeń. Metodyka sprawdzania i napraw urządzeń radioelektronicznych. Metodyka sprawdzania i napraw urządzeń elektroświetlnych. Dokumentacja eksploatacyjna, techniczna i materiałowa wykorzystywana w procesie obsług. Organizacja pracy, obowiązki osób funkcyjnych i zakresy wykonywanych obsług na eksploatowanym sprzęcie. Wyposażenie podstawowych komórek organizacyjnych realizujących zadania przygotowania do lotów, dowodzenia nimi oraz zabezpieczających ich prawidłowy przebieg. Wykonywanie obsług technicznych sprzętu UL.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu organizacji i wyposażenia pododdziałów i ubezpieczenie lotów, zasad i sposobów wykorzystania urządzeń radionawigacyjnych w systemach radionawigacji lotniczej oraz planowania działań z uwzględnieniem zagrożeń współczesnego pola walki,
- posiada elementarną wiedzę z zakresu podstaw budowy i działania systemów radioelektronicznych oraz wykorzystania w nich systemów baz danych i oprogramowania,
- potrafi wykorzystać aparaturę kontrolno-pomiarową do testowania urządzeń radionawigacyjnych,
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radionawigacyjnych.

C.IV.33. BUDOWA URZĄDZEŃ I SYSTEMÓW UBEZPIECZENIA LOTÓW

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VI		130					130	0	130				Zo	W
Ogółem		130					130	0	130				Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z rozmieszczeniem systemów ubezpieczenia lotów na lotnisku i jego okolicy. Nauczenie budowy i zasad wykorzystania systemów radionawigacyjnych. Zapoznanie z funkcjami i zasadą działania pomocy świetlnych. Uświadomienie roli i znaczenia systemów ubezpieczenia lotów w aspekcie funkcjonowania lotniska.

Treści kształcenia

Podstawowe zadania naziemnych systemów ubezpieczenia lotów. Architektura i ogólna charakterystyka radioelektronicznych urządzeń ubezpieczenia lotów. Architektura i ogólna charakterystyka elektroświetlnych urządzeń ubezpieczenia lotów. Budowa i zasada działania naziemnych systemów radionawigacyjnych i świetlnych. Struktury sygnałów. Rozmieszczenie naziemnych systemów ubezpieczenia lotów. Sterowanie, analiza i synteza informacji. Wyposażenie podstawowych komórek organizacyjnych realizujących zadania przygotowania urządzeń do lotów oraz zabezpieczających ich prawidłowy przebieg.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu organizacji i wyposażenia pododdziałów i ubezpieczenie lotów, zasad i sposobów wykorzystania urządzeń radionawigacyjnych w systemach radionawigacji lotniczej oraz planowania działań z uwzględnieniem zagrożeń współczesnego pola walki,
- posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji podstawowego sprzętu radionawigacyjnego,
- potrafi eksploatować naziemne pomoce nawigacyjne stosownie do potrzeb użytkowników oraz do rodzaju działań taktycznych z zapewnieniem bezpieczeństwa i odpowiedniej jakości danych,
- posiada umiejętność organizacji i realizacji obsługiwania technicznego naziemnych pomocy nawigacyjnych, potrafi zaplanować i zorganizować przedsięwzięcia zabezpieczenia logistycznego oraz prowadzić dokumentację eksploatacyjną powierzonego sprzętu wojskowego,

- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radionawigacyjnych.

C.IV.34. EKSPLOATACJA URZĄDZEŃ UBEZPIECZENIA LOTÓW

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VIII		105					105	0	105				Zo	W
Ogółem		105					105	0	105				Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami z zakresu eksploatacji urządzeń i systemów ubezpieczenia lotów. Nauczenie obsługi urządzeń i diagnozowania uszkodzeń. Nauczenie prowadzenia dokumentacji technicznej. Zaznajomienie z „Instrukcją kontroli z powietrza urządzeń naziemnego elektronicznego zabezpieczenia lotów w Siłach Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej". Przygotowanie do współpracy z etatowym zespołem kontroli z powietrza.

Treści kształcenia

Podstawowe obsługi urządzeń systemów ubezpieczenia lotów. Eksploatacja pod nadzorem. Podstawowe zabiegi konserwacyjne. Identyfikacja i wymiana wadliwych bloków. Postępowanie na wypadek konieczności usprawnienia systemów. Aparatura kontrolno-pomiarowa. Prowadzenie dokumentacji eksploatacyjnej. Organizacja pracy, obowiązki osób funkcyjnych i zakresy wykonywanych obsług na eksploatowanym sprzęcie. Kontrola z powietrza.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu organizacji i wyposażenia pododdziałów i ubezpieczenie lotów, zasad i sposobów wykorzystania urządzeń radionawigacyjnych w systemach radionawigacji lotniczej oraz planowania działań z uwzględnieniem zagrożeń współczesnego pola walki,
- posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji podstawowego sprzętu radionawigacyjnego,
- potrafi eksploatować naziemne pomoce nawigacyjne stosownie do potrzeb użytkowników oraz do rodzaju działań taktycznych z zapewnieniem bezpieczeństwa i odpowiedniej jakości danych ,
- posiada umiejętność organizacji i realizacji obsługiwania technicznego naziemnych pomocy nawigacyjnych, potrafi zaplanować i zorganizować przedsięwzięcia zabezpieczenia logistycznego oraz prowadzić dokumentację eksploatacyjną powierzonego sprzętu wojskowego,
- ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radionawigacyjnych

8.3.5. Specjalność: metrologia

C.IV.1. CZUJNIKI I PRZETWORNIKI

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
IV	24		20			10	54	100	154	2	4	6	E	W
Ogółem	24		20			10	54	100	154	2	4	6	E-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z opisem ogólnym podstawowych właściwości statycznych i dynamicznych czujników oraz przedstawienie budowy, zasady działania, parametrów i zasad wykorzystania czujników rezystancyjnych, impedancyjnych, elektromagnetycznych, generacyjnych, złączowych i światłowodowych.

Treści kształcenia

Opis podstawowych właściwości statycznych i dynamicznych czujników. Czujniki rezystancyjne. Czujniki impedancyjne. Czujniki elektromagnetyczne. Czujniki generacyjne. Czujniki światłowodowe.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- zna podstawowe zasady konwersji różnych wielkości nieelektrycznych na sygnał elektryczny oraz zna zespół podstawowych parametrów opisujących statyczne i dynamiczne właściwości czujników,
- zna podstawowe konfiguracje czujników i przetworników wykorzystywanych w metrologii wielkości nieelektrycznych,
- potrafi właściwie dobrać typ i rodzaj czujnika lub przetwornika do przetwarzania danej wielkości nieelektrycznej,
- potrafi dobrać odpowiednie układy kondycjonowania sygnałów dla danego typu czujnika czy przetwornika,
- umie współpracować w zespole i ma świadomość wynikającej z tego odpowiedzialności.

C.IV.2. OPTOELEKTRONICZNE URZĄDZENIA POMIAROWE

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
V	20		24			10	54	50	104	2	2	4	Zo	W
Ogółem	20		24			10	54	50	104	2	2	4	Zo-1	

Cele kształcenia

Przedmiot ma na celu poznanie zasad związanych z bezpieczeństwem pracy z laserami i urządzeniami laserowymi. Zapoznanie studentów ze źródłami promieniowania optycznego, detektorami promieniowania optycznego, procedurami badawczymi i pomiarowymi, podstawami pomiarów termowizyjnych, zdalnymi pomiarami optoelektronicznymi oraz pomiarowymi systemami światłowodowymi.

Treści kształcenia

Bezpieczeństwo pracy z laserami i urządzeniami laserowymi Źródła promieniowania optycznego. Detektory promieniowania optycznego. Procedury badawcze i pomiarowe. Podstawy teoretyczne pomiarów termowizyjnych, promieniowanie cieplne (temperaturowe), promieniowanie obiektów rzeczywistych. Budowa i parametry kamer termowizyjnych, przygotowania do prowadzenia pomiarów, podstawy analizy termogramów. Zdalne pomiary optoelektroniczne. Pomiarowe systemy światłowodowe.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma wiedzę w zakresie matematyki niezbędną do opisu i analizy podstawowych elementów i systemów optoelektronicznych,
- Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw telekomunikacji i systemów wykorzystujących systemy optoelektroniczne,
- ma uporządkowaną podstawową wiedzę w zakresie urządzeń i systemów optoelektronicznych,
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie działania wybranych urządzeń i systemów optoelektronicznych, orientuje się w obecnym stanie i trendach rozwojowych optoelektroniki i jej zastosowań,
- Potrafi pozyskać i przeprowadzić syntezę informacji z dostępnych źródeł w celu scharakteryzowania skuteczności wykorzystania wybranego systemu optoelektronicznego, potrafi dostrzegać pozatechniczne aspekty działania i skutków działania (wpływu na otocznie) systemów i urządzeń optoelektronicznych,
- Rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działania inżyniera (użytkownika) podzespołów i urządzeń optoelektronicznych, szczególnie w obszarze bezpieczeństwa i higieny pracy.

C.IV.3. SZACOWANIE NIEPEWNOŚCI POMIARÓW

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
V	12	8	12			18	50	50	100	2	2	4	E	O
Ogółem	12	8	12			18	50	50	100	2	2	4	E-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z teorią błędu, teorią niepewności pomiaru, niepewnością wg. przewodnika, niepewnością wg. suplementu.

Treści kształcenia

Wprowadzenie do teorii błędu. Wprowadzenie do teorii niepewności Niepewność wg. Przewodnika. Niepewność wg. Suplementu. Niepewność Rozszerzona. Opracowanie algorytmu do symulacji Monte Carlo.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie wyznaczania złożonej i rozszerzonej niepewności pomiaru
- ma elementarną wiedzę w zakresie szacowania przedziału rozszerzenia dla danego prawdopodobieństwa rozszerzenia
- potrafi pozyskiwać informacje o metodach oceny niedokładności pomiaru z różnych źródeł, potrafi je interpretować i wykorzystywać
- potrafi pracować indywidualnie i w zespole, umie sformułować i zrealizować harmonogram zadań pozwalających na terminowe rozwiązanie postawionego problemu
- potrafi opracować budżet niepewności i przedstawić kompletny wynik pomiaru
- stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
- potrafi współdziałać w zespole realizując w nim różne role i ponosić odpowiedzialność za wspólne przedsięwzięcia.

C.IV.4. SYSTEMY INTERFEJSÓW

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
V	16		16			18	50	50	100	2	2	4	Zo	W
Ogółem	16		16			18	50	50	100	2	2	4	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami działania, budową i sposobami wykorzystania różnorodnych interfejsów komunikacyjnych, w które wyposażane są współczesne przyrządy pomiarowe; zastosowanie ich do projektowania, wdrożenia i oprogramowania współczesnych systemów pomiarowo-informacyjnych; uświadomienie użytkownikom nieustannego postępu w tej dziedzinie i potrzebę samokształcenia.

Treści kształcenia

Rola i miejsce interfejsów w systemie sterującym. Definicje związane z systemami sterującymi. Specyfika przekazywania danych. Wprowadzenie do interfejsów lokalnych ogólnego przeznaczenia i interfejsów pomiarowych. Interfejsy szeregowe RS-232. Magistrala RS-485. System interfejsu GPIB. Rozszerzenie standardu IEEE-488.2 i jednolity język komend SCPI do zdalnego sterowania przyrządami pomiarowymi. Biblioteka i system programowy VISA. Interfejsy równoległe VXI oraz PXI. Interfejs szeregowy USB. Interfejsy sieciowe LAN oraz standard LXI.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- zna i rozumie właściwości i organizację przepływu danych pomiędzy komputerowymi środowiskami pomiarowymi i specjalizowanymi kartami i przyrządami pomiarowymi,
- zna i rozumie standardy interfejsów i protokołów przesyłania danych do/z komputerowych urządzeń zewnętrznych ze szczególnym uwzględnieniem urządzeń pomiarowych i sterujących,
- potrafi właściwie dobierać i wykorzystywać interfejsy po-miarowe w celu zestawiania różnych konfiguracji urządzeń i systemów pomiarowych / K_U15 potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi w celu zaprojektowania i weryfikacji złożonego systemu informacyjno-pomiarowego.

C.IV.5. SIECI KOMPUTEROWE W SYSTEMACH POMIAROWYCH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VI	14	16				8	38	40	78	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	14	16				8	38	40	78	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi wiadomościami o budowie i działaniu sieci komputerowych.

Treści kształcenia

Ewolucja sieci komputerowych. Organizacje ustanawiające standardy. Warstwowe modele odniesienia sieci komputerowych. Sprzętowe i programowe elementy sieciowe. Okablowanie strukturalne lokalnych sieci komputerowych. Podstawowe definicje, standardy, zasady budowy okablowania. Urządzenia transmisyjne w lokalnych sieciach komputerowych. Informacje ogólne. Sieci rodziny Ethernet. Definicja. Zasada działania. Rodzaje sieci Ethernet. B ezprzewodowe sieci WLAN. Podstawowe definicje i zalecenia standardu IEEE 802.11. Zasada działania. Rodzaje sieci WLAN. Rozległe sieci teleinformatyczne. Definicje i charakterystyka. Media transmisyjne. Sieci X.25. Sieci Frame-Relay. Platformy transportowe ATM,SDH,optyczne. Sieci bazujące na stosie protokołów TC/IP. Model odniesienia TCP/IP. Zadania i charakterystyka warstw sieciowych. . Usługi w sieciach TCP/IP. Rodzaje usług w sieciach. Charakterystyka usług sieciowych http, ssh, SMTP, FTP, DNS i innych. Zarządzanie sieciami komputerowymi. Podstawowe zasady. Programy i urządzenia wykorzystywane do monitorowania i zarządzania sieciami.. Wykorzystanie sieci komputerowych w systemach pomiarowych. Smart metering, sieci sensorowe (WSN).

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- zna i rozumie właściwości i organizację transmisji danych w sieciach komputerowych,
- zna powszechnie stosowane współczesne standardy sieci komputerowych oraz rozumie działanie zdefiniowanych w nich protokołów sieciowych,
- potrafi poprawnie konfigurować większość istotnych parametrów sieciowych w celu optymalizacji transmisji danych w zaprojektowanych przez siebie sieciowych systemach informacyjno-pomiarowych,
- potrafi właściwe dobierać i wykorzystywać różne technologie sieciowe w celu zestawiania różnych konfiguracji lokalnych i rozproszonych systemów pomiarowych,
- potrafi sam określić kierunek dalszego pogłębiania wiedzy w oparciu o różnorodne źródła informacji,

- rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się, zna możliwości dalszego kształcenia, potrafi przekazywać innym posiadaną wiedzę i umiejętności oraz informacje i opinie dotyczące osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskie.

C.IV.6. WZORCE POMIAROWE

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
V	14		8		8	8	38	40	78	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	14		8		8	8	38	40	78	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Przedmiot ma za zadanie praktyczne zaznajomienie studentów z podstawowymi wzorcami jednostek miar (głównie wielkości elektrycznych i czasu) oraz z organizacją i działaniami służby miar różnych szczebli, zapewniających jednolitość miar i spójność pomiarową.

Treści kształcenia

Wzorce i sygnały wzorcowe. Układ SI, wzorce jednostek podstawowych oraz pochodnych. Praktyka realizacji, utrzymania i dystrybucji wzorca. Wzorce materiałowe i obliczeniowe, wzorce atomowe. Wzorce napięcia i prądu stałego oraz przemiennego. Wzorcowe źródła sygnałów stałoprądowych: nieregulowanych i nastawianych (napięcia i prądu: chemiczne, elektroniczne, atomowe, kompensatory i kalibratory). Wzorcowe źródła sygnałów zmiennoprądowych - kalibratory. Przegląd oferty rynkowej w zakresie źródeł napięć i prądów: Inmel, Fluke, Rhode-Schwarz, Wavetek.. Wzorce częstotliwości. Wzorce częstotliwości: kwarcowe i atomowe (cezowe, rubidowe, wodorowe). Długo i krótkoczasowa stabilność wzorca. Wariancja Allana w opisie jakości wzorca. Tworzenie siatki częstotliwości. Syntezery: bezpośrednie i z VCO. Bezpośrednia cyfrowa synteza częstotliwości. Grzebień częstotliwości. Wzorce wielkości pasywnych. Materialne wzorce rezystancji, indukcyjności i pojemności. Wzorce obliczeniowe oraz atomowe i ich wykorzystanie w realizacji wzorców wielkości pochodnych. Praktyka realizacji i utrzymania wzorców jednostek wielkości elektrycznych a układ SI. . Czas i jego przekazywanie. Częstotliwość a czas. Wpływ błędów wzorca częstotliwości na jakość odmierzania czasu. Czas uniwersalny UTC, czas atomowy TAI. Organizacja służb globalnego przekazywania czasu i częstotliwości. Przekazywanie czasu (one way, two way time transfer). Techniczne zabezpieczenie naziemnych ośrodków utrzymywania czasu globalnego. GPS. Służba satelitarna GPS. Wprowadzenie, cele i organizacja, parametry jakościowe i zabezpieczenie potrzeb odbiorców danych służby satelitarnej (lokalizacja, czas). GPS w służbie czasu i pozycjonowania. Idea określania czasu i lokalizacji obiektu (systemy lądowe i satelitarne). Systemy pozycjonowania lokalne (Loran) i globalne (GPS). Wzorce przebiegów sinusoidalnych, funkcyjnych i impulsowych. Przestrajanie, dokładność generatorów. Rozwiązania techniczne generatorów funkcyjnych i impulsowych. Wykorzystanie źródeł prądowych, sposoby i zakresy przestrajania. Generatory cyfrowe - parametry, oferta rynkowa, odniesienie do generatorów analogowych.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą budowy, działania i parametrów metrologicznych wzorców, zwłaszcza miar wielkości elektrycznych i czasu,
- orientuje się w obecnym stanie elektroniki, zwłaszcza w dziedzinie rozwoju wzorców kwantowych i trendach rozwojowych metod dystrybucji i przekazywania jednostek miar,
- potrafi pozyskać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł i wykorzystać je do analizy i oceny przydatności elementów elektronicznych, w tym źródeł sygnałów wzorcowych,
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólne realizowanie zadania.

C.IV.7. POMIARY CHEMICZNE I DOZYMETRYCZNE

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VI	**12**		**18**			**10**	**40**	**15**	**55**	**1,5**	**0,5**	**2**	**Zo**	**W**
Ogółem	**12**		**18**			**10**	**40**	**15**	**55**	**1,5**	**0,5**	**2**	**Zo-1**	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest poznanie metod pomiarowych służących do wykrywania substancji chemicznych i promieniotwórczych, informacjami o właściwościach substancji toksycznych, źródłach i charakterystycznych parametrach promieniowania jonizującego.

Treści kształcenia

Substancje szkodliwe i niebezpieczne. Proste (sensorowe) metody wykrywania i pomiaru stężeń różnych substancji chemicznych. Metody analityczne stosowane w wykrywaniu materiałów niebezpiecznych .Promieniowanie jądrowe Wielkości i jednostki dozymetryczne. Metody pomiarowe stosowane w dozymetrii.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- zna podstawowe właściwości substancji toksycznych i promieniotwórczych
- zna podstawy fizyczne detekcji substancji toksycznych i promieniowania jądrowego
- potrafi wykonać pomiary skażeń chemicznych i promieniotwórczych
- potrafi wykonać pomiary testujące prawidłowość pracy analizatorów skażeń chemicznych i promieniotwórczych,
- umie współpracować w zespole i ma świadomość wynikającej z tego odpowiedzialności.

C.IV.8. CYFROWE PRZETWARZANIE SYGNAŁÓW

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VI	14	16				22	52	58	110	2	2	4	E	W
Ogółem	14	16				22	52	58	110	2	2	4	E-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zagadnieniami: transformacja dyskretna Fouriera, praktyczne aspekty transformacji Fouriera, filtracja analogowa i cyfrowa, filtry analogowe i cyfrowe, metody projektowania filtrów cyfrowych, statystyczne przetwarzania sygnałów stochastycznych.

Treści kształcenia

Sygnały analogowe i cyfrowe. Transformacje Fouriera. Dyskretna transformacje Fouriera. Aspekty praktyczne transformacji DFT. Filtracja analogowa sygnałów. Filtracja cyfrowa sygnałów dyskretnych. Metody pośrednie projektowania filtrów cyfrowych NOI. Metody bezpośrednie projektowania filtrów cyfrowych. Analiza statyczna sygnałów stochastycznych.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- zna i rozumie podstawowe pojęcia z przetwarzania cyfrowego sygnałów, transformacji Fouriera, filtracji analogowej i cyfrowej, projektowania filtrów cyfrowych, statystycznego przetwarzania sygnałów, momenty statystyczne i kumulanty, analizę spektralna sygnałów stochastycznych.
- zna i potrafi zastosować w praktyce uniwersalne środowisko do obliczeń naukowo-technicznych Matlab, specjalizowane komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji różnych aspektów cyfrowego przetwarzania sygnałów,
- potrafi dokonać analizy sygnałów i prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe.
- potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi i dostępnymi narzędziami w tych środowiskach do zaprojektowania i weryfikacji systemów przetwarzania cyfrowego dla osiągnięcia postawionego celu
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

C.IV.9. ELEMENTY I MODUŁY SYSTEMÓW POMIAROWYCH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VI	**14**		**16**			**10**	**40**	**70**	**110**	**1,5**	**2,5**	**4**	**E**	**W**
Ogółem	**14**		**16**			**10**	**40**	**70**	**110**	**1,5**	**2,5**	**4**	**E-1**	

Cele kształcenia

Przedstawienie funkcji i zasad działania sprzętowych składników współczesnych systemów pomiarowo-diagnostycznych i ich wzajemnych powiązań funkcjonalnych, ze szczególnym uwzględnieniem układów przetwarzania analogowo-cyfrowego oraz cyfrowo-analogowego a także układów wzmacniaczy pomiarowych, filtrów i czasomierzy-częstościomierzy.

Treści kształcenia

Struktura systemu. Przetwarzanie analogowe. Przetworniki prostownikowe. Wzmacniacze. Układy przełączające. Czasomierze. Układy PP. Przetworniki C/A. Przetworniki A/C. Przetworniki z nadpróbkowaniem, Pamięci półprzewodnikowe. Pamięci dyskowe. Wyświetlacze i ekrany. Przegląd nowości.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma wiedzę w zakresie podstawowych zjawisk fizycznych występujących w pamięciach półprzewodnikowych, dyskowych pamięciach magnetycznych i optycznych oraz displejach LCD i elektroluminescencyjnych ,
- ma uporządkowaną wiedzę na temat zasad działania przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych, układów próbkująco-pamiętających, wzmacniaczy pomiarowych, filtrów aktywnych, przetworników wartości skutecznej, liczników, czasomierzy i częstościomierzy,
- orientuje się w obecnym stanie i najnowszych trendach rozwojowych podzespołów stosowanych w budowie współczesnych przyrządów i systemów pomiarowych, a w szczególności możliwościach i zasadach działania przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych,
- potrafi posłużyć się odpowiednim oprogramowaniem do zaprojektowania wejściowego układu filtrująco-zabezpieczającego dla przyrządu po-miarowego a także odpowiedniego wzmacniacza pomiarowego,
- potrafi zaprojektować elementy toru elektronicznego systemu rejestracji danych pomiarowych,
- potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych, także w języku angielskim i zna terminologię anglojęzyczną odnoszącą się do parametrów metrologicznych.

C.IV.10 OPROGRAMOWANIE SYSTEMÓW POMIAROWYCH 1

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VI	10		20			10	40	42	82	1,5	1,5	3	E-1	W
Ogółem	10		20			10	40	42	82	1,5	1,5	3	E-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie z metodyką i techniką tworzenia oprogramowania dla komputerowych systemów kontrolno-pomiarowych, nauką posługiwania się językiem programowania wysokiego poziomu do opracowania programów sterujących takim systemem, ze szczególnym uwzględnieniem środowiska programowania graficznego LabVIEW.

Treści kształcenia

Podstawy wykorzystania środowiska programistycznego. Pętle i wykonanie warunkowe. Zmienne i struktury danych. Wykresy oraz pliki dyskowe. Wykorzystanie transmisji sieciowych.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie architektury sprzętowej komputerowych systemów kontrolno-pomiarowych oraz metodyki i technik ich programowania ,
- zna narzędzia informatyczne do tworzenia oprogramowania do zautomatyzowanego przetwarzania i analizy wyników eksperymentów,
- potrafi sformułować algorytm sterowania komputerowym systemem kontrolno-pomiarowym, posługuje się językami programowania wysokiego poziomu do opracowania programów komputerowych sterujących takim systemem,
- potrafi ocenić przydatność standardowych środowisk programistycznych do oprogramowania systemów pomiarowych, takich jak LabVIEW, VEE, measure FOUNDRY, wybrać i stosować właściwe.

C.IV.11 UKŁADY ZAPEWNIENIA ENERGII W SYSTEMACH POMIAROWYCH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VI	20		20			10	50	50	100	2	2	4	Zo	W
Ogółem	20		20			10	50	50	100	2	2	4	Zo-1	

Cele kształcenia

Źródła energii elektrycznej prądu stałego i przemiennego. Zasilacze prądu stałego i ich elementy składowe: transformatory, prostowniki, filtry wygładzające pasywne i aktywne, stabilizatory napięcia o pracy ciągłej i impulsowej. Powielacze napięcia stałego. Układy zabezpieczeń nadprądowych. Przetwornice napięcia stałego. Falowniki. Zasilanie rezerwowe i awaryjne.

Treści kształcenia

Źródła energii elektrycznej prądu stałego. Źródła energii elektrycznej prądu przemiennego. Transformatory w układach zasilających. Układy prostownicze i filtry wygładzające. Stabilizatory napięcia stałego. Przetwornice DC-DC. Przetwornice DC-AC, falowniki. Układy zasilania awaryjnego. Źródła energii odnawialnej. Elektrownie słoneczne. Elektrownie wiatrowe. Elektrownie wodne. Ogniwa paliwowe. Magazynowanie energii elektrycznej.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- zna podstawowe zasady konwersji innych postaci energii na energię elektryczną prądu przemiennego lub stałego, podstawowe układy do transformacji energii elektrycznej prądu przemiennego na energię prądu stałego z wykorzystaniem niestabilizowanych i stabilizowanych zasilaczy prądu stałego o regulacji ciągłej i impulsowej,
- zna podstawowe konfiguracje zasilaczy bezprzerwowych (UPS), przetwornic DC/DC, falowników oraz typy ogniw pierwotnych i wtórnych stosowanych do zasilania urządzeń mobilnych oraz jako źródło rezerwowe w układach zasilania awaryjnego,
- zna podstawowe zasady budowy i działania źródeł energii elektrycznej pozyskiwanej ze źródeł energii odnawialnych i alternatywnych oraz zasad wykorzystania energii elektrycznej pozyskiwanej z ogniw fotowoltaicznych, elektrowni wiatrowych i małych elektrowni wodnych,
- potrafi właściwie dobrać rodzaj ogniwa chemicznego oraz rodzaj zasilacza prądu stałego do wymagań zasilanego odbiornika,
- potrafi oszacować straty mocy i sprawność podstawowych elementów układów elektrycznych,
- potrafi sporządzić bilans energetyczny i ekonomiczny przy zasilaniu odbiornika energią elektryczną pochodzącą ze źródeł odnawialnych.
- umie współpracować w zespole i ma świadomość wynikającej z tego odpowiedzialności

C.IV.12 ZASTOSOWANIE MIKROKONTROLERÓW W TECHNICE POMIAROWEJ

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VI	10		20			2	32	30	62	1	1	2	Zo	W
Ogółem	10		20			2	32	30	62	1	1	2	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest przedstawienie studentom zagadnień związanych z budową i działaniem mikrokontrolerów serii Atmel AVR8, z uwzględnieniem technik programowania tych mikrokontrolerów w języku C (języka wysokiego poziomu) w ujęciu aspektów pomiarowych. Przedmiot służy celom zdobywania wiedzy i umiejętności związanymi z projektowaniem systemów pomiarowych i kontrolnych opartych na mikrokontrolerach oraz ma służyć podbudowie przedmiotów związanych z tematyką, realizowanych na następnych semestrach.

Treści kształcenia

Mikrokontrolery AVR – budowa, działanie. Zasady realizacji i zaliczania przedmiotu. Programowanie ISP, taktowanie, resetowanie, rdzeń, pamięci, peryferia, magistrale. Programowanie mikrokontrolerów AVR. Pierwszy pusty program w C. Kompilacja programu, środowisko programistyczne, programowanie sprzętowe. Podstawy języka programowania. Składnia języka C w ujęciu mikrokontrolera, ograniczenia zasobów, preprocesor, tablice, wskaźniki, struktury. Przygotowanie mikrokontrolera do pracy, zasilanie, zakłócenia. Filtrowanie zasilania, zakłócenia, szumy. Systemy pomiarowe i analiza danych pomiarowych. Peryferia pomiarowe, pomiary napięcia i prądu, pomiary czasowe, pomiary temperatury-ciśnienia-wilgotności, moduły i magistrale, zapis i przetwarzanie danych.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu opisu i analizy działania systemów elektronicznych, w tym systemów zawierających układy programowalne,
- posiada wiedze z zakresu architektury sprzętowej mikrokontrolerów oraz metodyki i techniki ich programowania,
- zna zależności związane z komunikacją między urządzeniami zawierającymi mikrokontroler według określonych magistral sprzętowych oraz sposoby ich konfigurowania na poziomie języka programowania,
- posiada wiedzę z zakresu transmisji sygnałów cyfrowych w magistralach mikrokontrolera oraz transmisji sygnałów analogowych do przetworników analogowo-cyfrowych,
- potrafi znaleźć odpowiednie informacje dotyczące danych technicznych i budowy mikrokontrolera na podstawie dokumentacji technicznej w języku angielskim, potrafi

posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi w celu stworzenia działającego programu w języku C do obsługi mikrokontrolera i jego peryferii
- potrafi korzystać z kart katalogowych i dokumentacji technicznej wybranych mikrokontrolerów w celu dopasowania użycia odpowiedniego mikrokontrolera do postawionego zadania projektowego,
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

C.IV.13 LOTNICZE PRZYRZĄDY POMIAROWE

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VI	12	6	12			8	38	52	90	1,5	2	3	Zo	W
Ogółem	12	6	12			8	38	52	90	1,5	2	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie z budową i zasadą działania lotniczych przyrządów i układów pomiarowych, z środowiskowymi i technicznymi warunkami ich pracy, klasyfikacją i budową poszczególnych grup pokładowych przyrządów i układów oraz z wybranymi rozwiązaniami konstrukcyjnych układów pomiarowych współczesnych statków powietrznych; z budowa i zasada działania aparatury pomiarowej do badania właściwości przyrządów lotniczych oraz z metodyką pomiaru podstawowych wielkości fizycznych w lotniczych przyrządach pomiarowych.

Treści kształcenia

Klasyfikacja i środowiskowe warunki pracy lotniczych układów pomiarowych Budowa i zasada działania lotniczych przyrządy membranowych. Lotnicze układy pomiaru przyspieszeń i przeciążeń statku powietrznego. Lotnicze, giroskopowe układy pomiarowe Układy pomiaru i wskazywania wybranych parametrów silników lotniczych i instalacji pokładowych statku powietrznego. Charakterystyka wybranych rozwiązań konstrukcyjnych układów pomiarowych współczesnych statków powietrznych.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie budowy i zasady działania elektronicznych, ciśnieniowych i mechanicznych układów pomiarowych stosowanych na pokładach statków powietrznych,
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie metod pomiaru wielkości fizycznych istotnych z punktu widzenia prawidłowej eksploatacji statków powietrznych,
- potrafi wykorzystać odpowiednie narzędzia sprzętowe do oceny działania elementów i układów stosowanych w lotniczej technice pomiarowej,
- potrafi zaplanować proces testowania lotniczych przyrządów pomiarowych oraz – w przypadku wykrycia błędów – sformułować diagnozę,
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

C.IV.14 WSPÓŁCZESNE PROCESORY

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VII	10		16	4		10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	10		16	4		10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest charakterystyka rozwiązań i tendencji rozwojowych współczesnych procesorów. Architektura sprzętowa, modele programowe. Środowiska projektowo-uruchomieniowe. Zagadnienia projektowe systemów mikroprocesorowych. Techniki sprzęgania układów i oprogramowania modułów peryferyjnych.

Treści kształcenia

Współczesna technologia mikrokontrolerów. Środowiska projektowo-uruchomieniowe. Wykorzystanie i obsługa układów peryferyjnych cz. 1, 2.Komunikacja z użytkownikiem.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma wiedzę o stanie aktualnym i tendencjach rozwojowych w dziedzinie architektury współczesnych procesorów oraz ich programowania,
- ma uporządkowaną i pogłębioną ma wiedzę w zakresie technologii współczesnych modułów systemu mikroprocesorowego, techniki ich sprzęgania oraz komunikacji wewnątrz systemowej i otwartej,
- rozumie metodykę projektowania nowoczesnych systemów mikroprocesorowych, zna komputerowe narzędzia ich projektowania, uruchamiania i ewaluacji,
- potrafi projektować system mikroprocesorowy do konkretnych zastosowań i dokonać ewaluacji jego działania,
- potrafi ocenić i porównać rozwiązania projektowe ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne,
- potrafi korzystać z kart katalogowych, not aplikacyjnych, pozyskiwać informację z różnych źródeł, integrować ją i dokonywać na tej podstawie wyboru rozwiązań w projektowanym systemie,
- potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy,
- rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

C.IV.15 METROLOGIA WIELKOŚCI MECHANICZNYCH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VII	**22**		**8**			**8**	**38**	**15**	**53**	**1,5**	**0,5**	**2**	**Zo**	**W**
Ogółem	**22**		**8**			**8**	**38**	**15**	**53**	**1,5**	**0,5**	**2**	**Zo-1**	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z istotą podstawowych metod pomiarowych wielkości mechanicznych, budową oraz przeznaczeniem podstawowych wzorców i przyrządów pomiarowych wielkości mechanicznych jak również błędami i niepewnościami pomiaru.

Treści kształcenia

Metrologia wielkości geometrycznych. Wzorce długości i kąta. Przyrządy suwmiarkowe i mikrometryczne. Przyrządy czujnikowe. Długościomierze i wysokościomierze. Projektory. Mikroskopy pomiarowe. Przetworniki i czujniki pomiarowe wielkości nieelektrycznych. Współrzędnościowe techniki pomiarowe. Parametry chropowatości, falistości, profilu pierwotnego powierzchni. Wyposażenie stosowane do pomiaru topografii powierzchni. Zasada działania, budowa oraz zastosowanie urządzeń do pomiaru sił i momentów. Zasada działania, budowa oraz zastosowanie urządzeń oraz systemów pomiarowych do pomiarów twardości.Zasada działania, budowa oraz zastosowanie urządzeń oraz systemów pomiarowych do badań wytrzymałościowych. Zasady wyznaczania niepewności pomiarów. Kontrola metrologiczna przyrządów pomiarowych.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- zna podstawy metrologii, podstawowe przyrządy pomiarowe i metody pomiarów wielkości mechanicznych, zna metody rachunku błędów i zasady opracowania wyników pomiarów oraz szacowania niepewności,
- posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji podstawowego sprzętu i przyrządów pomiarowych stosowanych w wojskowych systemach metrologii,
- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji i technik możliwych do zastosowania w wojskowych systemach metrologicznych,
- potrafi zaplanować i zorganizować polowy system metrologiczny stosownie do wymagań i norm,
- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju wojskowych i cywilnych metod pomiarowych,
- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu.

C.IV.16 OPROGRAMOWANIE SYSTEMÓW POMIAROWYCH 2

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VII	16		28			14	58	58	116	2	2	4	E	W
Ogółem	16		28			14	58	58	116	2	2	4	E-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z opisem ogólnym podstawowych właściwości statycznych i dynamicznych czujników oraz przedstawienie budowy, zasady działania, parametrów i zasad wykorzystania czujników rezystancyjnych, impedancyjnych, elektromagnetycznych, generacyjnych, złączowych i światłowodowych.

Treści kształcenia

Wielozadaniowość i wieloprocesowość. Przetwarzanie danych pomiarowych. Generacja sygnałów i zdalne sterowanie pomiarami. Oprogramowanie modłów pomiarowo-sterujących. Sterowniki pomiarowe przyrządów pomiarowych. Oprogramowanie reakcji na błędy. Typowe łącza komunikacyjne do sterowania przyrządami.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie architektury sprzętowej komputerowych systemów kontrolno-pomiarowych oraz metodyki i technik ich programowania,
- zna narzędzia informatyczne do tworzenia oprogramowania do zautomatyzowanego przetwarzania i analizy wyników eksperymentów,
- potrafi sformułować algorytm sterowania komputerowym systemem kontrolno-pomiarowym, posługuje się językami programowania wysokiego poziomu do opracowania programów komputerowych sterujących takim systemem,
- potrafi ocenić przydatność standardowych środowisk programistycznych do oprogramowania systemów pomiarowych, takich jak LabVIEW, VEE, measure FOUNDRY, wybrać i stosować właściwe,
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

C.IV.17 ELEMENTY I UKŁADY AUTOMATYKI

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VII	**14**		**16**			**6**	**36**	**15**	**51**	**1,5**	**0,5**	**2**	**Zo**	**W**
Ogółem	**14**		**16**			**6**	**36**	**15**	**51**	**1,5**	**0,5**	**2**	**Zo-1**	

Cele kształcenia

Przedmiot służy poznaniu zagadnień związanych z właściwościami, charakterystykami i stabilnością liniowych ciągłych, liniowych impulsowych i nieliniowych ciągłych układów regulacji automatycznej. Przygotowuje do analizy procesów i projektowania złożonych UAR.

Treści kształcenia

Wprowadzenie, właściwości i podział układów automatycznej regulacji UAR. Modele matematyczne UAR, schematy blokowe. Charakterystyki czasowe i częstotliwościowe ciągłych UAR. Stabilność liniowych ciągłych UAR. Ocena jakości regulacji i korekcja UAR. Charakterystyka i stabilność impulsowych UAR. Charakterystyka i stabilność nieliniowych UAR. Przykłady zastosowań UAR i zaliczenie przedmiotu.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma podstawową wiedzę z zakresu charakterystyk układów regulacji automatycznej (UAR), procesów sterowania oraz automatyki,
- ma wiedzę z zakresu analizy charakterystyk czasowych i częstotliwo-sieciowych UAR,
- ma wiedzę w zakresie pomiaru charakterystyk czasowych i częstotliwościowych UAR oraz przetwarzania wyników eksperymentów,
- potrafi wykorzystać poznane modele matematyczne i symulacje komputerowe do analizy i oceny działania UAR,
- potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących elementy UAR,
- potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację oraz pomiary charakterystyk oraz określić podstawowe parametry charakteryzujące, elementy UAR; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski,
- ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej,
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

C.IV.18. SENSORY AKUSTYCZNE

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VII	**20**		**10**			**8**	**38**	**15**	**53**	**1,5**	**0,5**	**2**	**Zo**	**W**
Ogółem	**20**		**10**			**8**	**38**	**15**	**53**	**1,5**	**0,5**	**2**	**Zo-1**	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zagadnieniami konstrukcji oraz zastosowania sensorów akustycznych działających z wykorzystaniem fal akustycznych w różnych ośrodkach.

Treści kształcenia

Zastosowania fal akustycznych do konstrukcji sensorów. Pod-stawowe parametry czujników akustycznych. Sensory piezorezystancyjne. Przetworniki elektromagnetyczne i magnetoelektroniczne. Sensory akustooptyczne. Sensory elektrostatyczne i elektrodynamiczne. Sensory magnetostrykcyjne. Sensory piezoelektryczne. Sensory z akustyczna falą powierzchniową.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- zna podstawowe cechy i parametry sensorów akustycznych,
- zna metody detekcji fal akustycznych w poszczególnych fragmentach widma akustycznego,
- zna budowę i zasadę działania akustycznych czujników wielkości mechanicznych i chemicznych,
- potrafi zastosować w praktyce czujniki akustyczne,
- potrafi określić zakres stosowalności konkretnego typu czujnika,
- ma świadomość zalet i wad czujników akustycznych,
- jest gotowy do eksploatacji urządzeń wykorzystujących czujniki akustyczne.

C.IV.19. METROLOGIA PRAWNA I WZORCOWANIE PRZYRZĄDÓW POMIAROWYCH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VII	16		24		4	10	54	50	108	2	2	4	Zo	W
Ogółem	16		24		4	10	54	50	108	2	2	4	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami, terminami i definicjami metrologii prawnej. Prawną kontrolą metrologiczną, legalizacją, zatwierdzeniem typu, modułami oceny zgodności. Organizacją metrologii krajowej i światowej. Wymaganiami dotyczącymi akredytowanych laboratoriów wzorcujących. Podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi matematycznych podstaw pomiaru. Wzorcami oraz procedurami wzorcowania. W trakcie zajęć laboratoryjnych student nabywa wiedzę z zakresu praktycznych aspektów wzorcowania przyrządów pomiarowych.

Treści kształcenia

Matematyczne podstawy pomiaru. Zachowanie jednolitości miar. Źródła niepewności wzorcowania. Wzorcowanie multimetru cyfrowego i oscyloskopu. Podstawowe pojęcia metrologii prawnej. Międzynarodowy słownik terminów metrologii prawnej. Rola regulacji prawnych w metrologii. Dokumenty i cechy w metrologii prawnej. Ocena zgodności. Podstawowe wiadomości o normalizacji i jej związku z metrologią. Ustawa o normalizacji. Krajowy i światowy system normalizacyjny. Formy oceny zgodności. Wytyczne Parlamentu Europejskiego MID (Measuring Instruments Directive). Spójność pomiarowa. Znaczenie zapewnienia spójności pomiarowej dla zachowania jednolitości miar. Metody zapewnienia spójności pomiarowej. Polityka Polskiego Centrum Akredytacji odnośnie do zapewnienia spójności pomiarowej. Organizacja metrologii. Główny Urząd Miar. Struktura organizacyjna. Zadania. Akredytowane laboratoria wzorcujące.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru i ekstrakcji podstawowych wielkości różnego typu zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentu, w tym wyników wzorcowania,
- Ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej,
- potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji inżynierskiego zadania pomiarowego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania,
- potrafi przeprowadzić pomiary podstawowych parametrów (charakterystyk) układów elektronicznych oraz urządzeń i systemów elektronicznych; potrafi przedstawić otrzymane

wyniki w formie liczbowej i graficznej oraz dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski,

- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

C.IV.20. KOMPUTEROWA EKSPLORACJA DANYCH EKSPERYMENTALNYCH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VII	**14**	**16**				**8**	**38**	**45**	**83**	**1,5**	**1,5**	**3**	**Zo**	**W**
Ogółem	**14**	**16**				**8**	**38**	**45**	**83**	**1,5**	**1,5**	**3**	**Zo-1**	

Cele kształcenia

Przedmiot służy poznaniu technik obliczeniowych (formuł matematycznych oraz algorytmów komputerowych) przeznaczonych do ekstrakcji informacji z danych opisujących wyniki eksperymentu. Przedstawiane metody pochodzą z zakresu zarówno potwierdzającej, jak i eksploracyjnej analizy danych. Przedmiot zapoznaje i uczy zasad wykorzystania środowiska obliczeniowego w zakresie przeprowadzenia analizy danych i opracowania raportu.

Treści kształcenia

Zastosowanie wybranych metod wnioskowania statystycznego w analizie danych. Rachunek macierzowy modelu regresji liniowej. Opis danych wielowymiarowych. Transformacja PCA Transformacja LDA Metody minimalnoodległościowe .Klasyfikacja bezwzorcowa..

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie zastosowania narzędzi wnioskowania statystycznego jako podstawowej metodologii analizy danych eksperymentalnych reprezentujących zjawiska lub obiekty fizyczne,
- zna i rozumie algorytmy wykorzystywane w systemach z obszaru specjalizacji obejmujące eksploracyjną analizę danych wielowymiarowych (data mining) ukierunkowaną na wizualizację, redukcję wymiarowości, ekstrakcję cech charakterystycznych, predykcję, klasyfikację i analizę skupień.,
- zna język programowania Matlab w zakresie posługiwania się specjalizowanymi przybornikami przy wykorzystaniu komputera do wspomagania analizy danych,
- potrafi wykorzystać poznane metody wielowymiarowej analizy danych eksperymentalnych jak PCA, LDA, k-NN i k-means do realizacji projektów, w których występuje ekstrakcja parametrów charakteryzujących rozwiązania techniczne systemów,
- potrafi opracować szczegółową dokumentację przeprowadzonej analizy danych z wykorzystaniem narzędzi wytwarzania wersji elektronicznej raportu i narzędzi przygotowania elementów prezentacji multimedialnej oraz zawierającą omówienie uzyskanych wyników
- potrafi kreatywnie myśleć przy rozwiązywaniu problemu badawczego oraz współdziałać i pracować w małym zespole.

C.IV.21. ŚRODOWISKOWE UWARUNKOWANIA DOKŁADNOŚCI POMIARU

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VII	12		12		6	8	38	20	58	1,5	0,5	2	Zo	W
Ogółem	12		12		6	8	38	20	58	1,5	0,5	2	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z naturalnymi źródłami promieniowania elektromagnetycznego. Technicznymi sposobami ochrony przed oddziaływaniem pól elektromagnetycznych.

Treści kształcenia

Naturalne źródła promieniowania elektromagnetycznego. Podstawowe pojęcia dotyczące elektryczności, magnetyzmu i promieniowania elektro-magnetycznego. Podstawowe pojęcia z kompatybilności elektromagnetycznej. Źródła sztucznych pól elektromagnetycznych w środowisku. Źródła impulsowego promieniowania elektromagnetycznego w środowisku. / Definicje kompatybilności elektromagnetycznej. Wpływ rozwoju techniki na zaburzenia elektromagnetyczne w środowisku. Właściwości elektryczne i magnetyczne ciał. Pola i fale elektromagnetyczne. Pole elektryczne i magnetyczne Ziemi. Promieniowanie elektromagnetyczne atmosfery i pozaziemskie. Źródła pól: elektrostatycznych, magnetostatycznych, małej częstotliwości, fal radiowych i mikrofalowych. Źródła naturalne (LEMP). Sztuczne źródła promieniowania impulsowego. Związek zagrożeń z częstotliwością promieniowania elektromagnetycznego. Oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego na urządzenia elektroniczne. Obszary oddziaływania promieniowania elektromagnetycznego w środowisku. Oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego na organizm ludzki. Rodzaje sprzężeń, przenoszenie sygnałów zakłóceniowych, ogólna charakterystyka zakłóceń. Przykładowe obszary oddziaływania pól z różnych zakresów częstotliwości we współczesnym środowisku elektromagnetycznym. Efekt biologiczny i termiczny. Określanie narażenia na działanie pól elektromagnetycznych. Wpływ własności przyrządów na dokładność pomiarów. Wpływ uwarunkowań środowiskowych na dokładność pomiarów. Sposoby wyrażenia niedokładności przyrządów pomiarowych analogowych i cyfrowych. Błędy metody w pomiarach napięcia i prądu. Pomiary podstawowych wielkości elektrycznych: prądu, napięcia i rezystancji. Pomiar wielkości elektrycznych w środowisku promieniowania elektromagnetycznego, wahania parametrów sygnałów zasilających przyrządy pomiarowe, wybrane aspekty wpływu środowiska na pomiary wielkości specjalnych.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- student zna i rozumie podstawowe zagadnienia związane opisem i analizą działania obwodów elektrycznych, elementów elektronicznych oraz analogowych i cyfrowych

układów elektronicznych, ma wiedzę z zakresu matematyki niezbędną do opracowania bilansu energetycznego systemu alarmowego, posiada wiedzę z zakresu syntezy układów i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych,

- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie pól i fal elektromagnetycznych, propagacji fal, techniki antenowej i kompatybilności elektromagnetycznej oraz wiedzę niezbędną do zrozumienia generacji, modulacji oraz detekcji i demodulacji sygnałów,
- ma podstawową wiedzę o architekturze systemów ochrony i sieci komputerowych, niezbędną do instalacji, obsługi i konserwacji systemów alarmowych,
- posiada ma elementarną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów,
- ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy,
- potrafi pozyskiwać informację z literatury oraz innych dobranych źródeł o nowościach, trendach rozwojowych współczesnych elektronicznych systemów alarmowych, potrafi integrować uzyskane informacje w celu doskonalenia systemu alarmowego,
- ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych,
- potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego układu lub systemu,
- ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty prawne dotyczące zasad konfigurowania elektronicznych systemów alarmowych, w tym związanej odpowiedzialności za podejmowane decyzje projektowe,
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania,
- potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.

C.IV.22. ŚRODOWISKA PROGRAMOWE W SYSTEMACH POMIAROWYCH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VIII	18		24		2	14	58	58	116	2	2	4	E	W
Ogółem	18		24		2	14	58	58	116	2	2	4	E-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z programowaniem aplikacji Windows. Programowaniem aplikacji sieciowych (klient–serwer). Programowaniem aplikacji mobilnych oraz wbudowanych. Znaczeniem pojęć procesy i wątki w programowaniu. Szeregowaniem i synchronizowaniem wątków. Tworzeniem i korzystaniem z bibliotek DLL. Obsługą zakończeń i wyjątków. Posługiwaniem się typowymi środowiskami do budowania aplikacji.

Treści kształcenia

Zintegrowane środowiska programistyczne. Aplikacje Windows Forms. Wybrane techniki programowania dla systemu MS Windows. Typy zmiennych i instrukcje sterujące. Wskaźniki i referencje. Programowanie modularne .Programowanie zorientowane obiektowo .Aplikacje Windows Presentation. Dane w aplikacjach dla .NET.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- zna i rozumie algorytmy tworzenia oprogramowania z wykorzystaniem standardowych środowisk programistycznych na potrzeby sterowania przyrządami i systemami pomiarowymi,
- ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie projektowania oprogramowania z wykorzystaniem środowisk MS Visual Studio,
- potrafi wykorzystać poznane metody, w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując, do realizacji projektów programistycznych sterowania pomiarami, zbierania i przetwarzania danych pomiarowych,
- potrafi zaplanować i przygotować oprogramowanie wspierające realizację eksperymentu badawczego, w którym przeprowadzane jest testowanie lub pomiar charakterystyk obiektów technicznych.

C.IV.23. INTELIGENTNE INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VIII	14		16			8	38	40	78	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	14		16			8	38	40	78	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z różnicami między instalacją tradycyjną a inteligentną. Ideą inteligentnego budynku. Instalacjami elektrycznymi w inteligentnych budynkach. Instalacjami w systemie EIB: urządzenia magistralne i urządzenia systemowe, topologia, struktura logiczna, uruchomienie instalacji, dokonywanie zmian w oprogramowaniu instalacji i funkcjonowaniu urządzeń magistralnych. Tendencjami rozwojowymi inteligentnych instalacji elektrycznych. Instalacjami w systemie xComfort.

Treści kształcenia

Wymagania ogólne dotyczące instalacji elektrycznych w świetle obowiązujących przepisów i norm Wprowadzenie do zagadnień budynków inteligentnych Instalacje elektryczne w systemie KNX /2h/ Podstawowe zagadnienia inteligentnych instalacji elektrycznych w systemie KNX, właściwości i funkcje urządzeń magistralnych w systemie. Instalacje elektryczne w systemie KNX cd. Instalacje elektryczne w systemie Domito. Instalacje elektryczne w systemie LCN Instalacje elektryczne w systemie xComfort.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę o funkcjonowaniu magistrali i jej urządzeń
- potrafi samodzielnie dokonać optymalnego wyboru urządzeń magistrali pod kątem ich działania i możliwości wzajemnej współpracy
- potrafi samodzielnie konfigurować magistralę zgodnie z wymaganiami instalacji
- potrafi posługiwać się oprogramowaniem ETS4 i MRF
- potrafi samodzielnie instalować, uruchamiać i obsługiwać systemu: KNX, Domito oraz xComfort /
- jest gotów do zdobycia certyfikatu KNX.

C.IV.24. TECHNIKA KOMPUTERÓW WBUDOWANYCH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VIII	10		20	4		16	50	50	100	2	2	4	Zo	W
Ogółem	10		20	4		16	50	50	100	2	2	4	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z pojęciem sterowników i komputerów wbudowanych, specyfiką wymagań. Architekturą sprzętowa, mikrokontrolerami i układami peryferyjnymi, warstwą komunikacyjną. Oprogramowaniem typu firmware oraz systemami operacyjnymi wbudowanymi i czasem rzeczywistym.

Treści kształcenia

Zagadnienia realizacji systemów wbudowanych typowa budowa i struktura sprzętowo-programowa oraz środowisko uruchomieniowe komputerów wbudowanych na przykładzie BeagleBone. Oprogramowanie systemów wbudowanych / 2 godz. / wymagania stawiane przed oprogramowaniem firmware, specyfikacja i rozszerzenia standardowych języków, języki skryptowe i ich wykorzystanie. Mikrokontrolery i układy peryferyjne w systemach wbudowanych mikrokontrolery stosowane w systemach wbudowanych, moduły akwizycji sygnałów analogowych i cyfrowych, moduły zobrazowania i archiwizacji, sterowanie mocą, pamięci. Infrastruktura komunikacyjna interfejsy komunikacyjne układów w systemach mikroprocesorowych SPI, I2C, UART, standardowe interfejsy komunikacji zewnętrznej USB, CAN, Ethernet. Systemy operacyjne wbudowane i czasu rzeczywistego wykorzystanie systemów operacyjnych w systemach wbudowanych, systemy operacyjne Windows Embedded CE, Linux, QNX, typowe systemy operacyjne czasu rzeczywistego RTOS.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- Ma wiedzę w zakresie architektury i oprogramowania sterowników mikroprocesorowych i komputerów wbudowanych, w tym systemów operacyjnych czasu rzeczywistego.,
- Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy i działania elementów
- i modułów peryferyjnych wewnętrznych i zewnętrznych oraz mikrokontrolerów w systemach wbudowanych.,
- Zna zagadnienia projektowania systemów wbudowanych
- i narzędzia projektowo-uruchomieniowe dla układów programowalnych.
- Potrafi sformułować algorytm sterowania i napisać na jego podstawie oprogramowanie mikrokontrolera w sterownikach i komputerach wbudowanych.
- Potrafi wykorzystać narzędzia sprzętowe i programowe do budowy, uruchomienia i analizy działania sterowników mikroprocesorowych.

- Potrafi korzystać z kart katalogowych, not aplikacyjnych i innej literatury w celu pozyskania informacji i dobrania odpowiednich komponentów projektowanego systemu wbudowanego.
- Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.
- Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

C.IV.25. METROLOGIA I TRANSFER CZASU I CZĘSTOTLIWOŚCI

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VIII	18		12			10	40	38	78	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	18		12			10	40	38	78	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Przedmiot zapoznaje z tematyką pomiarów czasu i częstotliwości oraz dystrybucją ich znaczników. Prezentowane są referencyjne źródła częstotliwości. Przedstawiane są analogowe i cyfrowe metody pomiaru ze szczególnym naciskiem na scalone liczniki czasu i częstotliwości. Omawiane są źródła błędów w licznikach czasu oraz zasady szacowania niepewności pomiarów wykonywanych z ich wykorzystaniem. Pokazane są sposoby transmisji sygnałów czasu i częstotliwości i ich zastosowanie. Student jest zapoznawany z metodami wyznaczania parametrów metrologicznych liczników czasu i stabilności sygnałów zegarowych oraz rodzajami i procedurami kalibracji.

Treści kształcenia

Rodzaje i budowa referencyjnych źródeł czasu i częstotliwości: zegary atomowe, zegary optyczne, masery. Transfer sygnałów czasu i częstotliwości: protokoły sieciowe PTP/NTP, white rabbit, transfer satelitarny (GNSS, transfer dwukierunkowy TWSTFT), transfer światłowodowy. Pomiar odcinka czasu - pojęcia podstawowe. Budowa i właściwości przetworników C/C z konwersją analogową.Analiza czasu konwersji, błędów i ograniczeń analogowych przetworników C/C. Budowa i właściwości przetworników C/C z konwersją cyfrową. Metody interpolacji pojedynczej i podwójnej. Metoda ze stemplami czasu.
Minimalizacja efektu metastabilności. Liczniki czasu. Realizacje w technologiach CMOS FPGA i CMOS ASIC Analiza błędów pomiaru odcinka czasu. Doświadczalne metody oceny dokładności przetworników i liczników czasu. Pomiar częstotliwości - pojęcia podstawowe. Metoda bramkowa. Ulepszone metody pomiaru częstotliwości: odwrotnościowa, odwrotnościowa z interpolacją, ze stemplami czasu .Próbkowanie częstotliwości i pomiar dewiacji Allana. Pomiar błędów przedziału czasu i dewiacji czasu. Przykładowe liczniki czasu i częstotliwości wiodących producentów.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie metod precyzyjnego pomiaru oraz transferu sygnałów czasu i częstotliwości. Zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników badań eksperymentalnych.
- Ma wiedzę w zakresie projektowania przetworników czasowo-cyfrowych, liczników i systemów transferu czasu oraz częstotliwości.

- Potrafi zaplanować oraz przeprowadzić eksperyment badawczy, w tym testowanie i pomiary charakterystyk przetworników czasowo-cyfrowych, liczników czasu i częstotliwości, synchronizację systemu z sygnałem wzorcowym
- Potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu; potrafi przygotować opracowanie zawierające analizę tych wyników.
- Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.
- Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.

C.IV.26. STEROWNIKI PLC

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VIII	**10**		**24**			**16**	**50**	**54**	**104**	**2**	**2**	**4**	**Zo**	**W**
Ogółem	**10**		**24**			**16**	**50**	**54**	**104**	**2**	**2**	**4**	**Zo-1**	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów ze sterownikami PLC. Nauka podłączenia i konfiguracji sterowników PLC w systemach automatyki przemysłowej. Nauka programowania sterowników PLC.

Treści kształcenia

Ogólne informacje dotyczące sterowników PLC /2h/Historia i rozwój sterowników PLC. Zasada działania i programowania sterownika, przegląd sterowników PLC wybranych producentów, Budowa sterownika PLC . Jednostka centralna i jej parametry. Cykliczna realizacja programu. Układ zasilania. Moduły wejść i wyjść cyfrowych. Moduły wejść i wyjść analogowych, elementy toru pomiarowego. Moduły specjalne.Komunikacja w systemach sterowania ze sterownikami PLC . Systemy o wejściach i wyjściach rozproszonych. Topologie sieci. Media transmisyjne. Rodzaje transmisji, metody kodowania. Metody dostępu. Protokoły komunikacyjne. Programowanie sterowników PLC /2h/ Język schematów drabinkowych LD. Język funkcjonalnych schematów blokowych FBD. Bloki funkcyjne. Przykłady zastosowań sterowników PLC /2h/ Zasady doboru elementów układu sterowania. Zasady bezpieczeństwa a układach sterowania. Przykłady instalacji z zastosowanie sterowników PLC.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę w zakresie budowy i zasady działania sterowników programowalnych PLC
- posiada wiedzę w zakresie możliwości wykorzystywania sterowników programowalnych PLC
- posiada wiedzę w zakresie opisu algorytmów sterowania /
- potrafi samodzielnie dokonywać optymalnego wyboru urządzeń w systemach automatyki przemysłowej
- potrafi samodzielnie konfigurować system na bazie sterowników PLC

C.IV.27. SYSTEMY OPERACYJNECZASU RZECZYWISTEGO

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
VIII	**14**		**20**			**16**	**50**	**30**	**80**	**2**	**1**	**3**	**Zo**	**W**
Ogółem	**14**		**20**			**16**	**50**	**30**	**80**	**2**	**1**	**3**	**Zo-1**	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami systemów operacyjnych czasu rzeczywistego, architekturą systemu QNX6 i procesami i wątkami w systemach operacyjnych czasu rzeczywistego, nauczenie studentów podstaw obsługi systemu QNX6, podstaw wykorzystania języka C w procesie tworzenia oprogramowania sterującego, podstaw zarządzania procesami i wątkami w systemie QNX6.

Treści kształcenia

Podstawy systemów operacyjnych czasu rzeczywistego. Architektura systemu QNX6. Podstawy obsługi systemu QNX6. Podstawy wykorzystania języka C w procesie tworzenia oprogramowania sterującego. Procesy i wątki w systemach operacyjnych czasu rzeczywistego. Realizacja w systemie QNX6. Zarządzanie procesami. Realizacja w systemie QNX6. Zarządzanie wątkami. Realizacja w systemie QNX6.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji podstawowego sprzętu i przyrządów pomiarowych stosowanych w wojskowych systemach metrologii i informatyki, ich wzajemnej współpracy oraz konfiguracji.
- potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii telekomunikacyjnych możliwych do zastosowania w wojskowych systemach metrologicznych oraz potrafi przygotować i przedstawić prezentację z zadanego zadania projektowego lub dyplomowego.
- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju wojskowych i cywilnych sieci i systemów telekomunikacyjnych.
- jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu telekomunikacji w SZ RP.

C.IV.28. PROGRAMOWALNE UKŁADY I SYSTEMY CYFROWE

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
IX	20		24			16	60	58	118	2	2	4	E	W
Ogółem	20		24			16	60	58	118	2	2	4	E-1	

Cele kształcenia

W ramach przedmiotu prezentowane są szczegółowe treści dotyczące budowy i sposobu konfigurowania wybranych układów programowalnych. Omawiane są budowa, funkcjonalności i sposoby konfigurowania wybranych bloków IP. Realizowane są projekty układów i systemów cyfrowych z zastosowaniem bloków IP.

Treści kształcenia

Cyfrowe układy scalone klasyfikacja. Architektury wybranych złożonych programowalnych struktur logicznych (CPLD) przegląd układów różnych producentów. Architektury wybranych programowalnych matryc bramkowych (FPGA) przegląd układów różnych producentów FPGA – dedykowane bloki wbudowane (bloki zegarowe, pamięci, multiplikatory) prezentacja stałych bloków cyfrowych. FPGA – połączenia, bloki IO, standardy interfejsów przepływ danych i sygnałów Bloki funkcjonalne IP w układach FPGA przegląd wirtualnych bloków cyfrowych różnych producentów. Proces projektowania układów i systemów cyfrowych realizowanych w strukturach programowalnych z użyciem języka VHDL, programy testowe przykładowe konstrukcje opisu wybranych układów i systemów cyfrowych. Systemy do projektowania programowalnych układów cyfrowych, edytory projektów topograficznych środowiska projektowe wiodących fir9. Systemowe narzędzia diagnostyczne / metody weryfikacji projektowanych układów Procesory programowe / 1h /procesory w strukturach programowalnych. Dobór parametrów syntezy optymalizacja zajętości i prędkości Projektowanie z użyciem języka Verilog przykładowe opisy podstawowych układów cyfrowych. Przykładowe projekty z użyciem układów FPGA przegląd typowych projektów układowych.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- zna budowę logiczną i technologię układów programowalnych,
- zna bieżący stan techniki w zakresie narzędzi projektowych,
- potrafi stosować systemy projektowe firm Xilinx i Intel FPGA,
- opanował zaawansowane metody projektowania układów i systemów cyfrowych w strukturach programowalnych z użyciem języka VHDL ,
- dostrzega potrzebę ciągłego samokształcenia.

C.IV.29. POMIARY W MEDYCYNIE

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
IX	10		12		8	8	38	70	108	1,5	2,5	4	Zo	W
Ogółem	10		12		8	8	38	70	108	1,5	2,5	4	Zo-1	

Cele kształcenia

Przedmiot służy wprowadzeniu w problematykę sygnałów wykorzystywanych w diagnostyce medycznej człowieka. W jego ramach studenci poznają techniki pomiaru wybranych sygnałów biomedycznych, metody ich przetwarzania, metody redukcji wymiaru uzyskanych danych oraz klasyfikacji przypadków. Przedstawione zostają również metody pomiaru charakterystyk biomechanicznych niosących informacje o stanie aparatu ruchowego człowieka.

Treści kształcenia

Techniki pomiaru biosygnałów nieelektrycznych. Techniki pomiaru aktywności elektrycznej serca, mózgu, oczu i skóry. Techniki pomiaru aktywności elektrycznej mięśni. Zastosowania współczesnych metod przetwarzania sygnałów zdeterminowanych. Zastosowania współczesnych metod przetwarzania sygnałów losowych. Warunki pomiaru charakterystyk człowieka. Pomiary wybranych charakterystyk człowieka.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma poszerzoną i pogłębiona wiedzę w zakresie teorii i przetwarzania sygnałów, w szczególności w obszarze analizy częstotliwościowej, czasowo-częstotliwościowej i falkowej.
- zna i rozumie działanie podstawowych algorytmów wykorzystywanych sprzęcie medycznym i rehabilitacyjnym.
- ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w wybranych obszarach inżynierii biomedyczne
- potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat wybranych metod inżynierii biomedycznej oraz poprowadzić odpowiednią dyskusję.
- potrafi dokonać analizy i syntezy sygnałów biomedycznych stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia. potrafi integrować wiedzę z obszarów elektroniki i telekomunikacji oraz medycyny z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych.
- potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.

C.IV.30. METROLOGIA POLA ELEKTROMAGNETYCZNEGO

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
IX	14		16			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	14		16			10	40	40	80	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów ze specyfiką pomiarów pola elektromagnetycznego w zależności od częstotliwości, polaryzacji oraz modulacji, a także zasadami ochrony pracowników w polach elektromagnetycznych

Treści kształcenia

Ogólne uwarunkowania prowadzania pomiarów pól elektromagnetycznych oraz doboru przyrządów pomiarowych, w zależności od częstotliwości, typów anten nadawczych i odległości od źródeł pól. Metrologia pola elektromagnetycznego niskich częstotliwości, częstotliwości radiowych, mikrofal oraz teraherców. Pomiary w ramach kompatybilności elektromagnetycznej oraz do celów ochrony zdrowia. Uwarunkowania metrologiczne w Siłach Zbrojnych zgodnie z Decyzją 171/MON oraz Normami Obronnymi

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- zna podstawowe modele propagacji fal w zależności od odległości od anteny oraz charakterystyczne własności pola elektromagnetycznego w tych obszarach,
- zna ogólne zasady matematycznych opisów modeli pola elektromagnetycznego,
- student zna ogólne zasady modeli propagacyjnych,
- potrafi wyznaczyć natężenie pola elektromagnetycznego wokół anteny w zależności od założonej aproksymacji obliczeń,
- posiada umiejętności konstrukcji anten fal powierzchniowych i anten mikropaskowych i anten adaptacyjnych,
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną, jak również za pracę realizowaną w grupie.

C.IV.31 POMIARY PRECYZYJNE

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
V	10		20			6	36	70	106	1,5	2,5	4	Zo	W
Ogółem	10		20			6	36	70	106	1,5	2,5	4	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest wprowadzenie do zagadnień techniki pomiarów precyzyjnych. Precyzyjne pomiary stałoprądowe. Precyzyjne pomiary rezystancji. Pomiary zmiennoprądowe. Pomiary napięć i prądów przemiennych. Pomiary immitancji. Precyzyjne pomiary parametrów czasowych i częstotliwościowych sygnałów elektrycznych.

Treści kształcenia

Wprowadzenie do zagadnień techniki pomiarów precyzyjnych. Precyzyjne pomiary stałoprądowe. Aparatura pomiarowa: kompensatory napięcia stałego, multimetry i elektrometry cyfrowe, nanowoltomierze i pikoamperomierze. Precyzyjne pomiary rezystancji. Pomiary małych i dużych wartości rezystancji. Oprzyrządowanie stosowane przy precyzyjnych pomiarach rezystancji: transfery oporowe, złącza czterokońcówkowe Pomiary zmiennoprądowe. Aparatura pomiarowa stosowana w precyzyjnych pomiarach zmiennoprądowych: wzorce rezystancji, indukcyjne dzielniki napięcia. Podstawowe termoelektryczne techniki pomiarowe. Pomiary napięć i prądów przemiennych. Woltomierze cyfrowe, aktywne Przetworniki AC/DC. Techniki próbkowania, woltomierze próbkujące. Przetwarzanie homodynowe. Pomiary immitancji./ Wyznaczanie składowych impedancji. Specjalne układy pomiarowe stosowane w precyzyjnych pomiarach immitancji: mostki transformatorowe, układy typu TT i T-zbocznikowane. Precyzyjne pomiary parametrów czasowych i częstotliwościowych sygnałów elektrycznych. Precyzyjne źródła częstotliwości i czasu: syntetazy częstotliwości, generatory cyfrowe. Metody porównania wzorcowych skal czasu i częstotliwości: częstościomierz – czasomierz cyfrowy, metoda komparacyjna i fazowa pomiaru częstotliwości.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- zna podstawowe zagadnienia ogólne związane z pomiarami precyzyjnymi wielkości elektrycznych
- na wybrane (podbudowane teoretycznie) specjalne metody, techniki i przyrządy pomiarowe stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu pomiarów precyzyjnych wielkości elektrycznych.
- Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł, także w języku angielskim.
- potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, pomiary, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.

- potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do wykonania zadań z zakresu techniki pomiarów precyzyjnych, w tym dostrzec ograniczenia tych metod.
- potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.

C.IV.32. SYSTEMY ROZPROSZONE

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
V	10		20			8	38	40	78	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	10		20			8	38	40	78	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Realizacja przedmiotu ma na celu przedstawienie studentom zagadnień związanych z budową i działaniem różnych rodzajów rozproszonych systemów pomiarowych – przewodowych i bezprzewodowych. Studenci zapoznają się z systemami pomiarowymi w sieciach telefonii bezprzewodowej, w sieciach telekomunikacji ruchomej, poznają rozproszone systemy pomiarowe typu CAN i LAN.

Treści kształcenia

Wiadomości wstępne. Zasady realizacji i zaliczenia przedmiotu. System interfejsu. Konfiguracja i struktura systemu pomiarowego. Ochrona systemu pomiarowego przed zakłóceniami. Zakłócenia powstające wewnątrz urządzeń pomiarowych. Zakłócenia powstające w linii pomiarowej. Elementy składowe systemów pomiarowych. Systemy transmisji danych w interfejsie RS-232C. Organizacja transmisji szeregowej. Programy do sterowania transmisją danych w rozproszonym systemie pomiarowym. Charakterystyka systemu PROFIBUS. Protokół PROFIBUS-DP. System modułowy FieldPoint. System interfejsu MicroLAN. Transmisja danych pomiarowych w sieci elektroenergetycznej PLC. System do zbierania danych z liczników energii elektrycznej. Systemy pomiarowe w sieci telekomunikacji ruchomej. Bezprzewodowa transmisja danych pomiarowych. Systemy pomiarowe z transmisją danych przez sieć telefonii komórkowej GSM (sieć telefonii komórkowej GSM, usługi transmisji danych cyfrowych). Rozproszony system pomiarowy w sieci GSM, LTE, 5G. Uniwersalny system telekomunikacji ruchomej UMTS. Transmisja danych w systemie UMTS. Systemy pomiarowe z łączem radiowym Radiomodemy. Kanały i modemy radiowe. Rozproszone systemy pomiarowe z radiomodemami. Porównanie własności rozproszonych systemów pomiarowych z transmisją radiową. Interfejsy radiowe wielkiej częstotliwości o krótkim zasięgu (Bluetooth, IEEE 802.15.4 ZigBee). Porównanie systemów transmisji radiowej krótkiego zasięgu. Satelitarne systemy pozycyjne (GPS, GLONASS, Galileo). Rozproszone przewodowe systemy pomiarowe typu CAN. System interfejsu CAN. Dane ogólne interfejsu CAN. Magistrala i sygnały CAN. Komunikaty w interfejsie CAN. Struktura modułu CAN. Systemy pomiarowe sieci LAN. Systemy pomiarowe w sieci Ethernet z konwerterami interfejsów. System pomiarowy z siecią LAN jako magistrala interfejsowa. Systemy pomiarowe w sieci Internet.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie rozproszonych systemów pomiarowych niezbędną do: 1) modelowania i analizy zaawansowanych urządzeń i systemów elektronicznych i telekomunikacyjnych a także zjawisk fizycznych w nich występujących, 2) opisu i analizy działania oraz syntezy złożonych systemów elektronicznych i telekomunikacyjnych, 3) opisu, analizy i syntezy algorytmów przetwarzania sygnałów i informacji.
- Zna i rozumie algorytmy wykorzystywane w systemach elektronicznych lub telekomunikacyjnych z obszaru specjalizacj
- potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie.
- potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując, do realizacji projektów w obszarze elektroniki lub telekomunikacji.
- rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.

C.IV.33 PROCESORY SYGNAŁOWE

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
IX	10		20			12	42	40	82	1,5	1,5	3	Zo	W
Ogółem	10		20			12	42	40	82	1,5	1,5	3	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z budową i wymaganiami systemów CPS. Architekturą procesorów sygnałowych. Środowiskiem projektowo-uruchomieniowego Code Composer Studio. Zagadnieniami projektowania i realizacji sprzętowo-programowej systemów CPS. Implementacją podstawowych algorytmów przetwarzania sygnałów na procesorach sygnałowych.

Treści kształcenia

Systemy cyfrowego przetwarzania sygnałów, budowa typowego system CPS, wymagania aplikacji algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów, ogólna struktura procesorów sygnałowych w aspekcie CPS, porównanie z mikroprocesorami ogólnego zastosowania. Reprezentacje danych cyfrowych i ich skutki stałoprzecinkowe reprezentacje dwójkowe, zakres dynamiczny, zmiennoprzecinkowa reprezentacja dwójkowa, zakres dynamiczny, porównanie z zapisem stałoprzecinkowym, skutki skończonej długości słowa.. Charakterystyka procesorów serii TMS320C6x, zagadnienia realizacji systemów CPS przegląd architektury, charakterystyka programowa, zagadnienia projektowania i realizacji aplikacji CPS, środowisko projektowo-uruchomieniowe Code Composer Studio. Aplikacje podstawowych algorytmów CPS na procesorach sygnałowych cz.1,2.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- zna zagadnienia budowy i działania systemów CPS, opisu i analizy algorytmów przetwarzania sygnałów, w tym sygnałów dźwięku i obrazu./ K_W01, K_W12
- zna właściwości sprzętowo-programowe procesorów sygnałowych, środowisko projektowo-uruchomieniowe Code Composer Studio, zagadnienia projektowania i uruchamiania systemów cyfrowego przetwarzania sygnałów.
- potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi i symulatorami w celu symulacji, projektowania i weryfikacji systemów cyfrowego przetwarzania sygnałów./Potrafi dokonać analizy sygnałów i prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe
- potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego systemu CPS. Ma świadomość odpowiedzialności za pracę

własną oraz jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

- rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

C.IV.34. MIERNICTWO MIKROFALOWE

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
IX	22		12		10	10	54	54	108	2	2	4	Zo	W
Ogółem	22		12		10	10	54	54	108	2	2	4	Zo-1	

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest ugruntowanie wiedzy studentów z zakresu budowy i zasady działania podzespołów stosowanych w miernictwie mikrofalowym. Studenci poznają metody pomiaru podstawowych parametrów sygnałów i obwodów mikrofalowych oraz zapoznają się z konstrukcją i właściwościami współczesnych układów oraz przyrządów stosowanych w miernictwie mikrofalowym.

Treści kształcenia

Informacje wstępne. Mikrofalowe przyrządy generacyjne Wobulatory. Generatory pomiarowe .Syntezery .Detektory mikrofalowe .Mierniki mocy sygnałów mikrofalowych. Pomiar częstotliwości sygnałów mikrofalowych. Falomierze. Mierniki częstotliwości .Budowa i zasada działania analizatora widma. Pomiar tłumienia elementów mikrofalowych .Reflektometry pomiarowe Budowa i zasada działania skalarnego analizatora obwodów. Budowa i zasada działania wektorowego analizatora obwodów.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie niezbędnym do zrozumienia zjawisk generacji sygnałów mikrofalowy
- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie budowy i zasady działania przyrządów pomiarowych wykorzystywanych w zakresie częstotliwości mikrofalowych
- ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru podstawowych parametrów sygnałów i obwodów mikrofalowych
- potrafi pozyskiwać informacje z zakresu miernictwa mikrofalowego z literatury, baz danych i innych źródeł
- potrafi zaplanować eksperyment badawczy i przeprowadzić pomiar podstawowych parametrów sygnałów i obwodów mikrofalowych
- rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się w zakresie miernictwa mikrofalowego oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną w obszarze miernictwa.

C.IV.35. TECHNIKI DEEP LEARNING

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	łącznie							
X	14		16			4	34	22	56	1,5	0,5	2	Zo	W
Ogółem	14		16			4	34	22	56	1,5	0,5	2	Zo-1	

Cele kształcenia

Przedmiot służy wykształceniu wiedzy oraz umiejętności praktycznych z zakresu głębokich sieci neuronowych. Przedstawiany materiał obejmuje wykorzystywane współcześnie techniki, algorytmy, narzędzia w strukturach sieci typu autoenkoder, maszyna Boltzmanna, sieć głeboich przekonań i sieć konwolucyjna. Przedmiot zapoznaje i uczy zasad wykorzystania komputerowych programów z zakresu głębokiego uczenia do rozwiązywania zagadnień klasyfikacji obrazów, detekcji obiektów, regresji, segmentacji obrazu i przetwarzania mowy.

Treści kształcenia

Wprowadzenie do współczesnych zagadnień uczenia maszynowego. Techniki stosowane w procesie uczenia sieci głębokich. Głębokie autoenkodery. Sieci konwolucyjne. Przetwarzanie danych klasy Big Data. Przykłady zastosowań sieci głębokich. Metodyka wykorzystania głębokiego autoenkodera w klasyfikacji obrazów. Metodyka wykorzystania głębokiej sieci neuronowej w zadaniu klasyfikacji. Metodyka wykorzystania głębokiej sieci neuronowej w zadaniu regresji. Przygotowanie własnej bazy danych obrazowych. Metodyka Transfer Learning na przykładzie wykorzystania bazy danych obrazowych. Głębokie uczenie w detekcji obiektów. Semantyczna segmentacja sceny.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę w zakresie analizy wyników pomiarów obejmującą metody cyfrowego przetwarzania sygnałów, w tym algorytmy analizy widmowej, korelacyjnej, projektowania i implementacji filtrów cyfrowych oraz statystyczne metody eksploracji wielowymiarowych danych pomiarowych i metody sztucznej inteligencji,
- ma umiejętność budowy oraz oprogramowania lokalnego i rozproszonego systemu pomiarowego w oparciu o istniejące standardy (sensory, przyrządy pomiarowe, mikrokontrolery, interfejs użytkownika, implementacja procedur numerycznych i teleinformatycznych, IoT), potrafi opracowywać aplikacje czasu rzeczywistego oraz wykorzystać sieć komputerową do realizacji zadań o charakterze pomiarowym,
- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania poziomu wiedzy w zakresie rozwoju wojskowych systemów zabezpieczenia metrologicznego w resorcie obrony narodowej

Moduły specjalistyczne realizowane w CS i JW.

C.IV.36. ZABEZPIECZENIE METROLOGICZNE PRZYRZĄDÓW POMIAROWYCH TECHNIKI MORSKIEJ 1

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
IV							30		30				Zo	W
Ogółem							30		30				Zo-1	

Cele kształcenia

Zapoznanie z procesem kalibracji, budową oraz danymi technicznymi przyrządów pomiarowych jednostek pływających marynarki wojennej oraz lotnictwa morskiego.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu organizacji, zasad funkcjonowania i zadań zabezpieczenia metrologicznego SpW w resorcie obrony narodowej w tym zasad prowadzenia ewidencji i postępowania z przyrządami pomiarowymi oraz zasad planowania usług metrologicznych,
- posiada wiedzę z zakresu usług świadczonych w wojskowych ośrodkach metrologii w tym kalibracji i sprawdzeń przyrządów pomiarowych, zna zasady zabezpieczenia metrologicznego przyrządów pomiarowych realizowanego dla techniki morskiej, lądowej, lotniczej oraz zabezpieczenia wzorców, przyrządów optoelektronicznych, dozymetrycznych i chemicznych,
- posiada wiedzę w zakresie prawnych podstaw działalności metrologicznej, norm dotyczących systemów zarządzania oraz udzielania upoważnień laboratorium i akredytacji,
- potrafi praktycznie realizować proces pomiarowy oraz weryfikację parametrów metrologicznych przyrządu pomiarowego i dokonać oceny jego właściwości metrologicznych,
- potrafi ocenić przydatność i możliwości wykorzystania metod, procedur i przyrządów pomiarowych w systemie zabezpieczenia metrologicznego SpW,
- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania poziomu wiedzy w zakresie rozwoju wojskowych systemów zabezpieczenia metrologicznego w resorcie obrony narodowej.

C.IV.37. ZABEZPIECZENIE METROLOGICZNE PRZYRZĄDÓW POMIAROWYCH PODSTAWOWYCH WIELKOŚCI ELEKTRYCZNYCH I FIZYCZNYCH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
IV							30		30				Zo	W
Ogółem							30		30				Zo-1	

Cele kształcenia

Zapoznanie z procesem rozpoznania metrologicznego oraz opracowywaniem procedur pomiarowych. Zapoznanie z procesem kalibracji, budową oraz danymi technicznymi przyrządów pomiarowych wielkości elektrycznych i fizycznych.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu organizacji, zasad funkcjonowania i zadań zabezpieczenia metrologicznego SpW w resorcie obrony narodowej w tym zasad prowadzenia ewidencji i postępowania z przyrządami pomiarowymi oraz zasad planowania usług metrologicznych,
- zna podstawy fizyczne wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, podstawy matematyczne analizy i opracowania wyników eksperymentu oraz obowiązujące zasady, pojęcia, normatywy i metody oceny niedokładności pomiaru,
- posiada wiedzę z zakresu usług świadczonych w wojskowych ośrodkach metrologii w tym kalibracji i sprawdzeń przyrządów pomiarowych, zna zasady zabezpieczenia metrologicznego przyrządów pomiarowych realizowanego dla techniki morskiej, lądowej, lotniczej oraz zabezpieczenia wzorców, przyrządów optoelektronicznych, dozymetrycznych i chemicznych,
- posiada wiedzę w zakresie prawnych podstaw działalności metrologicznej, norm dotyczących systemów zarządzania oraz udzielania upoważnień laboratorium i akredytacji,
- potrafi praktycznie realizować proces pomiarowy oraz weryfikację parametrów metrologicznych przyrządu pomiarowego i dokonać oceny jego właściwości metrologicznych,
- potrafi ocenić przydatność i możliwości wykorzystania metod, procedur i przyrządów pomiarowych w systemie zabezpieczenia metrologicznego SpW,
- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania poziomu wiedzy w zakresie rozwoju wojskowych systemów zabezpieczenia metrologicznego w resorcie obrony narodowej.

C.IV.38. ZABEZPIECZENIE METROLOGICZNE PRZYRZĄDÓW POMIAROWYCH TECHNIKI LĄDOWEJ

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
IV							36		36				Zo	W
Ogółem							36		36				Zo-1	

Cele kształcenia

Zapoznanie z procesem kalibracji, budową oraz danymi technicznymi przyrządów pomiarowych wykorzystywanych przy obsłudze czołgów i transporterów opancerzonych.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu organizacji, zasad funkcjonowania i zadań zabezpieczenia metrologicznego SpW w resorcie obrony narodowej w tym zasad prowadzenia ewidencji i postępowania z przyrządami pomiarowymi oraz zasad planowania usług metrologicznych,
- posiada wiedzę z zakresu usług świadczonych w wojskowych ośrodkach metrologii w tym kalibracji i sprawdzeń przyrządów pomiarowych, zna zasady zabezpieczenia metrologicznego przyrządów pomiarowych realizowanego dla techniki morskiej, lądowej, lotniczej oraz zabezpieczenia wzorców, przyrządów optoelektronicznych, dozymetrycznych i chemicznych,
- posiada wiedzę w zakresie prawnych podstaw działalności metrologicznej, norm dotyczących systemów zarządzania oraz udzielania upoważnień laboratorium i akredytacji,
- potrafi praktycznie realizować proces pomiarowy oraz weryfikację parametrów metrologicznych przyrządu pomiarowego i dokonać oceny jego właściwości metrologicznych,
- potrafi ocenić przydatność i możliwości wykorzystania metod, procedur i przyrządów pomiarowych w systemie zabezpieczenia metrologicznego SpW,
- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania poziomu wiedzy w zakresie rozwoju wojskowych systemów zabezpieczenia metrologicznego w resorcie obrony narodowej.

C.IV.39. ZABEZPIECZENIE METROLOGICZNE OPTOELEKTRONICZNYCH PRZYRZĄDÓW POMIAROWYCH 1

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VI							15		15				Zo	W
Ogółem							15		15				Zo-1	

Cele kształcenia

Zapoznanie z procesem kalibracji, budową oraz danymi technicznymi optoelektronicznych przyrządów pomiarowych.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu organizacji, zasad funkcjonowania i zadań zabezpieczenia metrologicznego SpW w resorcie obrony narodowej w tym zasad prowadzenia ewidencji i postępowania z przyrządami pomiarowymi oraz zasad planowania usług metrologicznych,
- posiada wiedzę z zakresu usług świadczonych w wojskowych ośrodkach metrologii w tym kalibracji i sprawdzeń przyrządów pomiarowych, zna zasady zabezpieczenia metrologicznego przyrządów pomiarowych realizowanego dla techniki morskiej, lądowej, lotniczej oraz zabezpieczenia wzorców, przyrządów optoelektronicznych, dozymetrycznych i chemicznych,
- posiada wiedzę w zakresie prawnych podstaw działalności metrologicznej, norm dotyczących systemów zarządzania oraz udzielania upoważnień laboratorium i akredytacji,
- potrafi praktycznie realizować proces pomiarowy oraz weryfikację parametrów metrologicznych przyrządu pomiarowego i dokonać oceny jego właściwości metrologicznych,
- potrafi ocenić przydatność i możliwości wykorzystania metod, procedur i przyrządów pomiarowych w systemie zabezpieczenia metrologicznego SpW,
- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania poziomu wiedzy w zakresie rozwoju wojskowych systemów zabezpieczenia metrologicznego w resorcie obrony narodowej.

C.IV.40. ZABEZPIECZENIE METROLOGICZNE OPTOELEKTRONICZNYCH PRZYRZĄDÓW POMIAROWYCH 2

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VI							20		20				Zo	W
Ogółem							20		20				Zo-1	

Cele kształcenia

Zapoznanie z procesem kalibracji, budową oraz danymi technicznymi optoelektronicznych przyrządów pomiarowych.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu organizacji, zasad funkcjonowania i zadań zabezpieczenia metrologicznego SpW w resorcie obrony narodowej w tym zasad prowadzenia ewidencji i postępowania z przyrządami pomiarowymi oraz zasad planowania usług metrologicznych,
- posiada wiedzę z zakresu usług świadczonych w wojskowych ośrodkach metrologii w tym kalibracji i sprawdzeń przyrządów pomiarowych, zna zasady zabezpieczenia metrologicznego przyrządów pomiarowych realizowanego dla techniki morskiej, lądowej, lotniczej oraz zabezpieczenia wzorców, przyrządów optoelektronicznych, dozymetrycznych i chemicznych,
- posiada wiedzę w zakresie prawnych podstaw działalności metrologicznej, norm dotyczących systemów zarządzania oraz udzielania upoważnień laboratorium i akredytacji,
- potrafi praktycznie realizować proces pomiarowy oraz weryfikację parametrów metrologicznych przyrządu pomiarowego i dokonać oceny jego właściwości metrologicznych,
- potrafi ocenić przydatność i możliwości wykorzystania metod, procedur i przyrządów pomiarowych w systemie zabezpieczenia metrologicznego SpW,
- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania poziomu wiedzy w zakresie rozwoju wojskowych systemów zabezpieczenia metrologicznego w resorcie obrony narodowej.

C.IV.41. ZABEZPIECZENIE METROLOGICZNE PRZYRZĄDÓW DOZYMETRYCZNYCH I CHEMICZNYCH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VI							24		24				Zo	W
Ogółem							24		24				Zo-1	

Cele kształcenia

Zapoznanie z procesem kalibracji, budową oraz danymi technicznymi przyrządów rozpoznania skażeń chemicznych oraz dawkomierzy promieniowania jonizującego.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu organizacji, zasad funkcjonowania i zadań zabezpieczenia metrologicznego SpW w resorcie obrony narodowej w tym zasad prowadzenia ewidencji i postępowania z przyrządami pomiarowymi oraz zasad planowania usług metrologicznych,
- posiada wiedzę z zakresu usług świadczonych w wojskowych ośrodkach metrologii w tym kalibracji i sprawdzeń przyrządów pomiarowych, zna zasady zabezpieczenia metrologicznego przyrządów pomiarowych realizowanego dla techniki morskiej, lądowej, lotniczej oraz zabezpieczenia wzorców, przyrządów optoelektronicznych, dozymetrycznych i chemicznych,
- posiada wiedzę w zakresie prawnych podstaw działalności metrologicznej, norm dotyczących systemów zarządzania oraz udzielania upoważnień laboratorium i akredytacji,
- potrafi praktycznie realizować proces pomiarowy oraz weryfikację parametrów metrologicznych przyrządu pomiarowego i dokonać oceny jego właściwości metrologicznych,
- potrafi ocenić przydatność i możliwości wykorzystania metod, procedur i przyrządów pomiarowych w systemie zabezpieczenia metrologicznego SpW,
- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania poziomu wiedzy w zakresie rozwoju wojskowych systemów zabezpieczenia metrologicznego w resorcie obrony narodowej.

C.IV.42. ZABEZPIECZENIE METROLOGICZNE WZORCÓW POMIAROWYCH

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VI							28		28				Zo	W
Ogółem							28		28				Zo-1	

Cele kształcenia

Zapoznanie z procesem kalibracji, budową oraz danymi technicznymi wzorców pomiarowych stosowanych w CWOM w celu zapewnienia i utrzymania spójności pomiarowej.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu organizacji, zasad funkcjonowania i zadań zabezpieczenia metrologicznego SpW w resorcie obrony narodowej w tym zasad prowadzenia ewidencji i postępowania z przyrządami pomiarowymi oraz zasad planowania usług metrologicznych,
- posiada wiedzę z zakresu usług świadczonych w wojskowych ośrodkach metrologii w tym kalibracji i sprawdzeń przyrządów pomiarowych, zna zasady zabezpieczenia metrologicznego przyrządów pomiarowych realizowanego dla techniki morskiej, lądowej, lotniczej oraz zabezpieczenia wzorców, przyrządów optoelektronicznych, dozymetrycznych i chemicznych,
- posiada wiedzę w zakresie prawnych podstaw działalności metrologicznej, norm dotyczących systemów zarządzania oraz udzielania upoważnień laboratorium i akredytacji,
- potrafi praktycznie realizować proces pomiarowy oraz weryfikację parametrów metrologicznych przyrządu pomiarowego i dokonać oceny jego właściwości metrologicznych,
- potrafi ocenić przydatność i możliwości wykorzystania metod, procedur i przyrządów pomiarowych w systemie zabezpieczenia metrologicznego SpW,
- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania poziomu wiedzy w zakresie rozwoju wojskowych systemów zabezpieczenia metrologicznego w resorcie obrony narodowej.

C.IV.43. ZABEZPIECZENIE METROLOGICZNE PRZYRZĄDÓW POMIAROWYCH TECHNIKI LOTNICZEJ 1

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VI							36		36				Zo	W
Ogółem							36		36				Zo-1	

Cele kształcenia

Zapoznanie z procesem kalibracji, budową oraz danymi technicznymi przyrządów pomiarowych wykorzystywanych przy obsłudze samolotów TS-11 Iskra, M-28 Bryza, MiG-29, M-346 Bielik .

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu organizacji, zasad funkcjonowania i zadań zabezpieczenia metrologicznego SpW w resorcie obrony narodowej w tym zasad prowadzenia ewidencji i postępowania z przyrządami pomiarowymi oraz zasad planowania usług metrologicznych,
- posiada wiedzę z zakresu usług świadczonych w wojskowych ośrodkach metrologii w tym kalibracji i sprawdzeń przyrządów pomiarowych, zna zasady zabezpieczenia metrologicznego przyrządów pomiarowych realizowanego dla techniki morskiej, lądowej, lotniczej oraz zabezpieczenia wzorców, przyrządów optoelektronicznych, dozymetrycznych i chemicznych,
- posiada wiedzę w zakresie prawnych podstaw działalności metrologicznej, norm dotyczących systemów zarządzania oraz udzielania upoważnień laboratorium i akredytacji,
- potrafi praktycznie realizować proces pomiarowy oraz weryfikację parametrów metrologicznych przyrządu pomiarowego i dokonać oceny jego właściwości metrologicznych,
- potrafi ocenić przydatność i możliwości wykorzystania metod, procedur i przyrządów pomiarowych w systemie zabezpieczenia metrologicznego SpW,
- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania poziomu wiedzy w zakresie rozwoju wojskowych systemów zabezpieczenia metrologicznego w resorcie obrony narodowej.

C.IV.44. BUDOWA I OBSŁUGA RUCHOMEGO LABORATORIUM METROLOGICZNEGO RLM TRANSMET

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VIII							24		24				Zo	W
Ogółem							24		24				Zo-1	

Cele kształcenia

Zapoznanie z kalibracją przyrządów oraz systemów pomiarowych wielkości radioelektronicznych, elektrycznych, ciśnienia, temperatury oraz kluczy i wkrętaków dynamometrycznych w miejscu ich eksploatacji z wykorzystaniem RLM TRANSMET.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu organizacji, zasad funkcjonowania i zadań zabezpieczenia metrologicznego SpW w resorcie obrony narodowej w tym zasad prowadzenia ewidencji i postępowania z przyrządami pomiarowymi oraz zasad planowania usług metrologicznych,
- posiada wiedzę z zakresu usług świadczonych w wojskowych ośrodkach metrologii w tym kalibracji i sprawdzeń przyrządów pomiarowych, zna zasady zabezpieczenia metrologicznego przyrządów pomiarowych realizowanego dla techniki morskiej, lądowej, lotniczej oraz zabezpieczenia wzorców, przyrządów optoelektronicznych, dozymetrycznych i chemicznych,
- posiada wiedzę w zakresie prawnych podstaw działalności metrologicznej, norm dotyczących systemów zarządzania oraz udzielania upoważnień laboratorium i akredytacji,
- potrafi praktycznie realizować proces pomiarowy oraz weryfikację parametrów metrologicznych przyrządu pomiarowego i dokonać oceny jego właściwości metrologicznych,
- potrafi ocenić przydatność i możliwości wykorzystania metod, procedur i przyrządów pomiarowych w systemie zabezpieczenia metrologicznego SpW,
- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania poziomu wiedzy w zakresie rozwoju wojskowych systemów zabezpieczenia metrologicznego w resorcie obrony narodowej.

C.IV.45. ZABEZPIECZENIE METROLOGICZNE PRZYRZĄDÓW POMIAROWYCH TECHNIKI MORSKIEJ 2

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VIII							40		40				Zo	W
Ogółem							40		40				Zo-1	

Cele kształcenia

Zapoznanie z procesem kalibracji, budową oraz danymi technicznymi przyrządów pomiarowych jednostek pływających marynarki wojennej oraz lotnictwa morskiego.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu organizacji, zasad funkcjonowania i zadań zabezpieczenia metrologicznego SpW w resorcie obrony narodowej w tym zasad prowadzenia ewidencji i postępowania z przyrządami pomiarowymi oraz zasad planowania usług metrologicznych,
- posiada wiedzę z zakresu usług świadczonych w wojskowych ośrodkach metrologii w tym kalibracji i sprawdzeń przyrządów pomiarowych, zna zasady zabezpieczenia metrologicznego przyrządów pomiarowych realizowanego dla techniki morskiej, lądowej, lotniczej oraz zabezpieczenia wzorców, przyrządów optoelektronicznych, dozymetrycznych i chemicznych,
- posiada wiedzę w zakresie prawnych podstaw działalności metrologicznej, norm dotyczących systemów zarządzania oraz udzielania upoważnień laboratorium i akredytacji,
- potrafi praktycznie realizować proces pomiarowy oraz weryfikację parametrów metrologicznych przyrządu pomiarowego i dokonać oceny jego właściwości metrologicznych,
- potrafi ocenić przydatność i możliwości wykorzystania metod, procedur i przyrządów pomiarowych w systemie zabezpieczenia metrologicznego SpW,
- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania poziomu wiedzy w zakresie rozwoju wojskowych systemów zabezpieczenia metrologicznego w resorcie obrony narodowej.

C.IV.46. ZABEZPIECZENIE METROLOGICZNE PRZYRZĄDÓW POMIAROWYCH TECHNIKI LOTNICZEJ 2

Rozliczenie godzinowe

semestr	liczba godzin									liczba pkt ECTS			rygor dydaktyczny	przedmiot O/W
	kontaktowych							niekontaktowych	razem	kontaktowe	niekontaktowe	razem		
	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	konsultacje	Łącznie							
VIII							60		60				Zo	W
Ogółem							60		60				Zo-1	

Cele kształcenia

Zapoznanie z procesem kalibracji, budową oraz danymi technicznymi przyrządów pomiarowych wykorzystywanych przy obsłudze samolotów F-16, CASA C-295M, C130E Hercules oraz przy systemach IFF, TACAN.

Opis efektów uczenia się

W wyniku realizacji zajęć student:

- posiada wiedzę z zakresu organizacji, zasad funkcjonowania i zadań zabezpieczenia metrologicznego SpW w resorcie obrony narodowej w tym zasad prowadzenia ewidencji i postępowania z przyrządami pomiarowymi oraz zasad planowania usług metrologicznych,
- posiada wiedzę z zakresu usług świadczonych w wojskowych ośrodkach metrologii w tym kalibracji i sprawdzeń przyrządów pomiarowych, zna zasady zabezpieczenia metrologicznego przyrządów pomiarowych realizowanego dla techniki morskiej, lądowej, lotniczej oraz zabezpieczenia wzorców, przyrządów optoelektronicznych, dozymetrycznych i chemicznych,
- posiada wiedzę w zakresie prawnych podstaw działalności metrologicznej, norm dotyczących systemów zarządzania oraz udzielania upoważnień laboratorium i akredytacji,
- potrafi praktycznie realizować proces pomiarowy oraz weryfikację parametrów metrologicznych przyrządu pomiarowego i dokonać oceny jego właściwości metrologicznych,
- potrafi ocenić przydatność i możliwości wykorzystania metod, procedur i przyrządów pomiarowych w systemie zabezpieczenia metrologicznego SpW,
- jest gotowy do samodoskonalenia i utrzymywania poziomu wiedzy w zakresie rozwoju wojskowych systemów zabezpieczenia metrologicznego w resorcie obrony narodowej.

9. PRAKTYKI ZAWODOWE I SZKOLENIA SPECJALISTYCZNE W CENTRACH SZKOLENIA I JEDNOSTKACH WOJSKOWYCH

9.1. PRAKTYKI ZAWODOWE

W programie studiów przewidziano obowiązkową 2 miesięczną praktykę zawodową kształtującą umiejętności praktyczne w warunkach właściwych dla służby oficera młodszego. Jej tryb określają decyzje Rektora WAT w sprawie organizacji szkoleń specjalistycznych oraz praktyk dowódczych odbywanych przez podchorążych WAT.

1. **Praktyka zawodowa na stanowisku dowódcy drużyny – 4 tygodnie (4 semestr studiów); 2 pkt. ECTS,**
2. **Praktyka zawodowa na stanowisku dowódcy plutonu – 4 tygodnie (10 semestr studiów); 2 pkt. ECTS.**

W czasie dziesięciu semestrów studiów studenci jednolitych studiów magisterskich – kandydaci na żołnierzy zawodowych kierunku elektronika i telekomunikacja odbywają dwukrotnie praktyki zawodowe (na stanowisku dowódcy drużyny oraz dowódcy plutonu) we wskazanych Jednostkach Wojskowych w porozumieniu z gestorami SpW odpowiednimi dla danego Korpusu Osobowego (grupy osobowej).

Pierwsza praktyka odbywa się po czwartym lub szóstym semestrze studiów w terminie uzgodnionym z gestorem korpusu na stanowisku dowódcy drużyny. Czas trwania praktyki to cztery tygodnie, liczba punktów ECTS – 2. Jest to praktyka zawodowa na stanowisku dowódcy drużyny. Szczegółowy termin i miejsce odbywania praktyki jest ustalany z odpowiednim wyprzedzeniem (zwykle rok przed terminem praktyki) z gestorami SpW odpowiednimi dla danego Korpusu Osobowego i dowódcami jednostek wojskowych, w których jest ona realizowana. Istnieje możliwość realizacji praktyki na stanowisku dowódcy drużyny w ramach udziału w szkoleniu poligonowym realizowanym przez jednostki wojskowe.

Celem praktyki jest zdobycie i doskonalenie umiejętności oraz doświadczeń w zakresie dowodzenia, przygotowanie do praktycznego i samodzielnego pełnienia funkcji dowódczych, a także do prawidłowej obsługi sprzętu specjalistycznego.

Warunkiem zaliczenia praktyki jest złożenie „dziennika praktyk" i uzyskanie pozytywnych ocen wraz z opinią przełożonych z ramienia jednostki, w której była realizowana praktyka. Za zaliczenie praktyki zawodowej (dowódcy drużyny) student otrzymuje 2 punkty ECTS.

W czasie dziesiątego semestru jednolitych studiów magisterskich wojskowych kandydaci na żołnierzy zawodowych kierunku elektronika i telekomunikacja odbywają drugie praktyki zawodowe na stanowisku dowódcy plutonu/dublera we wskazanych Jednostkach Wojskowych. Termin i miejsce odbywania praktyk zawodowych (zwykle rok przed terminem praktyki) uzgadniane są z gestorami SpW odpowiednimi dla danego Korpusu Osobowego oraz dowódcami jednostek wojskowych w których jest ona realizowana. Podobnie jak pierwsza praktyka trwa ona 4 tygodnie. Podstawowym celem niniejszej praktyki jest weryfikacja i utrwalenie wiedzy z zakresu dowodzenia i wykorzystania pododdziałów, specyficznych dla danego rodzaju wojsk.

E.1. PRAKTYKA DOWÓDCY DRUŻYNY

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w JW		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
czwarty	4 tyg.							4 tyg.	Z	2
Ogółem	**4 tyg.**							**4 tyg.**	**Z-1**	**2**

Treści kształcenia:
Praktyka na stanowisku dowódcy drużyny / dublera w wybranej JW. Zakres programowy zgodny z programem praktyki.
Efekty uczenia się:
Zgodne ze wskazanymi w programie praktyki.

E.2. PRAKTYKA DOWÓDCY PLUTONU

Rozliczenie godzinowe

Semestr	Ogółem godzin zajęć	Liczba godzin zajęć							Rygor dydaktyczny	Punkty ECTS
		w uczelni wg formy zajęć						w JW		
		wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium				
dziesiąty	4 tyg.							4 tyg.	Z	2
Ogółem	**4 tyg.**							**4 tyg.**	**Z-1**	**2**

Treści kształcenia:
Praktyka na stanowisku dowódcy plutonu / dublera / dowódcy klucza obsługi w wybranej JW. Zakres programowy zgodny z programem praktyki.
Efekty uczenia się:
Zgodne ze wskazanymi w programie praktyki.

Podchorążowie odbywający praktykę realizują zadania wynikające:

a) z obowiązków dowódcy drużyny(plutonu)/dublera w pododdziale w zakresie:
   – doskonalenia umiejętności z zakresu eksploatacji sprzętu technicznego;
   – rozwijania umiejętności taktycznego i realnego oceniania sytuacji, przetwarzania informacji, wyobraźni taktycznej oraz kształtowania umiejętności samodzielnego podejmowania decyzji;
   – kształtowania umiejętności tworzenia pożądanych stosunków interpersonalnych w pododdziale
   i działania w ramach różnorodnych zespołów;

– racjonalnego planowania i organizowania szkolenia w pododdziale uwzględniającego rachunek ”koszt – efekt”.

b) z treści związanych z kierunkiem kształcenia w zakresie:
   – eksploatacji sprzętu bojowego i technicznego w warunkach działań czasu „W” i „P”;
   – umiejętności praktycznego posługiwania się sprzętem i wyposażeniem technicznym;
   – prowadzenia działalności logistycznej na szczeblu pododdziału w warunkach poligonowych i garnizonowych;
   – zarządzania gospodarką materiałową pododdziału, poprzez zapoznanie się z prowadzeniem dokumentacji szkoleniowej i specjalistycznej związanej z pełnioną funkcją dowódcy plutonu*) oraz pobieraniem, zdawaniem i przekazywaniem sprzętu wojskowego.

Podchorążowie odbywający praktyki doskonalą:
- umiejętności samodzielnego rozwiązywania problemów w działalności służbowej, w tym głównie podczas dowodzenia plutonem/kluczem w działaniach bojowych;
- umiejętności elastycznego i dynamicznego stosowania stylów kierowania w procesie szkolenia
  i wychowania podwładnych, osiągania gotowości bojowej pododdziału oraz dowodzenia pododdziałem podczas wykonywania zadań w działaniach taktycznych czasu „W” i „P”;
- zdolności szkolenia podwładnych z zakresu eksploatacji sprzętu bojowego i technicznego znajdującego się w wyposażeniu pododdziału;
- samodzielność w przygotowaniu i prowadzeniu instruktaży do zajęć specjalistycznych i ogólnowojskowych;
- wykonywanie i prowadzenie dokumentacji szkoleniowej związanej z pełnieniem funkcji i stanowiskiem w jednostce wojskowej.

Podchorążowie odbywający praktyki powinni zapoznać się:
- z historią i tradycjami danej jednostki wojskowej;
- z bazą szkoleniową jednostki;
- z strukturą organizacyjną jednostki;
- z warunkami życia i służby w miejscu odbywania praktyki;
- z zadaniami jednostki realizowanymi w ramach związku taktycznego i danego rodzaju wojsk;
- z uzbrojeniem i sprzętem technicznym będącym na wyposażeniu danej jednostki i jego przeznaczeniem;
- z organizacją i realizacją napraw sprzętu technicznego w warunkach garnizonowych oraz polowych;
- z podstawowymi przepisami BHP w procesie eksploatacji sprzętu technicznego w warunkach garnizonowych i polowych.

9.2. SZKOLENIA SPECJALISTYCZNE

Na kierunku elektronika i telekomunikacja przewidziano obowiązkowe szkolenia specjalistyczne w całkowitym wymiarze 7-8 tygodni. Szkolenia specjalistyczne stanowią integralną część kształcenia studentów Wydziału Elektroniki. Ich celem jest praktyczna weryfikacja wiedzy teoretycznej zdobytej w czasie studiów, jak i przygotowanie podchorążych (studentów) do wykonywania zadań w jednostkach (instytucjach), służbach zajmującymi się eksploatacją urządzeń elektronicznych w Siłach Zbrojnych RP i innych służbach mundurowych.

Terminarz realizacji szkoleń zamieszczony jest w programie studiów i kalendarzowym planie studiów. W ramach szkoleń przewidziano:

1) Szkolenie specjalistyczne w wymiarze 2 tyg. (CSŁiI Zegrze, CSSP Koszalin, JW. SP, WOM) – po 3 semestrze;
2) Szkolenie specjalistyczne w wymiarze 3-4 tyg. (CSŁiI Zegrze, CSSP Koszalin, JW. SP, WOM)– po 6 semestrze;
3) Szkolenie specjalistyczne w wymiarze 3-4 tyg. (CSŁiI Zegrze, CSSP Koszalin, JW. SP, WOM)– po 8 semestrze;

Istotą szkoleń specjalistycznych jest to, aby studenci mieli możliwość rozwijania wiedzy i umiejętności zdobytych podczas studiów i aby za zgodą dowódcy (kierownika, szefa) jednostki (instytucji) wojskowej mogli również prowadzić badania empiryczne, które mogą zostać wykorzystane do realizacji pracy dyplomowej.

10. OPINIA WYDZIAŁOWEJ RADY SAMORZĄDU STUDENCKIEGO WYDZIAŁU ELEKTRONIKI WAT

OPINIA
Wydziałowej Rady Samorządu
Wydziału Elektroniki WAT
z dnia 17.05.2021 r.

dotyczy projektu programów Jednolitych Studiów Magisterskich na kierunku studiów *elektronika i telekomunikacja* rozpoczynających się od roku akademickiego 2021/2022

Wydziałowa Rada Samorządu Studenckiego Wydziału Elektroniki Wojskowej Akademii Technicznej zapoznała się z projektem programu Jednolitych Studiów Magisterskich na kierunku elektronika i telekomunikacja o profilu ogólnoakademickim, dla kandydatów na żołnierzy zawodowych, w tym z efektami uczenia się i planami studiów rozpoczynający się od roku akademickiego 2021/2022, dla specjalności wojskowych:

- **eksploatacja systemów łączności**
  (korpus osobowy łączności i informatyki - grupa osobowa eksploatacji systemów łączności 28B01)
- **rozpoznanie i zakłócanie elektroniczne**
  (korpus osobowy rozpoznanie i zakłócanie elektroniczne – grupa osobowa rozpoznania i zakłóceń elektronicznych 30B0)
- **radiolokacja**
  (korpus osobowy Sił Powietrznych - grupa osobowa radiotechniczna 22G01)
- **radionawigacja**
  (korpus osobowy Sił Powietrznych - grupa osobowa ubezpieczenia lotów 22H01)
- **metrologia**
  (korpus osobowy ogólny - grupa osobowa metrologii 54H01)

Wydziałowa Rada Samorządu Studenckiego stwierdza, że nie wnosi uwag i akceptuje wyżej wymieniony program studiów oraz wyraża pozytywną opinię.

Przewodniczący Wydziałowej
Rady Samorządu
Wydziału Elektroniki WAT
Maciej URBAŃCZYK

……..
(podpis)

11. ARKUSZE UZGODNIEŃ

ARKUSZ UZGODNIEŃ
do projektu programu studiów
dla kandydatów na żołnierzy zawodowych

Uczelnia: ***WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA - Wydział Elektroniki***
Kierunek studiów: ***elektronika i telekomunikacja.***
Poziom studiów: ***jednolite studia magisterskie***
Korpus osobowy/grupa osobowa, specjalność:
Łączności i informatyki / eksploatacja systemów łączności, Eksploatacja systemów łączności

Rok rozpoczęcia kształcenia: ***od roku akademickiego 2021/2022.***

Nazwa komórki (jednostki) organizacyjnej, z którą projekt był uzgadniany	Stanowisko instytucji opiniującej (*uzgodniono /nie uzgodniono*) *Uwagi*	Stopień, imię, nazwisko i podpis osoby opiniującej oraz pieczęć urzędowa instytucji
ZARZĄD KIEROWANIA I DOWODZENIA - P6 SG WP	UZGODNIONO	ZASTĘPCA SZEFA ZARZĄDU KIEROWANIA I DOWODZENIA - P6 płk Piotr CHWIEJ

MON ZARZĄD KIEROWANIA I DOWODZENIA - P6

ARKUSZ UZGODNIEŃ
do projektu programu studiów
dla kandydatów na żołnierzy zawodowych

Uczelnia: ***WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA - Wydział Elektroniki***
Kierunek studiów: ***elektronika i telekomunikacja.***
Poziom studiów: ***jednolite studia magisterskie***
Korpus osobowy/grupa osobowa, specjalność:
Rozpoznania i walki elektronicznej / rozpoznanie i zakłócanie elektroniczne

Rok rozpoczęcia kształcenia: ***od roku akademickiego 2021/2022.***

Lp.	Nazwa komórki (jednostki organizacyjnej) MON, z którą projekt decyzji był uzgadniany)	Stanowisko instytucji opiniującej (uzgodniono/ nie uzgodniono)	Data	Stopień wojskowy, imię, nazwisko dyrektora (szefa) instytucji opiniującej oraz pieczęć urzędowa instytucji
1.	Zarząd Analiz Wywiadowczych i Rozpoznawczych – P2 SG WP	**Uzgodniono**	07.06.2021 r.	MON ZARZĄD ANALIZ WYWIADOWCZYCH I ROZPOZNAWCZYCH-P2 gen. bryg. Norbert IWANOWSKI

ARKUSZ UZGODNIEŃ
do projektu programu studiów
dla kandydatów na żołnierzy zawodowych

Uczelnia: ***WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA - Wydział Elektroniki***
Kierunek studiów: ***elektronika i telekomunikacja.***
Poziom studiów: ***jednolite studia magisterskie***
Korpus osobowy/grupa osobowa, specjalność:
Siły Powietrzne / radiotechniczna, Radiolokacja

Rok rozpoczęcia kształcenia: ***od roku akademickiego 2021/2022.***

Nazwa komórki (jednostki) organizacyjnej, z którą projekt był uzgadniany	**Stanowisko instytucji opiniującej** ***(uzgodniono /nie uzgodniono)*** ***Uwagi***	**Stopień, imię, nazwisko i podpis osoby opiniującej oraz pieczęć urzędowa instytucji**
ZARZĄD WOJSK RADIOTECHNICZNYCH DG RSZ	Uzgadniam w zakresie kompetencji	ODDZIAŁU GESTORSTWA I ROZWOJU - ZASTĘPCA SZEFA ZARZĄDU WOJSK RADIOTECHNICZNYCH Inspektoratu Sił Powietrznych Dowództwa Generalnego RSZ płk Robert STUPAK

ARKUSZ UZGODNIEŃ
do projektu programu studiów
dla kandydatów na żołnierzy zawodowych

Uczelnia: ***WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA - Wydział Elektroniki***
Kierunek studiów: ***elektronika i telekomunikacja.***
Poziom studiów: ***jednolite studia magisterskie***
Korpus osobowy/grupa osobowa, specjalność:
Siły Powietrzne / ubezpieczenia lotów, Radionawigacja

Rok rozpoczęcia kształcenia: ***od roku akademickiego 2021/2022.***

Nazwa komórki (jednostki) organizacyjnej, z którą projekt był uzgadniany	**Stanowisko instytucji opiniującej** (*uzgodniono /nie uzgodniono*) *Uwagi*	**Stopień, imię, nazwisko i podpis osoby opiniującej oraz pieczęć urzędowa instytucji**
ZARZĄD WOJSK RADIOTECHNICZNYCH DG RSZ	Uzgadniam po uwzględnieniu uwag	SZEF ODDZIAŁU GESTORSTWA I ROZWOJU - ZASTĘPCA SZEFA ZARZĄDU WOJSK RADIOTECHNICZNYCH Inspektoratu Sił Powietrznych Dowództwa Generalnego RSZ płk Robert STUPAK

ARKUSZ UZGODNIEŃ
do projektu programu studiów
dla kandydatów na żołnierzy zawodowych

Uczelnia: ***WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA - Wydział Elektroniki***
Kierunek studiów: ***elektronika i telekomunikacja.***
Poziom studiów: ***jednolite studia magisterskie***
Korpus osobowy/grupa osobowa, specjalność:
Ogólny / metrologii, Metrologia

Rok rozpoczęcia kształcenia: od roku akademickiego 2021/2022.

Nazwa komórki (jednostki) organizacyjnej, z którą projekt był uzgadniany	Stanowisko instytucji opiniującej (uzgodniono /nie uzgodniono) *Uwagi*	Stopień, imię, nazwisko i podpis osoby opiniującej oraz pieczęć urzędowa instytucji
WOJSKOWE CENTRUM METROLOGII	**uzgodniono** WOJSKOWE CENTRUM METROLOGII	DYREKTOR CENTRUM NACZELNY METROLOG WP płk mgr inż. Robert TARGOS 26 MAJ. 2021

ARKUSZ UZGODNIEŃ
do projektu programu studiów
dla kandydatów na żołnierzy zawodowych

Uczelnia: ***WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA - Wydział Elektroniki***
Kierunek studiów: ***elektronika i telekomunikacja.***
Poziom studiów: ***jednolite studia magisterskie***
Specjalność, (korpus osobowy / grupa osobowa):

- **eksploatacja systemów łączności**
  (korpus osobowy łączności i informatyki - grupa osobowa eksploatacji systemów łączności 28B01),
- **rozpoznanie i zakłócanie elektroniczne**
  (korpus osobowy rozpoznanie i zakłócanie elektroniczne – grupa osobowa rozpoznania i zakłóceń elektronicznych 30B0),
- **radiolokacja**
  (korpus osobowy Sił Powietrznych - grupa osobowa radiotechniczna 22G01),
- **radionawigacja**
  (korpus osobowy Sił Powietrznych - grupa osobowa ubezpieczenia lotów 22H01),
- **metrologia**
  (korpus osobowy ogólny - grupa osobowa metrologii 54H01).

Rok rozpoczęcia kształcenia: od roku akademickiego 2021/2022.

Nazwa komórki (jednostki) organizacyjnej, z którą projekt był uzgadniany	Stanowisko instytucji opiniującej (*uzgodniono /nie uzgodniono)* *Uwagi*	Stopień, imię, nazwisko i podpis osoby opiniującej oraz pieczęć urzędowa instytucji
DEPARTAMENT SZKOLNICTWA WOJSKOWEGO		

Wojskowa Akademia Techniczna

Wydział Elektroniki

Opinia
Wydziałowej Rady ds. Kształcenia
Wydziału Elektroniki Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

Nr 25/RDK/WEL/2021 z dnia 21 maja 2021 r.

o projekcie programu jednolitych studiów magisterskich na kierunku *elektronika i telekomunikacja*, rozpoczynających się od roku akademickiego 2021/2022

Na podstawie procesu 4.1 *zbioru opisów procesów realizowanych w ramach systemu zapewnienia jakości kształcenia w WAT i wzorów formularzy używanych w tych procesach*, stanowiącego załącznik do Zarządzenia Rektora Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego nr 1/RKR/2020 z dnia 8 stycznia 2020 r. *w sprawie określenia procesów realizowanych w ramach systemu zapewnienia jakości kształcenia w WAT*, wyraża się następującą opinię:

Wydziałowa Rada ds. Kształcenia Wydziału Elektroniki Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego wyraża pozytywną opinie o projekcie programu jednolitych studiów magisterskich na kierunku *elektronika i telekomunikacja*, rozpoczynających się od roku akademickiego 2021/2022.

Przewodniczący Rady ds. Kształcenia
Jacek Jakubowski
dr hab. inż. Jacek JAKUBOWSKI, prof. WAT

Sporządził Jacek Jakubowski – PDKIR

Wojskowa
Akademia
Techniczna

Uchwała
Rady Dyscypliny Naukowej Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 33 /RDN AEE/2021 z dnia 19 maja 2021 r.

w sprawie opinii o programie jednolitych studiów magisterskich na kierunku *elektronika i telekomunikacja* rozpoczynających się od roku akademickiego 2021/2022

Na podstawie Statutu WAT § 25 ust. 1 pkt 13, stanowiącego załącznik do *uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (tj. obwieszczenie Rektora WAT nr 2/WAT/2019 z dnia 9 października 2019 r.)* uchwala się, co następuje:

§ 1

Rada Dyscypliny Naukowej Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego pozytywnie opiniuje projekt programu jednolitych studiów magisterskich na kierunku ***elektronika i telekomunikacja*** rozpoczynających się od roku akademickiego 2021/2022.

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Rady
Rady Dyscypliny Naukowej
Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika

prof. dr hab. inż. Jan K. JABCZYŃSKI

prof. dr hab. inż. Jan K. Jabczyński