

Załącznik  
do uchwały Senatu WAT nr 93/WAT/2021  
z dnia 21 grudnia 2021 r.

**WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA**  
im. Jarosława Dąbrowskiego

## **PROGRAM STUDIÓW**

**Poziom studiów: studia drugiego stopnia**

**Kierunek studiów: elektronika i telekomunikacja**

***Uchwała Senatu Wojskowej Akademii Technicznej  
im. Jarosława Dąbrowskiego  
nr 93/WAT/2021 z dnia 21 grudnia 2021 r.***

***w sprawie ustalenia programów studiów drugiego stopnia  
dla kierunku studiów „**elektronika i telekomunikacja**”***

***Obowiązuje dla naboru w roku akademickim **2021/2022*****

---

Warszawa

2021

## PROGRAM STUDIÓW

dla kierunku studiów „*elektronika i telekomunikacja*”

Poziom studiów	studia drugiego stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma(y) studiów	stacjonarna i niestacjonarna
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	magister inżynier
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji	poziom 7

Kierunek studiów przyporządkowany jest do:

Dziedzina nauki	nauki inżynieryjno-techniczne
Dyscyplina naukowa	automatyka, elektronika i elektrotechnika (70%) informatyka techniczna i telekomunikacja (30%)
Dyscyplina wiodąca	automatyka, elektronika i elektrotechnika
Język studiów:	polski
Liczba semestrów	3

Łączna liczba godzin

W programie specjalności profilowanej przedmiotami wybieralnymi	Łączna liczba godzin (studia stacjonarne)	Łączna liczba godzin (studia niestacjonarne)
urządzenia i systemy elektroniczne	830	tylko studia stacjonarne
systemy teledetekcyjne	828	tylko studia stacjonarne
inżynieria systemów bezpieczeństwa	812	512
systemy informacyjno-pomiarowe	812	512
systemy telekomunikacyjne	890	tylko studia stacjonarne
systemy teleinformatyczne	888	556

Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów 90

**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 (studia stacjonarne)	Liczba punktów ECTS (studia niestacjonarne)
urządzenia i systemy elektroniczne	<b>48,5</b>	tylko studia stacjonarne
systemy teledetekcyjne	<b>48,5</b>	tylko studia stacjonarne
inżynieria systemów bezpieczeństwa	<b>47,5</b>	<b>37,0</b>
systemy informacyjno-pomiarowe	<b>47,5</b>	<b>37,0</b>
systemy telekomunikacyjne	<b>48,5</b>	tylko studia stacjonarne
systemy teleinformatyczne	<b>47,5</b>	<b>38,0</b>

- **z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych 5 pkt**

### **Wymiar, liczba punktów ECTS, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych**

Każdy student realizujący studia na kierunku studiów „elektronika i telekomunikacja” zobowiązany jest do zaliczenia praktyki zawodowej w wymiarze co najmniej: **2 tygodnie**. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach praktyki: **2 ECTS**.

Praktyka jest integralną częścią realizowanego procesu uczenia się na kierunku „elektronika i telekomunikacja”. Jej zaliczenie warunkuje zaliczenie danego roku studiów. Praktyka obowiązuje zarówno na studiach stacjonarnych, jak i na niestacjonarnych i jest realizowana po II semestrze.

Zasady odbywania i zaliczania praktyki zawodowej reguluje *Regulamin studiów w Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego* oraz *Zarządzenie Rektora Wojskowej Akademii Technicznej w sprawie zasad odbywania praktyk zawodowych*. Szczegółowe wytyczne określające zasady organizacji i realizacji praktyki są zawarte w dokumencie *Zasady odbywania i zaliczania praktyk zawodowych w Wydziale Elektroniki*, dostępnym na stronie internetowej Wydziału Elektroniki. Praktyka zawodowa może być realizowana poprzez:

- 1) zawarcie porozumienia w sprawie praktyki zawodowej pomiędzy uczelnią i wybranym indywidualnie przez studenta podmiotem (praktyka indywidualna),
- 2) zawarcie porozumienia w sprawie praktyki zawodowej pomiędzy uczelnią i wybranym przez uczelnię podmiotem (praktyka grupowa),
- 3) potwierdzenie efektów uczenia się przypisanych w programie studiów praktykom zawodowym a uzyskanych w procesie uczenia się poza systemem studiów w ramach ubiegania się o przyjęcie na studia,
- 4) udział studenta w obozie naukowo - badawczym, jeżeli charakter realizowanych zadań odpowiada programowi praktyki,

- 5) realizację praktyki indywidualnej w ramach wymiany międzynarodowej lub porozumienia uczelni z instytucjami międzynarodowymi,
- 6) wolontariat lub staż.

### 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 (Dz. U. z 2020 r. poz. 226, z późn. zm.),
- 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,

### i jest ujęty w trzech kategoriach:

- kategoria **wiedzy (W)**, która określa:
  - zakres i głębokość (**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: **wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych**;
  - 01, 02, 03, .... - numer efektu uczenia się.
- w kolumnie **kod składnika opisu** - Inż<sup>1</sup>\_P7S\_WG - kod składnika opisu charakterystyk drugiego stopnia dla kwalifikacji na poziomie 6 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

---

<sup>1</sup> w przypadku kompetencji inżynierskich;

symbol i numer efektu	opis zakładanych efektów uczenia się	kod składnika opisu
<b>WIEDZA</b>		
<b>Absolwent:</b>		
K_W01	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych działów matematyki, obejmującą elementy analizy matematycznej, procesy stochastyczne, metody optymalizacji oraz metody numeryczne, niezbędne do: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) modelowania i analizy zaawansowanych urządzeń i systemów elektronicznych i telekomunikacyjnych a także zjawisk fizycznych w nich występujących;</li> <li>2) opisu i analizy działania oraz syntezy złożonych systemów elektronicznych i telekomunikacyjnych;</li> <li>3) opisu, analizy i syntezy</li> </ol>	P7S_WG
K_W02	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą podstawy fizyki kwantowej i fizykę ciała stałego, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych mających istotny wpływ na właściwości nowych materiałów i działanie zaawansowanych elementów elektronicznych	P7S_WG
K_W03	ma pogłębioną wiedzę w zakresie urządzeń wchodzących w skład systemów telekomunikacyjnych	P7S_WG Inż._P7S_WG
K_W04	ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie teorii sygnałów, w tym sygnałów stochastycznych i metod ich przetwarzania	P7S_WG
K_W05	rozumie metodykę projektowania złożonych układów i systemów elektronicznych (również w wersji scalonej, w tym układów programowalnych i specjalizowanych); zna języki opisu sprzętu i komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji układów lub systemów	P7S_WG Inż._P7S_WG
K_W06	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie projektowania układów wysokiej częstotliwości, ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej	P7S_WG Inż._P7S_WG
K_W07	zna i rozumie algorytmy wykorzystywane w systemach elektronicznych lub telekomunikacyjnych z obszaru specjalizacji	P7S_WK Inż._P7S_WK
K_W08	zna i rozumie zaawansowane metody sztucznej inteligencji stosowane w projektowaniu układów i systemów elektronicznych oraz przetwarzaniu informacji w systemach telekomunikacyjnych	P7S_WK Inż._P7S_WK
K_W09	ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie elektroniki, telekomunikacji oraz informatyki	P7S_WG Inż._P7S_WG
K_W10	ma pogłębioną wiedzę w zakresie przetwarzania i bezpieczeństwa informacji w systemach telekomunikacyjnych	P7S_WG Inż._P7S_WG
K_W11	ma wiedzę w zakresie niezawodności oraz organizacji procesu eksploatacji urządzeń, w tym nowoczesnych metod diagnostyki	P7S_WG
K_W12	ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie technik i technologii stosowanych w systemach elektronicznych lub telekomunikacyjnych	Inż._P7S_WG
K_W13	ma podstawową wiedzę w zakresie przepisów prawa regulujących działalność telekomunikacyjną oraz systemów zarządzania jakością	P7S_WG
K_W14	ma wiedzę w zakresie wybranych zagadnień prawa, normalizacji, ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego oraz działania systemu patentowego	Inż._P7S_WG
K_W15	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystujących wiedzę z zakresu elektroniki i telekomunikacji	P7S_WK
K_W16	ma rozszerzoną wiedzę o charakterze nauk społecznych i humanistycznych, ich miejscu w systemie nauk i relacjach do innych nauk	P7S_WK

symbol i numer efektu	opis zakładanych efektów uczenia się	kod składnika opisu
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b> <b>Absolwent:</b>		
K_U01	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	P7S_UW P7S_UK
K_U02	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi ocenić czasochłonność zadania; potrafi kierować małym zespołem w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie	P7S_UO
K_U03	potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego; potrafi przygotować opracowanie zawierające omówienie tych wyników	P7S_UW P7S_UK
K_U04	potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego oraz poprowadzić dyskusję dotyczącą przedstawionej prezentacji	P7S_UW P7S_UK
K_U05	potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, w stopniu pozwalającym na porozumiewanie się w mowie i piśmie w zakresie ogólnym oraz w wyższym stopniu w zakresie specjalistycznej terminologii.	P7S_UK
K_U06	potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując, do realizacji projektów w obszarze elektroniki lub telekomunikacji	P7S_UW
K_U07	potrafi dokonać analizy i syntezy złożonych sygnałów i systemów przetwarzania sygnałów, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U08	potrafi ocenić i porównać rozwiązania projektowe oraz procesy wytwarzania elementów i układów elektronicznych, ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U09	potrafi zaplanować oraz przeprowadzić eksperymenty badawcze, w tym testowanie, symulację i pomiary charakterystyk a także ekstrakcję parametrów charakteryzujących rozwiązania techniczne systemów elektronicznych lub telekomunikacyjnych	P7S_UO Inż_P7S_UO
K_U10	potrafi sformułować specyfikację projektową złożonego układu, systemu elektronicznego lub telekomunikacyjnego z uwzględnieniem aspektów prawnych, w tym ochrony własności intelektualnej oraz innych aspektów pozatechnicznych korzystając z dostępnych aktów normatywnych	P7S_UK Inż_P7S_UK
K_U11	potrafi projektować układy oraz systemy elektroniczne lub telekomunikacyjne z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, w razie potrzeby wykorzystując komputerowe narzędzia wspomagania projektowania (CAD)	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U12	potrafi projektować układy elektroniczne przeznaczone do różnych zastosowań, w tym układy wysokiej częstotliwości oraz systemy cyfrowego przetwarzania sygnałów	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U13	potrafi integrować wiedzę z dziedziny elektroniki, informatyki, telekomunikacji i innych dyscyplin, stosując podejście systemowe, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych (w tym ekonomicznych i prawnych)	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U14	potrafi — przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań związanych z projektowaniem układów i systemów elektronicznych lub telekomunikacyjnych oraz projektowaniem procesu ich wytwarzania — integrować wiedzę pochodzącą z różnych źródeł	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U15	potrafi oszacować koszty procesu projektowania i realizacji układu/systemu elektronicznego lub telekomunikacyjnego	P7S_UW Inż_P7S_UW

symbol i numer efektu	opis zakładanych efektów uczenia się	kod składnika opisu
K_U16	potrafi zaproponować ulepszenia lub rozwiązania alternatywne dla istniejących rozwiązań projektowych i modeli układów oraz systemów elektronicznych lub telekomunikacyjnych	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U17	potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie materiałów, elementów, metod projektowania i wytwarzania (w tym technologii mikroelektronicznych) do projektowania i wytwarzania układów i systemów elektronicznych lub telekomunikacyjnych zawierających rozwiązania o charakterze innowacyjnym	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U18	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia	P7S_UU Inż_P7S_UU
K_U19	ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą	P7S_UO Inż_P7S_UO
K_U20	potrafi dokonać obserwacji i interpretacji otaczających go zjawisk humanistycznych, prawnych i społecznych	P7S_UK
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b> <b>Absolwent:</b>		
K_K01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	P7S_KK P7S_KO P7S_KR
K_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko	P7S_KO P7S_KR
K_K03	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	P7S_KO P7S_KR
K_K04	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	P7S_KK P7S_KO
K_K05	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	P7S_KR
K_K06	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	P7S_KK P7S_KR
K_K07	rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć elektroniki i telekomunikacji, podejmuje starania, aby przekazywać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, przedstawiając różne punkty widzenia	P7S_KO
K_K08	rozumie potrzebę krytycznej oceny odbieranych treści uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	P7S_KK

**Grupy zajęć / przedmioty<sup>2</sup> , ich skrócone opisy (programy ramowe),  
przypisane do nich punkty ECTS  
i efekty uczenia się (odniesienie do efektów kierunkowych)**

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu <sup>3</sup> : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
<b>grupa treści kształcenia ogólnego przedmioty ogólne</b>				
1.	<p><b>BHP</b> Treść programu ramowego: <i>BHP w obowiązującym stanie prawnym. Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy (nauki)-reguły bezpiecznego postępowania, wymagane przy wykonywaniu określonej pracy (czynności), wynikające z przesłanek naukowych i technicznych. Ochrona przed zagrożeniami dla zdrowia i bezpieczeństwa studentów. Stosowanie środków ochrony indywidualnej na zajęciach (ćwiczeniach). Ubezpieczenia od następstw nieszczęśliwych wypadków. Postępowanie w razie wypadków i w sytuacjach zagrożeń. Zasady udzielania pierwszej pomocy przedlekarskiej.</i></p>	0,0	NS	K_W15 K_W16 K_U19 K_U20 K_K02
2.	<p><b>NARZĘDZIA PRACY ZESPOŁOWEJ</b> Treść programu ramowego: <i>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. Laboratorium: praca w zespołach przy konfiguracji i wykorzystaniu praktycznym narzędzi programowych i sprzętowych do opracowania: założeń projektowych, przeprowadzenia bilansu nakładu pracy, realizacji, wersjonowania, archiwizacji oraz dystrybucji oprogramowania oraz do komunikacji w zespole.</i></p>	2,0	NS	K_W07 K_W09 K_W12 K_W15 K_U02 K_U04 K_U06 K_U07 K_U11 K_U13 K_U20 K_K01 K_K03 K_K06

<sup>2</sup> karty informacyjne przedmiotów są opracowywane i udostępniane w terminie 30 dni przed rozpoczęciem semestru na stronie Wydziału Elektroniki

<sup>3</sup> nazwy grup zajęć / przedmiotów



Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu <sup>3</sup> : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
3.	<p><b>ZAGADNIENIA PRAWNE W ELEKTRONICE I TELEKOMUNIKACJI</b></p> <p>Treść programu ramowego:  <i>Administracja łączności, prowadzenie działalności telekomunikacyjnej, świadczenie usługi powszechnej, gospodarka częstotliwościami i numeracją, tajemnica telekomunikacyjna i ochrona prywatności użytkowników końcowych, obowiązki przedsiębiorców telekomunikacyjnych na rzecz obronności, bezpieczeństwa oraz bezpieczeństwa i porządku publicznego, wymagania dotyczące zarządzania akredytowanym laboratorium, budowa i wdrażanie systemu zarządzania w laboratorium badawczym, wymagania dotyczące kompetencji technicznych laboratorium badawczego, akredytacja laboratorium wzorcującego, audyty, ocena wyrobów na zgodność z wymaganiami zasadniczymi na przykładzie dyrektywy Unii Europejskiej dotyczącej kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)</i></p>	2,0	NP	K_W13 K_W16 K_U10 K_U13 K_U20 K_K03 K_K04
<b>grupa treści kształcenia podstawowego przedmioty podstawowe</b>				
1.	<p><b>METODY NUMERYCZNE I OPTIMALIZACJI</b></p> <p>Treść programu ramowego:  <i>Istota algorytmu numerycznego. Numeryczne modele matematyczne. Metody rozwiązywania podstawowych modeli matematycznych z wykorzystaniem techniki komputerowej - rozwinięcie w szereg Taylora, rozwiązywanie układu równań liniowych, poszukiwanie pierwiastków równania nieliniowego. Interpolacja. Aproksymacja. Całkowanie oraz różniczkowanie numeryczne. Zastosowanie metod numerycznych w elektronice. Podstawowe pojęcia optymalizacji, sformułowanie zadania optymalizacji, optymalizacja bez i z ograniczeniami, zadania jedno- i wielokryterialne. Metody analityczne i numeryczne rozwiązywania zadań optymalizacji. Zadanie programowania liniowego - metoda Simpleks. Gradientowe metody optymalizacji bez ograniczeń - metoda największego spadku, metoda Newtona. Bezgradientowe metody minimalizacji bez ograniczeń - metoda Gaussa-Seidela, metoda Powella. Metody minimalizacji z ograniczeniami - metoda punktu siodłowego, metoda funkcji kary. Metody optymalizacji wielokryterialnej. Algorytmy genetyczne w rozwiązywaniu zadań optymalizacji.</i></p>	4,0	AEE	K_W07 K_W10 K_W12 K_U01 K_U06 K_U12 K_K02 K_K03
2.	<p><b>POLA I FALE ELEKTROMAGNETYCZNE</b></p> <p>Treść programu ramowego:  <i>Przedmiot przedstawia zagadnienia propagacji fal elektromagnetycznych (EM) w anizotropowym (o symetrii jednoosiowej) dielektrycznym ośrodku nieograniczonym oraz w ośrodku kompozytowym złożonym z tego typu warstw. Omawiane są zagadnienia teorii rozpraszania fal EM na przykładzie wybranych przybliżonych metod długo i krótkofalowych. Prezentowane są modele numeryczne (z zastosowaniem komputera) wybranych zjawisk EM w środowisku MATLAB oraz/lub MATHCAD.</i></p>	4,0	AEE	K_W01 K_W02 K_U01 K_U06 K_K01

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu <sup>3</sup> : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
3.	<p><b>PROCESY STOCHASTYCZNE</b></p> <p>Treść programu ramowego: Definicja procesu stochastycznego na bazie przestrzeni probabilistycznej. Procesy ciągłe i dyskretne i ich miary i charakterystyki. Klasyfikacja procesów losowych. Łańcuchy Markowa i właściwości macierzy przejść. Jednorodny łańcuch Markowa i twierdzenie ergodyczne. Detekcja sekwencyjna. Procesy Markowa i procesy o przyrostach niezależnych. Jednorodny proces Poissona. Procesy binarne asynchroniczne i synchroniczne. Modele sygnałów transmisji danych. Procesy z kolejkowaniem i stratami - wzór Erlanga. Modele ruchu telekomunikacyjnego. Parametry i charakterystyki systemu masowej obsługi. Probabilistyczne miary efektywności realizacji usług telekomunikacyjnych. Proces Wienera jako statystyczny model szumu termicznego.</p>	2,0	AEE	K_W01 K_W04 K_W07 K_U01 K_U03 K_U04 K_U06 K_U09 K_U18 K_K01 K_K07 K_K08
4.	<p><b>SIECI NEURONOWE</b></p> <p>Treść programu ramowego: Sieci neuronowe typu perceptron wielowarstwowy (MLP), sieci o radialnej funkcji bazowej (RBF), sieci wektorów nośnych (SVM), sieci rekurencyjne, sieci Kohonena, PCA i ICA, sieci rozmyte, struktury i metody uczenia, przykłady zastosowań w systemach pomiarowych.</p>	4,0	AEE	K_W01 K_W08 K_U06 K_U07 K_U12 K_K03
<b>grupa treści kształcenia kierunkowego przedmioty kierunkowe</b>				
1.	<p><b>BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMÓW INFORMACYJNYCH</b></p> <p>Treść programu ramowego: Rola i zakres ochrony informacji. Dokumenty normatywne z zakresu bezpieczeństwa informacyjnego. Dokumenty standardyzacyjne dotyczące budowy i akredytacji bezpiecznych sieci teleinformatycznych. Zasada działania i ataki na szyfry klasyczne. Budowa, działanie i własności różnych współczesnych szyfrów symetrycznych. Budowa, działanie i własności różnych współczesnych szyfrów z kluczem publicznym. Rodzaje usług bezpieczeństwa informacyjnego realizowanych w oparciu o systemy kryptograficzne: poufność, uwierzytelnienie podmiotów (wiadomości, urządzeń sieciowych), podpis cyfrowy z użyciem różnych algorytmów haszujących i szyfrów, integralność wiadomości. Protokoły kryptograficzne - protokół Needhama-Schroedera, znaczniki czasu, IPSec, SSL, TLS, Kerberos. Kryptografia alternatywna - kryptografia kwantowa, DNA, wizualna. Współczesne zastosowania kryptografii. Źródła emisji ujawniającej. Ocena zagrożeń poprzez ulot informacji. Przeciwdziałanie elektromagnetycznej ucieczce informacji. Współczesne ukrywanie informacji.</p>	3,5	ITT	K_W03 K_W09 K_W10 K_U01 K_U06 K_U10 K_U18 K_K01

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu <sup>3</sup> : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
2.	<p><b>KOMPATYBILNOŚĆ ELEKTROMAGETYCZNA</b></p> <p>Treść programu ramowego:  <i>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.</i></p>	3,5	AEE	K_W06 K_W13 K_U01 K_U03 K_U05 K_K02
3.	<p><b>MONITORING ELEKTROMAGNETYCZNY ŚRODOWISKA</b></p> <p>Treść programu ramowego:  <i>Podział i wykorzystanie widma częstotliwościowego sygnałów. Rodzaje i parametry emisji elektromagnetycznych. Metody pomiaru parametrów emisji elektromagnetycznych. Klasyfikacja oraz parametry urządzeń monitoringu elektromagnetycznego. Wybrane parametry odbiorników mikrofalowych wykorzystywanych w systemach monitoringu elektromagnetycznego środowiska. Pomiary chwilowej wartości fazy sygnałów elektromagnetycznych zakresu mikrofalowego. Namierzanie źródeł emisji elektromagnetycznych metodami amplitudowymi. Namierzanie źródeł emisji elektromagnetycznych metodami fazowymi. Lokalizacja źródeł emisji elektromagnetycznych metodą triangulacyjną. Pomiary chwilowej wartości częstotliwości pojedynczych sygnałów elektromagnetycznych zakresu mikrofalowego. Pomiary chwilowej wartości częstotliwości wielokrotnych sygnałów elektromagnetycznych zakresu mikrofalowego. Estymacja parametrów emisji elektromagnetycznych na podstawie napięć wyjściowych z układów pomiaru chwilowej wartości fazy i częstotliwości.</i></p>	2,0	AEE	K_W04 K_W03 K_W07 K_W12 K_W06 K_U06 K_U07 K_U11 K_U12 K_U03 K_U09 K_K01 K_K02 K_K03
4.	<p><b>PROGRAMOWALNE UKŁADY CYFROWE</b></p> <p>Treść programu ramowego:  <i>Architektury złożonych cyfrowych układów programowalnych. Dedykowane bloki wbudowane (bloki zegarowe, pamięci, bloki DSP). Bloki funkcjonalne IP, procesory programowe i sprzętowe. Projektowanie systemów mikroprocesorowych w układach programowalnych. Systemowe narzędzia diagnostyczne, metody weryfikacji projektowanych układów.</i></p>	4,0	AEE	K_W05 K_U08 K_U11 K_U12 K_U14 K_U15 K_U18 K_K01 K_K03
5.	<p><b>DIAGNOSTYKA SYSTEMÓW CYFROWYCH</b></p> <p>Treść programu ramowego:  <i>Przedmiot służy poznaniu zagadnień związanych z niezawodnością oraz diagnostyką systemów cyfrowych. W szczególności studenci zapoznają się z błędami i przyczynami ich powstawania w układach cyfrowych, metodami diagnozowania i testowania, systemami tolerującymi uszkodzenia oraz testowaniem oprogramowania.</i></p>	2,0	AEE	K_W09 K_W11 K_W12 K_U08 K_U09 K_U17 K_K01 K_K04

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu <sup>3</sup> : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
6.	<b>RADIO EQUIPMENT PROGRAMMING (w jęz. angielskim)</b> Treść programu ramowego: Architektura urządzeń SDR. Wprowadzenie do GNU Radio. Przegląd platform sprzętowych SDR oraz oprogramowania. Zapoznanie z środowiskiem GNU Radio oraz UHD. Wdrożenie i testowanie integracji komponentów nadajnika/odbiornika radiowego na platformie USRP. Generacja i odbiór sygnałów zmodulowanych na platformie USRP.	3,0	ITT	K_W03 K_W09 K_W12 K_U02 K_U05 K_U07 K_K01 K_K04
<b>grupa treści kształcenia wybieralnego przedmioty wybieralne</b>				
<b>Specjalność URZĄDZENIA I SYSTEMY ELEKTRONICZNE</b>				
1.	<b>SATELITARNE SYSTEMY NAWIGACYJNE</b> Treść programu ramowego: Podstawowe wiadomości o satelitarnych systemach nawigacyjnych GNSS (GPS, Galileo, GLONASS, BeiDou) - historia, stan obecny i przyszłość systemów GNSS. Budowa systemu GPS. Sygnały systemu GPS. Budowa odbiornika GPS. Operacje wykonywane w odbiornikach GPS. Zasada wyznaczania pseudoodległości w odbiorniku GPS. Zasada wyznaczania położenia i prędkości w odbiorniku GPS. Filtr Kalmana w odbiorniku GPS. Błędy systemu GPS. Systemy różnicowe DGPS i RTK. Podstawowe wiadomości o systemach SBAS, budowa i zastosowania systemu EGNOS.	2,0	AEE	K_W07 K_W08 K_W09 K_U01 K_U02 K_U03 K_U05 K_U07 K_U09 K_U19 K_K02 K_K03
2.	<b>TECHNIKA SENSOROWA 1</b> Treść programu ramowego: Zjawiska związane z przetwarzaniem wielkości fizycznych na elektryczne. Rodzaje i klasyfikacje przetworników. Przetworniki pasywne, generacyjne, rezystancyjne, pojemnościowe, parametryczne, położenia, kątów, prędkości obrotowej, przyspieszenia i kierunku, pola magnetycznego, pola elektrycznego, promieniowania elektromagnetycznego, przetworniki akustoelektryczne. Budowa własności i zastosowania. Techniki wytwarzania sensorów. Stabilność czasowa sensorów. Charakterystyka i kalibracja czujników. Układy i sposoby przesyłania sygnałów z sensorów.	2,0	AEE	K_W01 K_W02 K_U01 K_U02
3.	<b>FUZJA DANYCH</b> Treść programu ramowego: Fuzja informacji – podstawowe definicje i pojęcia. Model procesu fuzji informacji JDL. Klasyczne metody wnioskowania w procesie fuzji informacji identyfikacyjnych. Bayesowskie funkcje decyzyjne i sieci neuronowe w procesie fuzji informacji identyfikacyjnych. Funkcje decyzyjne i nadzorowane uczenie sieci neuronowych w procesie fuzji informacji identyfikacyjnych. Zastosowanie metody Dempstera-Shafera w procesie fuzji informacji identyfikacyjnych.	2,0	ITT	K_W01 K_W08 K_W12 K_U01 K_U06 K_U09 K_U13 K_K01 K_K02

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu <sup>3</sup> : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
4.	<p><b>INTELIAGENTNE SYSTEMY TRANSPORTOWE</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <i>Idea inteligentnego systemu transportowego (ITS). Charakterystyka usług telematycznych: systemy zarządzania i sterowania ruchem drogowym, pomiar przepływu ruchu, systemy informacji dla podróżnych, systemy poboru opłat, systemy monitorujące bezpieczeństwo, systemy ważenie pojazdów, systemy lokalizacji i identyfikacji pojazdów, technologie wykorzystywane w systemach ITS. Charakterystyka norm i rozwiązań stosowanych w ITS.</i></p>	2,0	AEE	K_W04 K_W11 K_U01 K_U20 K_K01 K_K05 K_K07
5.	<p><b>SYSTEMY MIKROPROCEROWE W ROBOTYCE</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <i>Zagadnienia dotyczące procesorów ARM (Cortex): układy licznikowe, przetworniki A/C, interfejsy komunikacyjne (UART, SPI, I2C). Wybrane układy pomiarowe stosowane w robotyce: czujniki przyspieszenia, prędkości kątowej, koloru, odległości, ciśnienia. Charakterystyka wybranych algorytmów regulacji automatycznej: regulator P, PI, PID. Układy wykonawcze w robotyce.</i></p>	2,0	AEE	K_W05 K_W07 K_W09 K_W12 K_U02 K_U04 K_U06 K_U15 K_K03 K_K04
6.	<p><b>SYSTEMY OPERACYJNE CZASU RZECZYWISTEGO</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <i>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. Komunikacja między procesami i komunikaty - realizacja w systemie QNX6. Pamięć dzielona i semaforey - realizacja w systemie QNX6.</i></p>	2,0	ITT	K_W05 K_W07 K_W09 K_W12 K_U02 K_U03 K_U04 K_U07 K_K03 K_K04



Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu <sup>3</sup> : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
7.	<p><b>TECHNIKI I URZĄDZENIA MULTIMEDIALNE</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <i>Podstawowe pojęcia z optyki świetlnej i fizjologii wrażeń wzrokowych. Definicje podstawowych pojęć związanych z optoelektroniką obrazową. Budowa i działanie narządu wzroku, widzenie fotopowe i skotopowe. Właściwości adaptacyjne i progowe, rozdzielczość, zasady percepcji barw i obrazów ruchomych. Zobrazowanie barwne. Podstawy kolorymetrii trójkromatycznej. Układy kolorometryczne, ich właściwości i zastosowania. Metody kodowania barw. Dźwięk analogowy i cyfrowy. Podstawowe pojęcia z fizjologii wrażeń słuchowych. Fala dźwiękowa. Propagacja dźwięku. Dźwięk cyfrowy. Budowa i działanie narządu słuchu. Właściwości słuchu. Percepcja muzyki i mowy. Metody akwizycji obrazów statycznych i ruchomych. Matryce CMOS i CCD. Kamkordery. Sygnały wideo. Cyfrowe aparaty fotograficzne. Urządzenia zobrazowania informacji. Urządzenia zobrazowania wielkoformatowego. Technologia paneli LCD i paneli plazmowych. Technologie LED i OLED. Inne technologie. Projektory w technologiach LCD, DLP i LCoS. Metody kompresji wewnątrzklatkowej – kompresja obrazów statycznych. Kodowanie transformatowe i standard JPEG. Charakterystyka standardu JPEG. Rozszerzenia standardu JPEG. Kodowanie falkowe i standard JPEG 2000. Charakterystyka standardu JPEG 2000. Przegląd technik kompresji bezstratnej. Międzyobrazowa kompresja sekwencji wizyjnych. Kodowanie hybrydowe cyfrowych sekwencji wizyjnych. Przegląd standardów kompresji cyfrowych sekwencji wizyjnych. Kompresja zgodna ze standardem MPEG-2. Kompresja zgodna ze standardem MPEG-4 AVC/H.264. Metody kompresji dźwięku.</i></p>	3,0	ITT	K_W01 K_W03 K_W16 K_U01 K_U02 K_U03 K_K02 K_K04
<b>urządzenia i systemy elektroniczne: treści specjalistyczne wybierane nr 1 (2 przedmioty z grupy 3)</b>				
1.	<p><b>CYFROWE PRZETWARZANIE OBRAZÓW</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <i>Cyfrowa reprezentacja obrazów. Obraz w środowisku Matlab. Podstawy kolorymetrii trójkromatycznej. Układy kolorometryczne, ich właściwości i zastosowania. Metody kodowania barw. Reprezentacja obrazu. Obraz i jego akwizycja. Podstawowe operacje przetwarzania obrazów. Operacje punktowe. Histogramy. Poprawa kontrastu obrazów. Liniowe filtry cyfrowe. Definicje. Filtry dolnoprzepustowe. Filtry górnoprzepustowe. Nieliniowe filtry cyfrowe. Filtry logiczne. Filtry specjalne. Filtry medianowe. Segmentacja. Segmentacja przez progowanie. Segmentacja na podstawie koloru. Segmentacja przez progowanie adaptacyjne. Inne zaawansowane algorytmy segmentacji. Algorytmy wykrywania krawędzi. Filtry kombinowane. Algorytmy oparte na operatorze Gaussa. Algorytm Canny'ego. Metody szkieletyzacji. Pojęcia używane podczas szkieletyzacji. Niektóre metody szkieletyzacji. Szkielet Voronoi. Szkielet na bazie konturu. Przekształcenia morfologiczne obrazów. Operacje morfologiczne na obrazach binarnych. Wybrane algorytmy morfologiczne. Operacje morfologiczne na obrazach achromatycznych.</i></p>	2,0	AEE	K_W01 K_W07 K_W12 K_U01 K_U03 K_U07 K_K02 K_K03

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu <sup>3</sup> : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
2.	<p><b>MIKROFALOWA TECHNIKA POMIAROWA</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <i>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z budową i zasadą działania podzespołów stosowanych w miernictwie mikrofalowym. Studenci poznają metody pomiaru podstawowych parametrów sygnałów i obwodów mikrofalowych oraz zapoznają się konstrukcją i właściwościami współczesnych układów i przyrządów stosowanych w miernictwie mikrofalowym.</i></p>	2,0	AEE	K_W02 K_W04 K_W06 K_W09 K_W12 K_U01 K_U05 K_U07 K_U09 K_U14 K_K01 K_K03 K_K05
3.	<p><b>ZAAWANSOWANE METODY PROGRAMISTYCZNE</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <i>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zaawansowanymi metodami programistycznymi. Studenci poznają podstawy systemów kontroli wersji na przykładzie systemów git oraz SVN. Studenci poznają również podstawy programowania z wykorzystaniem wzorców projektowych oraz kontenerów STL.</i></p>	2,0	AEE	K_W04 K_W09 KW_12 K_U01 K_U02 K_U13 K_U18 K_K01 K_K03 K_K04
<b>urządzenia i systemy elektroniczne: treści specjalistyczne wybierane nr 2 (2 przedmioty z grupy 3)</b>				
1.	<p><b>PROJEKTOWANIE APLIKACJI INTERNETOWYCH I KORPORACYJNYCH</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <i>Projektowanie aplikacji internetowych oraz aplikacji klasy korporacyjnej. Aspekty projektowania poszczególnych warstw aplikacji rzutujące na dobór technologii. Przegląd technologii wykorzystywanych na platformie Java. Architektura wielowarstwowa, architektura zorientowana na usługi, szyna korporacyjna, aspekty doboru architektury. Budowa warstwy klienckiej aplikacji. Podstawowe technologie aplikacji WWW: http, html, javascript, json, Ajax. Szkielety aplikacji. Tworzenie warstwy logiki biznesowej oraz warstwy dostępu do danych. Bezpieczeństwo aplikacji internetowych.</i></p>	2,0	ITT	K_W04 K_W09 K_W12 K_U01 K_U02 K_U13 K_U18 K_K03 K_K04

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu <sup>3</sup> : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
2.	<p><b>PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW INFORMACYJNYCH</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  Określanie wymagań dotyczących SI – modelowanie biznesowe i analityczne systemu. Znaczenie modelowania biznesowego. Podstawowe kategorie pojęciowe i notacja graficzna. Studium modelu biznesowego. Znaczenie modelowania analitycznego. Podstawowe kategorie pojęciowe i notacja graficzna. Proces tworzenia modelu analitycznego. Studium modelu analitycznego. Określanie wymagań dotyczących SI – modelowanie przypadków użycia. Znaczenie modelowania przypadków użycia. Podstawowe kategorie pojęciowe i notacja graficzna. Zaawansowane składniki przypadków użycia. Proces tworzenia diagramu przypadków użycia. Planowanie przedsięwzięć programistycznych. Tworzenie i śledzenie harmonogramów. Cele planowania przedsięwzięć. Zasoby. Prognozowanie przebiegu przedsięwzięć. Techniki dekompozycji. Modele prognostyczne. Podstawowe pojęcia. Wielkość a wydajność zespołu. Ustalenie zestawu zadań do wykonania. Wybór zadań wytwórczych. Uściślanie zadań głównych. Definiowanie sieci zadań. Tworzenie harmonogramów. Analiza wartości uzyskanej. Plan przedsięwzięcia. Modelowanie struktury systemu – diagramy klas UML. Znaczenie diagramów klas. Podstawowe kategorie pojęciowe i notacja graficzna. Zaawansowane składniki diagramów klas. Proces tworzenia diagramu klas. Modelowanie zachowania systemu – diagramy czynności. Znaczenie diagramów czynności. Podstawowe kategorie pojęciowe i notacja graficzna. Zaawansowane składniki diagramów czynności. Proces tworzenia diagramu czynności. Modelowanie zachowania systemu – diagramy sekwencji. Znaczenie diagramów sekwencji. Podstawowe kategorie pojęciowe i notacja graficzna. Zaawansowane składniki diagramów sekwencji. Proces tworzenia diagramu sekwencji.</p>	2,0	ITT	K_W05 K_W07 K_W10 K_U02 K_U03 K_U10 K_U11 K_U13 K_K03 K_K04
3.	<p><b>TECHNIKA SENSOROWA 2</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  Sensory ultradźwiękowe, optyczne. Pirometry. Kamery termowizyjne. Dalmierze akustyczne. Dalmierze optyczne. Dalmierze radarowe. Sonar, Sodar, Lidar. Rozwiązania.</p>	2,0	AEE	K_W02 K_W03 K_U06 K_U09 K_K01 K_K02
<b>Specjalność SYSTEMY TELEDETEKCYJNE</b>				
1.	<p><b>TECHNIKA SENSOROWA 1</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  Zjawiska związane z przetwarzaniem wielkości fizycznych na elektryczne. Rodzaje i klasyfikacje przetworników. Przetworniki pasywne, generacyjne, rezystancyjne, pojemnościowe, parametryczne, położenia, kątów, prędkości obrotowej, przyspieszenia i kierunku, pola magnetycznego, pola elektrycznego, promieniowania elektromagnetycznego, przetworniki akustoelektryczne. Budowa własności i zastosowania. Techniki wytwarzania sensorów. Stabilność czasowa sensorów. Charakterystyka i kalibracja czujników. Układy i sposoby przesyłania sygnałów z sensorów.</p>	2,0	AEE	K_W01 K_W02 K_U01 K_U02



Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu <sup>3</sup> : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
2.	<b>WYBRANE PROBLEMY ELEKTROMAGNETYZMU</b> <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Teoria i zastosowanie wybranych metod elektromagnetyzmu obliczeniowego (CEM) w teledetekcji.: metoda elementów skończonych, metoda momentów. Podstawy modelowania pól elektromagnetycznych w środowisku MATLAB za pomocą metody elementów skończonych oraz metody momentów. Weryfikacja rozwiązań numerycznych za pomocą rozwiązań ścisłych.</i>	2,0	AEE	K_W01 K_W02 K_W11 K_U01 K_U06 K_U10 K_K01
3.	<b>ANTENY PLANARNE</b> <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Przedmiot obejmuje: własności różnych rodzajów struktur mikropaskowych jako elementów składowych anten, analityczne i numeryczne metody modelowania struktur mikropaskowych, metody i układy zasilania anten planarnych, wielopasmowe i wielopolaryzacyjne anteny mikropaskowe oraz wybrane metody projektowania anten planarnych.</i>	2,0	AEE	K_W02 K_W06 K_U09 K_U11 K_K03 K_K04
4.	<b>CZASOWO-CZĘSTOTLIWOŚCIOWA ANALIZA SYGNAŁÓW</b> <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Treść przedmiotu zawiera wybrane zagadnienia z dziedziny czasowo-częstotliwościowej analizy sygnałów. Tematyka porusza zagadnienie takie jak uwarunkowania i potrzeby analizy czasowo-częstotliwościowej sygnałów, krótkookresowa transformata Fouriera, spektrogram, transformata Wignera, analiza kompresyjna sygnałów oraz identyfikacja obiektów z zastosowaniem analizy czasowo-częstotliwościowej.</i>	3,0	AEE	K_W01 K_W04 K_U01 K_U03 K_U06 K_K01 K_k03

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu <sup>3</sup> : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
5.	<p><b>TECHNIKI I URZĄDZENIA MULTIMEDIALNE</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <i>Podstawowe pojęcia z optyki świetlnej i fizjologii wrażeń wzrokowych. Definicje podstawowych pojęć związanych z optoelektroniką obrazową. Budowa i działanie narządu wzroku, widzenie fotonowe i skotopowe. Właściwości adaptacyjne i progowe, rozdzielczość, zasady percepcji barw i obrazów ruchomych. Zobrazowanie barwne. Podstawy kolorymetrii trójkromatycznej. Układy kolorometryczne, ich właściwości i zastosowania. Metody kodowania barw. Dźwięk analogowy i cyfrowy. Podstawowe pojęcia z fizjologii wrażeń słuchowych. Fala dźwiękowa. Propagacja dźwięku. Dźwięk cyfrowy. Budowa i działanie narządu słuchu. Właściwości słuchu. Percepcja muzyki i mowy. Metody akwizycji obrazów statycznych i ruchomych. Matryce CMOS i CCD. Kamkordery. Sygnały wideo. Cyfrowe aparaty fotograficzne. Urządzenia zobrazowania informacji. Urządzenia zobrazowania wielkoformatowego. Technologia paneli LCD i paneli plazmowych. Technologie LED i OLED. Inne technologie. Projektory w technologiach LCD, DLP i LCoS. Metody kompresji wewnątrzklatkowej – kompresja obrazów statycznych. Kodowanie transformatowe i standard JPEG. Charakterystyka standardu JPEG. Rozszerzenia standardu JPEG. Kodowanie falkowe i standard JPEG 2000. Charakterystyka standardu JPEG 2000. Przegląd technik kompresji bezstratnej. Międzyobrazowa kompresja sekwencji wizyjnych. Kodowanie hybrydowe cyfrowych sekwencji wizyjnych. Przegląd standardów kompresji cyfrowych sekwencji wizyjnych. Kompresja zgodna ze standardem MPEG-2. Kompresja zgodna ze standardem MPEG-4 AVC/H.264. Metody kompresji dźwięku.</i></p>	3,0	ITT	K_W01 K_W03 K_W16 K_U01 K_U02 K_U03 K_K02 K_K04
6.	<p><b>URZĄDZENIA I SYSTEMY OPTOELEKTRONICZNE</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <i>Źródła i detektory promieniowania optycznego. Światłowody. Termowizja. Detekcja synchroniczna. Detekcja fazozczą. Lidary.</i></p>	3,0	AEE	K_W01 K_W12 K_U01 K_U03 K_U09 K_K01 K_K02
<b>systemy teledetekcyjne: treści specjalistyczne wybierane nr 1 (2 przedmioty z grupy 3)</b>				
1.	<p><b>AKUSTOLOKACJA</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <i>Wykład obejmuje zagadnienia związane generacją i detekcją dźwięku w różnych ośrodkach oraz zjawiskami związanymi z propagacją i odbiciem fal akustycznych. Omówiona zostanie problematyka konstrukcji różnego typu echolokatorów akustycznych oraz ich podstawowe zastosowania.</i></p>	2,0	AEE	K_W02 K_W05 K_W11 K_U14 K_K04 K_K06

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu <sup>3</sup> : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
2.	<p><b>MULTISTATYCZNE TECHNIKI RADIOLOKACJI</b></p> <p>Treść programu ramowego:  <i>Podstawy radiolokacji bistatycznej. Odbiór sygnałów echa w systemach multistatycznych. Estymacja parametrów obiektu w systemach multistatycznych. Kooperujące systemy bistatyczne. Niekooperujące systemy bistatyczne - wykorzystanie nadajników okazjonalnych. Bistatyczne systemy obrazujące. Systemy multistatyczne o wielu wejściach i wielu wyjściach (MIMO) - systemy skupione. Rozproszone systemy MIMO. Sygnały sondujące wykorzystywane w systemach multistatycznych. Modelowanie sygnału echa w systemach multistatycznych. Wyznaczanie parametrów obiektów na podstawie sygnałów echa. Wyznaczanie wybranych charakterystyk sygnałów sondujących. Dobór parametrów systemu multistatycznego. Geometria systemu multistatycznego. Przetwarzanie sygnałów w bistatycznym systemie obrazującym.</i></p>	2,0	AEE	K_W01 K_W03 K_W04 K_U07 K_U09 K_U18
3.	<p><b>WYBRANE PROBLEMY NADAWANIA I ODBIORU SYGNAŁÓW TELEDETEKCYJNYCH</b></p> <p>Treść programu ramowego:  <i>Celem przedmiotu jest zapoznanie ze współczesnymi układami mikrofalowymi stosowanymi w budowie radiolokacyjnych układów nadawczo - odbiorczych. Wymienione układy znajdują również zastosowanie w nowoczesnych systemach rozpoznania radioelektronicznego. W szczególności: Lampa z falą bieżącą, Syntezy mikrofalowe, Modulacja fazy i częstotliwości w systemach mikrofalowych, Półprzewodnikowe nadajniki mikrofalowe, Czulość odbiornika szerokopasmowego, Nieliniowa analiza mieszacza, Współczynnik szumów wzmacniaczy tranzystorowych w notacji mikrofalowej, Mikrofalowy detektor fazy, Mikrofalowy detektor częstotliwości.</i></p>	2,0	AEE	K_W04 K_W06 K_W07 K_W12 K_U01 K_U03 K_U09 K_U12 K_U15 K_U16 K_K01
<b>systemy teledetekcyjne: treści specjalistyczne wybierane nr 2 (2 przedmioty z grupy 3)</b>				
1.	<p><b>MODELOWANIE SYSTEMÓW TELEDETEKCYJNYCH</b></p> <p>Treść programu ramowego:  <i>Wprowadzenie do modelowania systemów teledetekcyjnych z wykorzystaniem języka UML. Modelowanie wymagań funkcjonalnych dotyczących systemów teledetekcyjnych przy użyciu przypadków użycia. Modelowanie wymagań funkcjonalnych za pomocą diagramów czynności oraz budowanie modelu wymagań. Modelowanie biznesowe i analityczne w tworzeniu systemów teledetekcyjnych. Modelowanie części statycznej systemów teledetekcyjnych – diagramy klas. Modelowanie części dynamicznej systemów teledetekcyjnych – diagramy komunikacji, sekwencji i harmonogramowania w systemie. Modelowanie infrastruktury systemów teledetekcyjnych za pomocą diagramów komponentów i wdrożeniowych. Zasady wykorzystania języka UML w modelowaniu systemów teledetekcyjnych za pomocą narzędzi wspomagania procesu projektowania (CASE).</i></p>	2,0	AEE	K_W01 K_W05 K_W08 K_U01 K_U02 K_U03 K_U06 K_U11 K_K02 K_K03

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu <sup>3</sup> : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
2.	<b>TECHNIKA SENSOROWA 2</b> <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Sensory ultradźwiękowe, optyczne. Pirometry. Kamery termowizyjne. Dalmierze akustyczne. Dalmierze optyczne. Dalmierze radarowe. Sonar, Sodar, Lidar. Rozwiązania.</i>	2,0	AEE	K_W02 K_W03 K_U06 K_U09 K_K01 K_K02
3.	<b>POLARYMETRIA I INTERFEROMETRIA W TELEDETEKCJI</b> <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Przedmiot obejmuje zagadnienia związane z polarymetrią i interferometrią. Poruszane są właściwości wiązek spolaryzowanych. Źródła wytwarzające wiązki spolaryzowane i analizatory wiązki spolaryzowanej jak również zastosowania interferometrii optycznej i radarowej w teledetekcji. Systemy aktywne i pasywne. Geometria obrazowania, tworzenie obrazów. Polarymetryczne i interferometryczne odmiany technik SAR: Satelitarna interferometria radarowa (InSAR - Interferometry SAR), Interferometria stabilnych rozpraszaczy (PSI - Persistent Scattered Interferometry, PSInSAR - Persistent Scatterers Interferometry SAR), Różnicowa interferometria SAR -(DInSAR - Differential Interferometry SAR), Polarymetria i interferometria SAR (POLoSAR- Polarimetry SAR, PolInSAR - Polarimetry and Interferometry SAR) - idea, zastosowanie. Kierunki rozwoju polarymetrii i interferometrii radarowej (PolInSAR - Polarimetry and Interferometry SAR).</i>	2,0	AEE	K_W02 K_W09 K_U01 K_K02
<b>Specjalność INŻYNIERIA SYSTEMÓW BEZPIECZEŃSTWA</b>				
1.	<b>ZASTOSOWANIE BAZ DANYCH</b> <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Przedmiot służy poznaniu zagadnień związanych z gromadzeniem, przechowywaniem, przetwarzaniem i wydawaniem informacji w bazach danych. Ponadto dotyczy środowiska i aplikacji bazodanowych oraz aspektów bezpieczeństwa zarządzania informacją.</i>	2,0	AEE	K_W07 K_W10 K_W13 K_U04 K_U06 K_U13 K_K03 K_K04
2.	<b>PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW BEZPIECZEŃSTWA</b> <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Przedmiot służy poznaniu zasad projektowania systemów bezpieczeństwa. Omawiane są urządzenia wchodzące w skład tych systemów. Przedstawiane są także kolejne etapy projektowania i kosztorysowania z uwzględnieniem wymagań zawartych w normach. Przedmiot jednocześnie zapoznaje i uczy obsługi wybranych aplikacji do programowania i nadzoru systemów bezpieczeństwa.</i>	3,0	AEE	K_W05 K_W06 K_W07 K_U01 K_U03 K_U09 K_U15 K_K02 K_K03
3.	<b>ZINTEGROWANE SYSTEMY OCHRONY</b> <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Przedmiot służy poznaniu zasad, norm i przepisów dotyczących zintegrowanych systemów ochrony. Omawiane są metody integracji elektronicznych systemów bezpieczeństwa. Szczególną uwagę zwraca się na aspekty związane z projektowaniem zintegrowanych systemów ochrony dla obiektów użyteczności publicznej.</i>	3,0	AEE	K_W03 K_W05 K_U01 K_U03 K_U09 K_K02

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu <sup>3</sup> : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
4.	<b>TECHNIKI DEEP LEARNINGU</b> Treść programu ramowego: <i>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 głębokich 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.</i>	3,0	AEE	K_W01 K_W07 K_W08 K_U06 K_U09 K_K03 K_K06
5.	<b>PROCESORY SYGNAŁOWE</b> Treść programu ramowego: <i>Budowa i wymagania systemów CPS. Architektura procesorów sygnałowych. Środowisko projektowo-uruchomieniowego Code Composer Studio. Zagadnienia projektowania i realizacji sprzętowo-programowej systemów CPS. Implementacja podstawowych algorytmów przetwarzania sygnałów na procesorach sygnałowych.</i>	2,0	AEE	K_W01 K_W07 K_W11 K_W12 K_U01 K_U07 K_U11 K_K01 K_K03
6.	<b>TOPOLOGIA SYSTEMÓW SYGNALIZACJI POŻAROWEJ</b> Treść programu ramowego: <i>Treść zajęć obejmuje następujące zagadnienia: zjawiska fizyczne wykorzystywane w czujkach systemów sygnalizacji pożaru, architektura central alarmowych systemów sygnalizacji pożaru, sterowanie i kontrola urządzeń zabezpieczających, sterowanie sygnalizatorami w systemach, wybór wariantów alarmowania w systemach sygnalizacji pożaru, topologie eksploatacyjne złożonych systemów sygnalizacji pożaru eksploatowanych w budynkach inteligentnych (kompletacja wyposażenia, linie dozorowe, konfiguracja modułów, konfiguracja central), analiza bilansu energetycznego dla różnych wariantów systemów sygnalizacji pożaru, projekty zabezpieczenia pożarowego dla wybranych obiektów.</i>	2,0	AEE	K_W01 K_W06 K_W13 K_U01 K_U13 K_U18 K_K02 K_K03 K_K06
<b>inżynieria systemów bezpieczeństwa: treści specjalistyczne wybierane (3 przedmioty z grupy 5)</b>				
1.	<b>KOMPUTEROWA EKSPLOACJA DANYCH EKSPERYMENTALNYCH</b> Treść programu ramowego: <i>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.</i>	4,0	AEE	K_W01 K_W07 K_W05 K_W08 K_U03 K_U04 K_U06 K_K03 K_K06



Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu <sup>3</sup> : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
2.	<b>MODELOWANIE UKŁADÓW DYNAMICZNYCH</b> Treść programu ramowego: <i>Przedmiot służy do zrozumienia przez studentów metod modelowania i symulacji komputerowej układów dynamicznych. Student pozna metody tworzenia i opisu różnego rodzaju systemów dynamicznych ciągłych i dyskretnych oraz rozwiązania układu równań różniczkowych i różnicowych stosowanych w opisie.</i>	4,0	AEE	K_W01 K_W07 K_U01 K_U03 K_K03
3.	<b>POMIARY I ANALIZA BIOSYGNAŁÓW</b> Treść programu ramowego: <i>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.</i>	4,0	AEE	K_W04 K_W07 K_W09 K_U04 K_U07 K_U13 K_K03
4.	<b>SYSTEMY ROZPROSZONE</b> Treść programu ramowego: <i>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.</i>	4,0	AEE	K_W01 K_W07 K_U01 K_U06 K_K01 K_K03
5.	<b>SYSTEMY TELEMATYCZNE</b> Treść programu ramowego: <i>Przedmiot służy poznaniu miejsca i roli elektroniki i informatyki we współczesnych systemach telematycznych. Opisuje budowę oraz przeznaczenie, a także sposób wykorzystania poszczególnych systemów, głównie z zakresu telematyki transportu. Szczególna uwaga poświęcona jest inteligentnym systemom transportowym. Przedmiot przedstawia systemy bezpieczeństwa w zakresie telematyki autostradowej oraz systemy inteligentnego pojazdu.</i>	4,0	AEE	K_W03 K_W12 K_U04 K_U13 K_K02
<b>Specjalność SYSTEMY INFORMACYJNO-POMIAROWE</b>				
1.	<b>ZASTOSOWANIE BAZ DANYCH</b> Treść programu ramowego: <i>Przedmiot służy poznaniu zagadnień związanych z gromadzeniem, przechowywaniem, przetwarzaniem i wydawaniem informacji w bazach danych. Ponadto dotyczy środowiska i aplikacji bazodanowych oraz aspektów bezpieczeństwa zarządzania informacją.</i>	2,0	AEE	K_W07 K_W10 K_W13 K_U04 K_U06 K_U13 K_K03 K_K04

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu <sup>3</sup> : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
2.	<p><b>ŚRODOWISKA PROGRAMOWE W SYSTEMACH POMIAROWYCH</b></p> <p>Treść programu ramowego: Programowanie aplikacji Windows. Programowanie aplikacji sieciowych (klient-serwer). Programowanie aplikacji mobilnych oraz wbudowanych. Znaczenie pojęć procesy i wątki w programowaniu. Szeregowanie i synchronizowanie wątków. Tworzenie i korzystanie z bibliotek DLL. Obsługa zakończeń i wyjątków. Postępowanie się typowymi środowiskami do budowania aplikacji.</p>	3,0	AEE	K_W07 K_W12 K_U06 K_U09
3.	<p><b>POMIARY PRECYZYJNE</b></p> <p>Treść programu ramowego: 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.</p>	3,0	AEE	K_W02 K_W12 K_U01 K_U05 K_U09 K_U17 K_K03
4.	<p><b>TECHNIKI DEEP LEARNINGU</b></p> <p>Treść programu ramowego: 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 głębokich perceptronów 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.</p>	3,0	AEE	K_W01 K_W07 K_W08 K_U06 K_U09 K_K03 K_K06
5.	<p><b>PROCESORY SYGNAŁOWE</b></p> <p>Treść programu ramowego: Budowa i wymagania systemów CPS. Architektura procesorów sygnałowych. Środowisko projektowo-uruchomieniowego Code Composer Studio. Zagadnienia projektowania i realizacji sprzętowo-programowej systemów CPS. Implementacja podstawowych algorytmów przetwarzania sygnałów na procesorach sygnałowych.</p>	2,0	AEE	K_W01 K_W07 K_W11 K_W12 K_U01 K_U07 K_U11 K_U15 K_K01 K_K03
6.	<p><b>WZORCOWANIE PRZYRZĄDÓW POMIAROWYCH</b></p> <p>Treść programu ramowego: Przedmiot ma za zadanie zaznajomienie studentów z podstawowymi zagadnieniami, dotyczącymi matematycznych podstaw pomiaru, opartymi na teorii mnogości, porządkującej zbiory cech zjawisk i przedmiotów. Pokazuje różne systemy wielkości, jednostki miar i ich wzorce oraz procedury wzorcowania. W trakcie zajęć laboratoryjnych student nabywa też wiedzy związanej z praktycznymi aspektami wzorcowania przyrządów pomiarowych.</p>	2,0	AEE	K_W11 K_W13 K_U03 K_U09 K_K02 K_K04

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu <sup>3</sup> : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
<b>systemy informacyjno-pomiarowe: treści specjalistyczne wybierane (3 przedmioty z grupy 5)</b>				
1.	<p><b>KOMPUTEROWA EKSPLOACJA DANYCH EKSPERYMENTALNYCH</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <i>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.</i></p>	4,0	AEE	K_W01 K_W07 K_W05 K_W08 K_U03 K_U04 K_U06 K_K03 K_K06
2.	<p><b>POMIARY I ANALIZA BIOSYGNAŁÓW</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <i>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.</i></p>	4,0	AEE	K_W04 K_W07 K_W09 K_U04 K_U07 K_U13 K_K03
3.	<p><b>SYSTEMY ROZPROSZONE</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <i>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.</i></p>	4,0	AEE	K_W01 K_W07 K_U01 K_U06 K_K01 K_K03
4.	<p><b>SYSTEMY TELEMATYCZNE</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <i>Przedmiot służy poznaniu miejsca i roli elektroniki i informatyki we współczesnych systemach telematycznych. Opisuje budowę oraz przeznaczenie, a także sposób wykorzystania poszczególnych systemów, głównie z zakresu telematyki transportu. Szczególna uwaga poświęcona jest inteligentnym systemom transportowym. Przedmiot przedstawia systemy bezpieczeństwa w zakresie telematyki autostradowej oraz systemy inteligentnego pojazdu.</i></p>	4,0	AEE	K_W03 K_W12 K_U04 K_U13 K_K02
5.	<p><b>MODELOWANIE UKŁADÓW DYNAMICZNYCH</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <i>Przedmiot służy do zrozumienia przez studentów metod modelowania i symulacji komputerowej układów dynamicznych. Student pozna metody tworzenia i opisu różnego rodzaju systemów dynamicznych ciągłych i dyskretnych oraz rozwiązania układu równań różniczkowych i różnicowych stosowanych w opisie.</i></p>	4,0	AEE	K_W01 K_W07 K_U01 K_U03 K_K03



Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu <sup>3</sup> : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
<b>Specjalność SYSTEMY TELEKOMUNIKACYJNE</b>				
1.	<p><b>PROTOKOŁY SIECI TELEINFORMATYCZNYCH</b></p> <p>Treść programu ramowego: W ramach modułu omówiona i utrwalona zostanie problematyka protokołów wykorzystywanych w sieciach teleinformatycznych. Wiedza uzyskana w ramach przedmiotu stanowi poszerzenie wiedzy uzyskanej na studiach I stopnia dotyczącej stosu protokołów TCP/IP. Omówione zostaną protokoły takie, jak: IEEE 802.3, IEEE 802.2, IEEE 802.1q, IEEE 802.1d, STP, IPv4, ICMP, ARP, DHCP, IPv6, ICMPv6, IPv6 ND, TCP, OSPF, BGP, IPsec, IKE oraz wybrane protokoły sieci SDN. W ramach zajęć laboratoryjnych przeprowadzona będzie konfiguracja urządzeń sieciowych oraz analiza działania sieci z omawianymi protokołami.</p>	2,0	ITT	K_W03 K_W07 K_W09 K_U01 K_U03 K_U09 K_U18 K_K01
2.	<p><b>SYSTEMY I USŁUGI MULTIMEDIALNE</b></p> <p>Treść programu ramowego: W ramach przedmiotu omówione zostaną podstawy organizacji i realizacji systemów multimedialnych. Przedstawione zostaną technologie i narzędzia dla realizacji systemów multimedialnych. Omówione zostaną podstawowe usługi multimedialne. Zaprezentowane zostaną wybrane zagadnienia jakości transmisji multimedialnej.</p>	2,0	ITT	K_W03 K_W09 K_W12 K_U07 K_U09 K_U10 K_U11 K_U13 K_U14 K_U16 K_K01 K_K02 K_K07
3.	<p><b>ZINTEGROWANE SYSTEMY CYFROWE</b></p> <p>Treść programu ramowego: Podstawowe pojęcia z zakresu zintegrowanych systemów cyfrowych, architektura systemów cyfrowych SoC firm Intel oraz Xilinx. Metodologia projektowania systemów zintegrowanych dla platform SoC. Użycie oprogramowania MatLAB w procesie projektowania zintegrowanych systemów cyfrowych. Tworzenie własnych modułów IP-Core. Opracowanie oprogramowania dla systemu zintegrowanego.</p>	2,0	AEE	K_W05 K_W09 K_U11 K_U14 K_U18 K_K01 K_K03
4.	<p><b>ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI</b></p> <p>Treść programu ramowego: Podczas zajęć audytoryjnych omawiane są współczesne stosowane standardy (metodyki) zarządzania projektami na różnych warstwach i poziomach. Wyprecyzowane zostaną istotne procesy zarządzania w ujęciu strategicznym i operacyjnym, scharakteryzowane zostanie również uzasadnienie biznesowe przy uwzględnieniu analizy ryzyka. Zasadnicze treści zostaną przedstawione w skondensowany sposób adekwatnie do percepcji słuchaczy. Student nabędzie praktycznych umiejętności konieczny do pełnienia funkcji Kierownika Zadania (Grupy Zadań) i Kierownika Projektu.</p>	2,0	AEE	K_W11 K_U02 K_U04 K_K06

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu <sup>3</sup> : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
5.	<b>ZAAWANSOWANE PRZETWARZANIE SYGNAŁÓW</b> Treść programu ramowego: Wiadomości wstępne. Modelowanie sygnałów, modele AR, MA i ARMA. Dobór struktury i rzędu modelu. Parametryczne i nieparametryczne metody estymacji widma sygnałów. Podstawy przetwarzania obrazów. Formaty zapisu obrazów. Parametry obrazów i ich korekcja. Transformata cosinusowa. Dwuwymiarowa transformata Fouriera. Projektowanie filtrów dwuwymiarowych. Przekształcanie sygnałów dwuwymiarowych. Układy adaptacyjne, próbkowanie przestrzenne. Korektory charakterystyki kanałowej, układy predykcji, eliminacja zakłóceń. Estymacja wysokiej rozdzielczości. Przetwarzanie sygnałów dwuwymiarowych.	2,0	AEE	K_W01 K_W03 K_W04 K_U01 K_U07 K_U09 K_K01 K_K03
6.	<b>KANAŁY RADIOWE</b> Treść programu ramowego: Definicja kanału radiowego i jego miejsce w łańcuchu telekomunikacyjnym. Zjawiska propagacyjne determinujące właściwości odbieranych sygnałów. Charakterystyki transmisyjne kanału i ich wzajemne związki - klasyfikacja kanałów. Parametry transmisyjne jako podstawa klasyfikacji kanałów. Kanały z zanikami płaskimi - właściwości statystyczne obwiedni i fazy. Charakterystyki drugiego rzędu - szybkość i głębokość zaników. Korelacja i widmo Dopplera. Kanały z zanikami selektywnymi. Linia opóźniająca jako model kanału. Standardowe modele kanałów - modele 3GPP i WINNER II. Modele geometryczne. Ocena dokładności odwzorowania zjawiska propagacyjnych. Charakterystyka metod sondowania kanałów. Metody CLEAN, ESPRIT i SAGE. Korektory kanałowe.	2,0	ITT	K_W01 K_W04 K_W07 K_U01 K_U03 K_U04 K_U06 K_U09 K_U18 K_K01 K_K07 K_K08
7.	<b>TECHNIKI TELEFONII KOMÓRKOWEJ</b> Treść programu ramowego: Klasyfikacja i charakterystyka systemów RRL. Specyfika zakłóceń, rodzaj i praktyczne efekty zniekształceń sygnału. Założenia budowy sieci komórkowych. Metody dostępu. Zakres i jakość realizowanych usług. Architektura systemu GSM i UMTS i LTE. Funkcje elementów składowych. Budowa terminala i stacji bazowej. Struktura kanałów i zarządzanie zasobami. Konstrukcje anten. Zasada działania systemu, realizacja połączenia. Struktura pakietów. Zabezpieczenia transmisji. Numeracja. Działanie odbiornika RAKE. Technika wieloantenowa MIMO. Zarządzanie mobilnością korespondenta. Metody określania położenia terminali. Usługi lokalizacyjne.	3,0	ITT	K_W09 K_W10 K_W12 K_U01 K_U02 K_U07 K_U11 K_K01 K_K03 K_K07
8.	<b>RADIO PROGRAMOWALNE</b> Treść programu ramowego: Pojęcie radia definiowanego programów, definicje SDR, założenia, wymagania, budowa i zasada funkcjonowania. Podstawowe architektury SDR. Techniki radiowe SDR: układy wejściowo-wyjściowe, sprzęgacze antenowe, wzmacniacze mocy. Cyfrowe konwertery częstotliwości. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów w SDR, przetwarzanie równoległe, przykłady rozwiązań układowych. Środowisko programowe SDR, systemy operacyjne, języki programowania, architektura SCA, architektura SDR ETSI. Systemy wspomaganie programisty, środowiska uruchomieniowe. Zastosowania SDR.	2,0	ITT	KW_03 KW_07 KW_08 KW_09 KU_01 KU_04 KU_14 KK_02 KK_03 KK_08

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu <sup>3</sup> : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
<b>systemy telekomunikacyjne: treści specjalistyczne wybierane nr 1 (3 przedmioty z grupy 7)</b>				
1.	<p><b>SIECI SENSORYCZNE</b></p> <p>Treść programu ramowego: Celem przedmiotu jest zapoznanie z problematyką sieci sensorowych, ich potencjalnym zastosowaniem, sposobem funkcjonowania oraz stosowanymi rozwiązaniami. Poruszone zagadnienia dotyczą struktury i budowy węzłów sieci sensorycznej, stosowanych algorytmów dostępu do medium, mechanizmów odkrywania otoczenia i rekonfiguracji struktury sieci, wykorzystywanych protokołów routingu oraz jakości i bezpieczeństwa usług w sieciach sensorycznych.</p>	2,0	ITT	K_W01 K_W08 K_W09 K_U02 K_U03 K_U09 K_K01 K_K03
2.	<p><b>TECHNIKI UKRYWANIA DANYCH</b></p> <p>Treść programu ramowego: Omówione zostanie glosarium techniki ukrywania danych. Dokonany zostanie 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. Przedstawiona zostanie klasyfikacja metod ukrywania danych. Omówione zostaną podstawowe algorytmy osadzania i ekstrakcji danych oraz ich właściwości. Omówione zostaną założenia na projektowany system oraz dobór metody osadzania i ekstrakcji skrytych danych. Przedstawione zostaną modele percepcyjne dla Modelu Słuchowego i Wzrokowego Człowieka. Omówienia zostanie procedura korekcji sygnału dodatkowego do poziomu JND. Omówione zostaną metody ewaluacji transparentności percepcyjnej, ewaluacji odporności oraz podatności steganoanalitycznej. Podane zostaną przykłady programowej i sprzętowej implementacji systemów ukrywania danych. Omówione zostaną nowe metody ukrywania danych – przypadki i scenariusze działania oraz systemy praw autorskich DRM.</p>	2,0	ITT	K_W01 K_W07 K_W09 K_W12 K_U01 K_U02 K_U04 K_U06 K_K01 K_K02 K_K08
3.	<p><b>ZAAWANSOWANE PROGRAMOWANIE W JĘZYKU JAVA</b></p> <p>Treść programu ramowego: W ramach przedmiotu studenci nauczą się zaawansowanego programowania aplikacji z wykorzystaniem języku Java. Konfiguracja SDK i IDE. Przegląd technologii Java. Projektowanie interfejsu użytkownika. Interfejsy i wyrażenia lambda. Przetwarzanie danych (strumienie, odczyt i zapis danych, serializacja, kolekcje). Przechowywanie danych w bazie danych z wykorzystaniem ORM. Komunikacja z serwerem za pomocą REST API.</p>	2,0	ITT	K_W01 K_W03 K_W05 K_W07 K_U02 K_U03 K_U10 K_K04
4.	<p><b>RADIOFONIA CYFROWA</b></p> <p>Treść programu ramowego: DAB+ i DRM. Definicja pojęć i parametrów opisujących obraz telewizyjny. Omówienie struktury strumienia transportowego MPEG-2TS. Przedstawienie waveformów stosowanych w telewizji cyfrowej DVB. Nowe podejście w dystrybucji programów telewizyjnych: MPEG-DASH (ang. Dynamic Adaptive Streaming over HTTP), dystrybucja treści VOD i LIVE w modelu vCDN. Orchestracja w zarządzaniu rozproszonym środowiskiem dystrybucji treści video. Technologie HDR i 4K.</p>	2,0	ITT	K_W07 K_W09 K_W12 K_U04 K_U07 K_U14 K_K03 K_K06

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu <sup>3</sup> : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
5.	<b>NOWOCZESNE ANTENY I SYSTEMY ANTENOWE</b> Treść programu ramowego: <i>Kształtowanie charakterystyki promieniowania w układach antenowych. Anteny inteligentne. Algorytmy sterowania w antenach inteligentnych. Systemy MIMO i anteny do zobrazowań specjalnych. Anteny tekstroniczne i anteny ultra-szerokopasmowe. Techniki wielodostępu z podziałem przestrzennym z użyciem anten inteligentnych w telefonii komórkowej. Bezpieczeństwo systemów z antenami inteligentnymi w narażeniu na wysokomocowe impulsy mikrofalowe. Modele obliczeń pola anten – modele podstawowe i metody numeryczne.</i>	2,0	ITT	K_W01 K_W03 K_W07 K_U01 K_U02 K_U07 K_U13 K_K02 K_K03 K_K08
6.	<b>SYSTEMY BEZPRZEWODOWE 4G/5G</b> Treść programu ramowego: <i>Ewolucja standardów sieci bezprzewodowych. Architektury sieci 4/5G. Interfejsy radiowe, protokoły. Zasoby radiowe, zarządzanie zasobami radiowymi. Agregacja nośnych. Zielona telekomunikacja. Kooperacja i koordynacja w radiowych sieciach dostępowych. Podsystemy M2M (D2D), M2X. Inteligentne systemy transportowe ITS. Łączność V2X. Platformy mobilne UAV, UGV.</i>	2,0	ITT	K_W03 K_W07 K_W08 K_W09 K_U01 K_U04 K_U14 K_K02 K_K03 K_K08
7.	<b>ZAAWANSOWANE TECHNIKI DSP</b> Treść programu ramowego: <i>Język assembler procesorów DSP i tworzenie procedur: język assembler procesorów rodziny C6700, tworzenie procedur w języku assembler i łączenie z kodem w języku C. Techniki programowania procesorów DSP: omówienie sposobów konfiguracji programu i trybów przetwarzania sygnałów z użyciem buforów kołowych. Zaawansowana konfiguracja kontrolerów DMA i pamięci: użycie kontrolera DMA do przetwarzania sygnału z użyciem dwóch buforów. Wielordzeniowe procesory DSP. Opis architektury wielordzeniowych procesorów DSP. Sposób tworzenia oprogramowania dla systemów wieloprocessorowych.</i>	2,0	AEE	K_W06 K_W07 K_W12 K_U02 K_U09 K_U10 K_U11 K_K03 K_K04
<b>systemy telekomunikacyjne: treści specjalistyczne wybierane nr 2 (2 przedmioty z grupy 4)</b>				
1.	<b>TELEFONIA IP</b> Treść programu ramowego: <i>Architektura korporacyjnych systemów telefonicznych. Pakietowa sieć telefoniczna. Konwergencja pomiędzy sieciami głosowymi a sieciami danych. Protokoły sygnalizacji i sterowania. Aplikacje i usługi telefonii IP. Gotowość telefonii IP. Bezpieczeństwo i monitoring. Praktyczne aspekty realizacji telefonii IP. Kreowanie sieci, abonenta i usług. Planowanie systemu numeracji. Programowanie funkcji i aplikacji telefonii internetowej z wykorzystaniem platformy Asterisk. Platformy telefonii IP – możliwości, usługi, protokoły. Jakość usług w systemach telefonii IP.</i>	2,0	ITT	K_W03 K_W09 K_W10 K_W12 K_U05 K_U07 K_U08 K_U11 K_U14 K_U18 K_U19 K_K01 K_K02 K_K07

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu <sup>3</sup> : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
2.	<p><b>PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW RADIOKOMUNIKACYJNYCH</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Architektury, modele siatkowe, funkcje i parametry interfejsu radiowego. Zasady projektowania struktur komórkowych, projektowanie struktur regularnych. Optymalizacja sieci radiowej. Projektowanie sieci UTRAN: ograniczenia, założenia, wykorzystanie narzędzia programowego NPSW. Projektowanie sieci LTE: założenia i ograniczenia, wykorzystanie, struktura i funkcje narzędzia projektowania ICS Telecom. Planowanie linii radiowych. Planowanie sieci dostępowej WLAN. Modelowanie sieci MANET.</p>	2,0	ITT	K_W01 K_W05 K_W06 K_W07 K_W12 K_U01 K_U04 K_U14 K_U15 K_K02
3.	<p><b>KODOWANIE TRANSMISJI RADIOWYCH</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> System transmisji danych. Zakłócenia i błędy w 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 kodów splotowych, 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 koderów i dekoderów. Zasada działania modulacji kodowanej kratowo TCM, kody Ungerboeck. Scrambling, powody stosowania, przykładowe implementacje. Wybrane radiowe systemy transmisji danych. Symulacja komputerowa binarnych kanałów transmisji danych. Symulacja komputerowa pracy kanału kodowego z zastosowaniem wybranych metod kodowania korekcyjnego. Pomiar efektywności pracy wybranych kodów korekcyjnych.</p>	2,0	ITT	K_W03 K_W07 K_U02 K_U03 K_K03
4.	<p><b>RADIOWE SIECI KOGNITYWNE</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Zasoby widmowe - efektywność wykorzystania. Metody zarządzania widmem. Metody dostępu do widma jego współdzielności. Koncepcja radia kognitywnego RK, definicja, funkcje, architektura. Platformy RK. Cykl kognitywny. Tworzenie świadomości środowiska EM. Sensing indywidualny, techniki detekcji. Sensing kooperacyjny. Mapy REM. Uczenie maszynowe i metody podejmowania decyzji w procesach rozpoznania i współdzielenia pasma. Polityki radiowe: definicja, wykorzystanie w sieciach kognitywnych. Semantyczny kontekst RK. Standardy i aplikacje.</p>	2,0	AEE	K_W01 K_W06 K_W08 K_W09 K_U01 K_K02



Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu <sup>3</sup> : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
<b>Specjalność SYSTEMY TELEINFORMATYCZNE</b>				
1.	<p><b>PROTOKOŁY SIECI TELEINFORMATYCZNYCH</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <i>W ramach modułu omówiona i utrwalona zostanie problematyka protokołów wykorzystywanych w sieciach teleinformatycznych. Wiedza uzyskana w ramach przedmiotu stanowi poszerzenie wiedzy uzyskanej na studiach I stopnia dotyczącej stosu protokołów TCP/IP. Omówione zostaną protokoły takie, jak: IEEE 802.3, IEEE 802.2, IEEE 802.1q, IEEE 802.1d, STP, IPv4, ICMP, ARP, DHCP, IPv6, ICMPv6, IPv6 ND, TCP, OSPF, BGP, IPsec, IKE oraz wybrane protokoły sieci SDN. W ramach zajęć laboratoryjnych przeprowadzona będzie konfiguracja urządzeń sieciowych oraz analiza działania sieci z omawianymi protokołami.</i></p>	2,0	ITT	K_W03 K_W07 K_W09 K_U01 K_U03 K_U09 K_U18 K_K01
2.	<p><b>SYSTEMY I USŁUGI MULTIMEDIALNE</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <i>W ramach przedmiotu omówione zostaną podstawy organizacji i realizacji systemów multimedialnych. Przedstawione zostaną technologie i narzędzia dla realizacji systemów multimedialnych. Omówione zostaną podstawowe usługi multimedialne. Zaprezentowane zostaną wybrane zagadnienia jakości transmisji multimedialnej.</i></p>	2,0	ITT	K_W03 K_W09 K_W12 K_U07 K_U09 K_U10 K_U11 K_U13 K_U14 K_U16 K_K01 K_K02 K_K07
3.	<p><b>ZINTEGROWANE SYSTEMY CYFROWE</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <i>Podstawowe pojęcia z zakresu zintegrowanych systemów cyfrowych, architektura systemów cyfrowych SoC firm Intel oraz Xilinx. Metodologia projektowania systemów zintegrowanych dla platform SoC. Użycie oprogramowania MatLAB w procesie projektowania zintegrowanych systemów cyfrowych. Tworzenie własnych modułów IP-Core. Opracowanie oprogramowania dla systemu zintegrowanego.</i></p>	2,0	AEE	K_W05 K_W09 K_U11 K_U14 K_U18 K_K01 K_K03
4.	<p><b>ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <i>Podczas zajęć audytoryjnych omawiane są współczesne stosowane standardy (metodyki) zarządzania projektami na różnych warstwach i poziomach. Wyszczególnione zostaną istotne procesy zarządzania w ujęciu strategicznym i operacyjnym, scharakteryzowane zostanie również uzasadnienie biznesowe przy uwzględnieniu analizy ryzyka. Zasadnicze treści zostaną przedstawione w skondensowany sposób adekwatnie do percepcji słuchaczy. Student nabędzie praktycznych umiejętności konieczny do pełnienia funkcji Kierownika Zadania (Grupy Zadań) i Kierownika Projektu.</i></p>	2,0	AEE	K_W11 K_U02 K_U04 K_K06

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu <sup>3</sup> : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
5.	<b>MIKROPROCESORY I SYSTEMY WBUDOWANE</b> <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Rodzaje, charakterystyka i zastosowania systemów wbudowanych. Architektury procesorów dla systemów wbudowanych: procesory ARM, SH, PowerPC, MIPS, procesory Intel, mikrokontrolery, procesory programowe. Energooszczędne systemy wbudowane: techniki oszczędzania energii w systemach wbudowanych, mikrokontrolery i sensory energooszczędne, przykłady rozwiązań. Mikrokomputery jednopłytkowe SBC (Single Board Computer): rodzaje, charakterystyka, budowa i zastosowania mikrokomputerów jednopłytkowych SBC. Systemy operacyjne Linux i Android dla płyt SBC: podstawowa architektura systemu, działanie i sposób użycia.</i>	3,0	AEE	K_W05 K_W09 K_W12 K_U01 K_U02 K_U03 K_U04 K_U11 K_U12 K_U15 K_K03 K_K04
6.	<b>ZAAWANSOWANE TECHNIKI W SIECIACH PRZEWODOWYCH</b> <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Ewolucja technik i technologii komunikacyjnych, sieci inteligentne (model funkcjonalny), modele OSI, TCP/IP i NGN. Systemy transmisyjne NGN SONET/SDH: rola procedur typu GFP, VCAT, LCAS. Metro Ethernet - architektura Ethernet End-to-End. Technika MPLS w sieciach szkieletowych: zaawansowane mechanizmy dystrybucji etykiet, rola protokołów CR-LDP i RSVP-TE, jakość usług, inżynieria ruchu, mechanizmy protekcji i FRR. Architektury MPLS VPN: rozwiązania bazujące na mechanizmach warstwy L3 (VRF) i warstwy L2 (VPWS, VPLS). Ewolucja techniki MPLS: architektura MPLS-TP, rola mechanizmów OAM.</i>	3,0	ITT	K_W01 K_W09 K_W10 K_W12 K_U01 K_U02 K_U04 K_U05 K_U09 K_K03 K_K04 K_K07
7.	<b>TECHNIKI TELEFONII KOMÓRKOWEJ</b> <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Klasyfikacja i charakterystyka systemów RRL. Specyfika zakłóceń, rodzaj i praktyczne efekty zniekształceń sygnału. Założenia budowy sieci komórkowych. Metody dostępu. Zakres i jakość realizowanych usług. Architektura systemu GSM i UMTS i LTE. Funkcje elementów składowych. Budowa terminala i stacji bazowej. Struktura kanałów i zarządzanie zasobami. Konstrukcje anten. Zasada działania systemu, realizacja połączenia. Struktura pakietów. Zabezpieczenia transmisji. Numeracja. Działanie odbiornika RAKE. Technika wieloantenowa MIMO. Zarządzanie mobilnością korespondenta. Metody określania położenia terminali. Usługi lokalizacyjne.</i>	3,0	ITT	K_W09 K_W10 K_W12 K_U01 K_U02 K_U07 K_U11 K_K01 K_K03 K_K07
<b>systemy teleinformatyczne: treści specjalistyczne wybierane nr 1 (3 przedmioty z grupy 8)</b>				
1.	<b>SIECI SENSORYCZNE</b> <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Celem przedmiotu jest zapoznanie z problematyką sieci sensorowych, ich potencjalnym zastosowaniem, sposobem funkcjonowania oraz stosowanymi rozwiązaniami. Poruszone zagadnienia dotyczą struktury i budowy węzłów sieci sensorycznej, stosowanych algorytmów dostępu do medium, mechanizmów odkrywania otoczenia i rekonfiguracji struktury sieci, wykorzystywanych protokołów routingu oraz jakości i bezpieczeństwa usług w sieciach sensorycznych.</i>	2,0	ITT	K_W01 K_W08 K_W09 K_U02 K_U03 K_U09 K_K01 K_K03

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu <sup>3</sup> : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
2.	<p><b>TECHNIKI UKRYWANIA DANYCH</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <i>Omówione zostanie glosarium techniki ukrywania danych. Dokonany zostanie przegląd zastosowań praktycznych aplikacji do ukrywania danych w multimediami, sygnale mowy, sygnale radiowym oraz w protokołach sieciowych. Rozróżnienie podstawowych typów algorytmów: watermarking i steganografia oraz ich cech zasadniczych. Przedstawiona zostanie klasyfikacja metod ukrywania danych. Omówione zostaną podstawowe algorytmy osadzania i ekstrakcji danych oraz ich właściwości. Omówione zostaną założenia na projektowany system oraz dobór metody osadzania i ekstrakcji skrytych danych. Przedstawione zostaną modele percepcyjne dla Modelu Słuchowego i Wzrokowego Człowieka. Omówienia zostanie procedura korekcji sygnału dodatkowego do poziomu JND. Omówione zostaną metody ewaluacji transparentności percepcyjnej, ewaluacji odporności oraz podatności steganoanalitycznej. Podane zostaną przykłady programowej i sprzętowej implementacji systemów ukrywania danych. Omówione zostaną nowe metody ukrywania danych – przypadki i scenariusze działania oraz systemy praw autorskich DRM.</i></p>	2,0	ITT	K_W01 K_W07 K_W09 K_W12 K_U01 K_U02 K_U04 K_U06 K_K01 K_K02 K_K08
3.	<p><b>JĘZYKI OPISU TREŚCI</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <i>Języki znaczników, język HTML. Podstawy języka XML. Definiowanie dokumentów XML. Metajęzyki bazujące na XML. Język UML.</i></p>	2,0	ITT	K_W01 K_W07 K_W12 K_U03 K_U06 K_K03 K_K04
4.	<p><b>WIRTUALIZACJA I SIECI DEFINIOWANE PROGRAMOWO</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <i>Wprowadzenie do wirtualizacji. Przegląd technik wirtualizacji. Infrastruktura sprzętowa wspierająca wirtualizację. Narzędzia i platformy wirtualizacji. Wirtualizacja przechowywania danych. Przetwarzanie w chmurze. Tworzenie chmur obliczeniowych. Tworzenie, konfiguracja i zarządzanie platformami wirtualizacji. Architektura sieci SDN. Płaszczyzna sterowania. Protokół OpenFlow. Wirtualizacja urządzeń i funkcji sieciowych. Orkiestracja usług. Przykłady zastosowań wirtualizacji i SDN. Programowanie urządzeń SDN.</i></p>	2,0	ITT	K_W07 K_W09 K_W10 K_W12 K_U06 K_U11 K_U17 K_K01
5.	<p><b>SIECI IP NASTĘPNEJ GENERACJI</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <i>W ramach modułu omówiona i utrwalona zostanie problematyka zastosowania stosu protokołów TCP/IPv6 w sieciach telekomunikacyjnych. W szczególności, omówione zostaną mechanizmy odkrywania otoczenia w sieciach IPv6, protokoły routingu dla sieci IPv6, zarządzanie adresacją IPv6 oraz współpraca sieci IPv6 z sieciami IPv4.</i></p>	2,0	ITT	K_W03 K_W07 K_W09 K_U01 K_U03 K_U09 K_U18 K_K01



Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu <sup>3</sup> : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
6.	<p><b>OPTYCZNE SYSTEMY TRANSPORTOWE</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <i>W ramach przedmiotu przedstawione zostaną zagadnienia dotyczące projektowania, budowy i zarządzania optycznymi sieciami transportowymi stosowanymi do realizacji szerokopasmowych usług teleinformatycznych.</i></p>	2,0	ITT	K_W03 K_W09 K_W10 K_W12 K_U07 K_U13 K_U14 K_U16 K_K01 K_K02 K_K07
7.	<p><b>DIAGNOZOWANIE I UTRZYMANIE SIECI TELEKOMUNIKACYJNYCH</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <i>Przedmiot jest skierowany do grona studentów zainteresowanych pozyskaniem wiedzy i praktycznych umiejętności z zakresu identyfikacji stanu zdatności komponentów sieci telekomunikacyjnej. Omawiane są współczesne techniki i technologie sieciowe mające zastosowanie w przyszłościowych architekturach budowanych dla potrzeb zarówno klasyczny usług telefonicznych jak i przyszłościowych usług multimedialnych generujących wysokiego poziomu zapotrzebowanie na mobilność i przepustowość. Zasadnicze treści zostaną przedstawione w skondensowany sposób adekwatnie do percepcji słuchaczy. Tematyka zajęć zawiera: specyfikację procesu identyfikacji narażeń środowiska sieciowego, zasad zarządzania uszkodzeniami i utrzymania wymaganego stanu sieci, metod identyfikacji stanu zdatności funkcjonalnej komponentów sieci i zasad efektywnego diagnozowania relacji sieciowych. Student nabędzie praktycznych umiejętności w zakresie pełnienia funkcji Eksperta ds. diagnozowania i niezawodności sieci telekomunikacyjnej. W efekcie końcowym student potrafi:</i></p> <p>1) Zastosować nabytą wiedzę teoretyczną w praktycznych zastosowaniach celem projektowania i diagnozowania sieci telekomunikacyjnych przy utrzymaniu oczekiwanego poziomu niezawodności z wykorzystaniem mechanizmów i narzędzi identyfikacji stanu zdatności.</p> <p>2) Pozyskiwać informacje z literatury i łączyć uzyskane wyniki celem ich interpretacji lub precyzowania spostrzeżenia do postaci syntetycznych wniosków.</p>	2,0	ITT	K_W09 K_W13 K_U11 K_U12 K_U13 K_K04
8.	<p><b>NARZĘDZIA SYMULACJI SIECI TELEINFORMATYCZNYCH</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <i>Celem przedmiotu jest nauczanie wykorzystania symulacji jako metody badawczej systemów i sieci telekomunikacyjnych. Nauczanie metodyki tworzenia modeli symulacyjnych, prowadzenia eksperymentów symulacyjnych i oceny otrzymanych wyników symulacji. Ponadto zapoznanie z nowoczesnymi narzędziami symulacyjnymi wykorzystywanymi w badaniach sieci i systemów telekomunikacyjnych i teleinformatycznych.</i></p>	2,0	AEE	K_W07 K_W09 K_W12 K_U03 K_U09 K_K01

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu <sup>3</sup> : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
<b>systemy teleinformatyczne: treści specjalistyczne wybierane nr 2 (2 przedmioty z grupy 4)</b>				
1.	<p><b>TELEFONIA IP</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <i>Architektura korporacyjnych systemów telefonicznych. Pakietowa sieć telefoniczna. Konwergencja pomiędzy sieciami głosowymi a sieciami danych. Protokoły sygnalizacji i sterowania. Aplikacje i usługi telefonii IP. Gotowość telefonii IP. Bezpieczeństwo i monitoring. Praktyczne aspekty realizacji telefonii IP. Kreowanie sieci, abonenta i usług. Planowanie systemu numeracji. Programowanie funkcji i aplikacji telefonii internetowej z wykorzystaniem platformy Asterisk. Platformy telefonii IP – możliwości, usługi, protokoły. Jakość usług w systemach telefonii IP.</i></p>	2,0	ITT	K_W03 K_W09 K_W10 K_W12 K_U05 K_U07 K_U08 K_U11 K_U14 K_U18 K_U19 K_K01 K_K02 K_K07
2.	<p><b>ZARZĄDZANIE BEZPIECZEŃSTWEM SYSTEMÓW TELEINFORMATYCZNYCH</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <i>Przedmiot jest skierowany do grona studentów zainteresowanych pozyskaniem wiedzy i praktycznych umiejętności z zakresu zarządzania bezpieczeństwem środowiska eksploatacji systemów teleinformatycznych. Podczas zajęć omawiane będą pojęcia z zakresu projektowania, konfigurowania i eksploatacji podstawowych mechanizmów wspierających wybrane aspekty bezpieczeństwa środowiska sieci teleinformatycznych tj. uwierzytelnianie i poufność w aspekcie uwzględnienia istnienia zagrożeń pochodzenia ludzkiego. Szczegółowo przedstawiona zostanie analiza zagrożeń sieciowych i oszacowywanie poziomu ryzyka utraty danych, techniki ataków na aplikacje w systemach operacyjnych Windows, Unix i Mac oraz automatyzacja procesu podejmowania decyzji. Również wyjaśniona zostanie konfiguracja przykładowych narzędzi poufności i reguł ograniczania dostępu. Słuchacz zostanie zapoznany z systemem bezpieczeństwa zarówno w ujęciu warstwowym jak i realizacji usług, głównymi sposobami prowadzenia audytu i zasadniczymi elementami metodyki tworzenia oraz realizacji polityki bezpieczeństwa. Zasadnicze treści zostaną przedstawione w skondensowany sposób adekwatnie do percepcji słuchaczy. W efekcie końcowym student nabędzie praktycznych umiejętności wymaganych na stanowisku eksperta ds. bezpieczeństwa systemu teleinformatycznego.</i></p>	2,0	ITT	K_W09 K_W12 K_U02 K_U04 K_K06
3.	<p><b>SYSTEMY MULTIMEDIALNE NOWEJ GENERACJI</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <i>Komunikacja multimedialna w systemach nowej generacji. Koncepcja sieci z efektywną dystrybucją danych multimedialnych CDN. Metody adaptacyjnego strumieniowania wideo - szacowanie dostępnej przepływności, analiza wypełnienia bufora odtwarzającego. Systemy strumieniowania z adaptacją - Smooth streaming, HTTP dynamic streaming, HTTP live streaming.</i></p>	2,0	ITT	K_W03 K_W09 K_W10 K_W12 K_U07 K_U13 K_U14 K_U16 K_K01 K_K02 K_K07

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu <sup>3</sup> : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
4.	<b>ARCHITEKTURA SOA</b> <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Idea architektury SOA. Techniki i standardy realizacji systemów zgodnych z wzorcem SOA. Usługi SOA. Implementacja i testowanie usług SOA.</i>	2,0	ITT	K_W01 K_W07 K_W12 K_U03 K_U06 K_U09 K_K03 K_K04
<b>praca dyplomowa</b>				
1.	<b>SEMINARIA PRZEDDYPLOMOWE</b> <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Zasady i procedury wyboru tematu pracy dyplomowej, przebieg procesu dyplomowania, prezentacje tematyki prac dyplomowych, proces wyboru tematyki prac dyplomowych, promotorów i konsultantów, wymagania stawiane pracom dyplomowym.</i>	1,0	AEE / ITT	K_W01 K_W14 K_U01 K_K04
2.	<b>SEMINARIA DYPLOMOWE</b> <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Zasady, procedury i przebieg procesu dyplomowania, zasady pisania prac dyplomowych oraz podstawowe wymagania z nimi związane, zagadnienia dotyczące praw autorskich i ich po-szanowania, opracowanie harmonogramów, indywidualne prezentacje częściowych rozwiązań pracy zgodnie z kolejnymi punktami zadań, ocena bieżących postępów realizacji pracy dyplomowej, konsultacje i pomoc merytoryczna.</i>	4,0	AEE / ITT	K_W01 K_W09 K_W14 K_U01 K_U03 K_U04 K_K03
3.	<b>PRACA DYPLOMOWA</b> <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Opracowanie poszczególnych punktów zadania dyplomowego zgodnie z harmonogramem, sporządzenie końcowej notatki pracy, uzyskanie opinii i recenzji pracy, przygotowanie prezentacji komputerowej na obronę pracy dyplomowej.</i>	20,0	AEE / ITT	K_W01 K_W14 K_U01 K_U09 K_U13 K_K01 K_K04
	<b>praktyka zawodowa (specjalistyczna)</b>	2,0	AEE / ITT	K_W11 K_W12 K_W13 K_W14 K_W15 K_U02 K_U05 K_U15 K_U16 K_U19 K_U20 K_K01 K_K02 K_K05
<b>Razem</b>		90	X	X

## Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się<sup>4</sup> osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia

Weryfikacja zakładanych efektów uczenia się osiąganych przez studenta odbywa się wieloetapowo – na poziomie realizowanych przedmiotów (zajęć), na poziomie praktyki zawodowej oraz pracy dyplomowej i egzaminu dyplomowego.

Weryfikacji podlegają efekty uczenia się osiągane przez studenta z zakresu kształcenia ogólnego, podstawowego, kierunkowego i specjalistycznego. Kształcenie odbywa się w ramach zajęć o charakterze grupowym, wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów (w tym ćwiczenia, zajęcia laboratoryjne, seminaryjne i projekty) oraz o charakterze indywidualnym w postaci zadań, prac i projektów wykonywanych przez studenta bez udziału nauczyciela akademickiego. Weryfikacja zakładanych efektów uczenia się odbywa się w formie: egzaminów (ustnych i pisemnych), zaliczeń na ocenę, zaliczeń na ocenę uogólnioną, bieżących odpowiedzi na pytania kontrolne, kolokwii i sprawdzianów, opracowań indywidualnych oraz projektów.

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 osiągnięcia ich poziomu. Na kierunku studiów „elektronika i telekomunikacja” zaleca się stosowanie przy ocenie studenta następujących poziomów osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:

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

---

<sup>4</sup> opis ogólny - szczegóły w kartach informacyjnych przedmiotów

## PLANY STUDIÓW STACJONARNYCH

**Załącznik 1:** Plan studiów stacjonarnych II stopnia dla specjalności **urządzenia i systemy elektroniczne**

**Załącznik 2:** Plan studiów stacjonarnych dla specjalności **systemy teledetekcyjne**

**Załącznik 3:** Plan studiów stacjonarnych II stopnia dla specjalności **inżynieria systemów bezpieczeństwa**

**Załącznik 4:** Plan studiów stacjonarnych II stopnia dla specjalności **systemy informacyjno-pomiarowe**

**Załącznik 5:** Plan studiów stacjonarnych II stopnia dla specjalności **systemy telekomunikacyjne**

**Załącznik 6:** Plan studiów stacjonarnych II stopnia dla specjalności **systemy teleinformatyczne**

## PLANY STUDIÓW NIESTACJONARNYCH

**Załącznik 7:** Plan studiów niestacjonarnych II stopnia dla specjalności **inżynieria systemów bezpieczeństwa**

**Załącznik 8:** Plan studiów niestacjonarnych II stopnia dla specjalności **systemy informacyjno-pomiarowe**

**Załącznik 9:** Plan studiów niestacjonarnych II stopnia dla specjalności **systemy teleinformatyczne**

## PLAN STACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA "MAGISTERSKICH" O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM



Wojskowa  
Akademia  
Techniczna

DYSCYPLINA NAUKOWA (WIODĄCA): automatyka, elektronika i elektrotechnika

KIERUNEK STUDIÓW: elektronika i telekomunikacja

SPECJALNOŚĆ PROFILOWANA PRZEDMIOTAMI WYBIERALNYMI: **urządzenia i systemy elektroniczne**

obowiązuje dla naboru w r.a. 2021/2022 (początek - wiosna 2022 r.)

GRUPY ZAJĘĆ / PRZEDMIOTY	Dyscyplina naukowa	ogółem godzin/ pkt ECTS		ECTS kształt. urniejętności naukowe	ECTS udział NA	w tym godzin:					liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze:						jednostka organizacyjna administrująca odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
		l. godz	ECTS			wykt.	ćwicz	lab.	projekt	semin.	I		II		III			
											godz	ECTS	godz	ECTS	godz	ECTS		
<b>A. Grupa treści kształcenia ogólnego</b>		<b>64</b>	<b>5,0</b>		<b>2,5</b>	<b>34</b>	<b>4</b>	<b>16</b>		<b>10</b>	<b>64</b>	<b>5</b>						
1	bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)	NS	4			4					4	+						ZHiBP
2	narzędzia pracy zespołowej	NS	30	2,0	1,0	8		16		6	30	+	2					WEL / ISŁ
3	zagadnienia prawne w elektronice i telekomunikacji	NP	30	3,0	1,5	22	4			4	30	+	3					WEL / ISŁ
<b>B. Grupa treści kształcenia podstawowego</b>		<b>178</b>	<b>13,0</b>	<b>12,0</b>	<b>7,5</b>	<b>72</b>	<b>66</b>	<b>40</b>			<b>104</b>	<b>7</b>	<b>74</b>	<b>6</b>				
1	metody numeryczne i optymalizacji	AEE	60	4,0	3,5	2,5	24	24	12		60	+	4					WEL / IRE
2	pola i fale elektromagnetyczne	AEE	44	3,0	3,5	2,0	18	18	8		44	+	3					WEL / IRE
3	procesy stochastyczne	AEE	30	2,0	2,0	1,0	16	8	6					30	+	2		WEL / ISŁ
4	sieci neuronowe	AEE	44	4,0	3,0	2,0	14	16	14					44	X	4		WEL / ISE
<b>C. Grupa treści kształcenia kierunkowego</b>		<b>220</b>	<b>18,0</b>	<b>14,5</b>	<b>9,5</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>160</b>	<b>13</b>	<b>60</b>	<b>5</b>				
1	bezpieczeństwo systemów informacyjnych	ITT	42	3,5	2,5	2,0	22	4	12	4	42	X	3,5					WEL / ISŁ
2	kompatybilność elektromagnetyczna	AEE	44	3,5	2,0	2,0	22	8	12		2	44	+	3,5				WEL / ISŁ
3	monitoring elektromagnetyczny środowiska	AEE	30	2,0	2,5	1,0	14				30	+	2					WEL / IRE
4	programowalne układy cyfrowe	AEE	44	4,0	3,0	2,0	18		24		2	44	X	4				WEL / ISŁ
5	diagnostyka systemów cyfrowych	AEE	30	2,0	2,5	1,0	18		12					30	+	2		WEL / ISE
6	radio equipment programming (w jęz. angielskim)	ITT	30	3,0	2,0	1,5	6		24					30	+	3		WEL / ISŁ
<b>D. Grupa treści wybieralnych</b>		<b>344</b>	<b>27,0</b>	<b>22,0</b>	<b>13,5</b>	<b>168</b>	<b>22</b>	<b>138</b>		<b>16</b>	<b>60</b>	<b>4</b>	<b>224</b>	<b>17</b>	<b>60</b>	<b>6</b>		
1	satelitarne systemy nawigacyjne	AEE	30	2,0	1,5	1,0	14	4	12		30	X	2					WEL / IRE / ZSR
2	technika sensorowa 1	AEE	30	2,0	2,0	1,0	16	8			6	30	+	2				WEL / IRE / ZT
3	fuzja danych	ITT	30	2,0	1,5	1,0	16							30	+	2		WEL / IRE / ZSR
4	inteligentne systemy transportowe	AEE	30	2,0	2,5	1,0	16	10	4					30	+	2		WEL / IRE / ZSR
5	systemy mikroprocesorowe w robotyce	AEE	30	2,0	1,5	1,0	10		20					30	X	2		WEL / IRE / ZSR
6	systemy operacyjne czasu rzeczywistego	ITT	30	2,0	1,5	1,0	14		16					30	X	2		WEL / IRE / ZSR
7	techniki i urządzenia multimedialne	ITT	44	3,0	2,5	1,5	22		12	10				44	+	3		WEL / IRE / ZSR
<b>cztery przedmioty wybieralne</b>		<b>120</b>	<b>12,0</b>	<b>9,0</b>	<b>6,0</b>	<b>60</b>		<b>60</b>						<b>60</b>	<b>6</b>	<b>60</b>	<b>6</b>	
<b>dwa przedmioty wybieralne z trzech</b>		<b>60</b>	<b>6,0</b>	<b>4,0</b>	<b>3,0</b>	<b>34</b>		<b>26</b>						<b>60</b>	<b>6</b>			
1	cyfrowe przetwarzanie obrazów	AEE			2,0	1,5	18		12					30	+	3		WEL / IRE / ZSR
2	mikrofalowa technika pomiarowa	AEE	60	6,0	2,0	1,5	18		12					30	+	3		WEL / IRE / ZM
3	zaawansowane metody programistyczne	AEE			2,0	1,5	16		14					30	+	3		WEL / IRE / ZSR
<b>dwa przedmioty wybieralne z trzech</b>		<b>60</b>	<b>6,0</b>	<b>5,0</b>	<b>3,0</b>	<b>26</b>		<b>34</b>								<b>60</b>	<b>6</b>	
1	projektowanie systemów informacyjnych	ITT			2,5	1,5	14		16							30	+	3
2	projektowanie aplikacji internetowych i korporacyjnych	ITT	60	6,0	2,5	1,5	12		18							30	+	3
3	technika sensorowa 2	AEE			2,5	1,5	16		8	6						30	+	3
<b>E. Praca dyplomowa</b>		<b>24</b>	<b>25,0</b>	<b>17,5</b>	<b>13,5</b>					<b>24</b>	<b>4</b>	<b>1</b>			<b>20</b>	<b>24</b>		
1	seminaria przeddyplomowe	AEE	4	1,0	0,5	0,5				4	4	+	1					WEL / IRE
2	seminaria dyplomowe	AEE	20	4,0	1,0	1,0			20					20	+	4		WEL / IRE
3	praca dyplomowa	AEE			20,0	16,0	12,0								X	20		WEL
<b>F. Praktyka zawodowa</b>		<b>tyg.</b>	<b>2,0</b>		<b>2,0</b>									<b>2</b>				
1	praktyka specjalistyczna	AEE	≥ 2	2,0		2,0									+	2		WEL
ogółem godzin/pkt. ECTS			830	90,0	66,0	48,5	374	104	294	4	54	392	30	358	30	80	30	
<b>UWAGI</b>																		
Rodzaje i liczba rygorów w semestrze:											liczba egzaminów x		3	3	1	7		
											liczba zaliczeń +		9	9	3	21		
Plan studiów uchwalony przez Senat WAT w dniu 21 grudnia 2021 r.																		
Wybór specjalności w trakcie I semestru studiów.																		

## PLAN STACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA "MAGISTERSKICH" O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM

DYSCYPLINA NAUKOWA (WIODĄCA): automatyka, elektronika i elektrotechnika

KIERUNEK STUDIÓW: elektronika i telekomunikacja

SPECJALNOŚĆ PROFILOWANA PRZEDMIOTAMI WYBIERALNYMI: **systemy teledetekcyjne**

Wojskowa  
Akademia  
Techniczna

obowiązuje dla naboru w r.a. 2021/2022 (początek - wiosna 2022 r.)

GRUPY ZAJĘĆ / PRZEDMIOTY	Dyscyplina naukowa	ogółem godzin/ pkt ECTS		ECTS kształt. umiętności naukowe	ECTS udział NA	w tym godzin:					liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze:						jednostka organizacyjna administrująca odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
		godz	ECTS			wykł.	ćwic.	lab.	projekt	semin.	I		II		III			
											godz	ECTS	godz	ECTS	godz	ECTS		
<b>A Grupa treści kształcenia ogólnego</b>		<b>64</b>	<b>5,0</b>	<b>2,5</b>	<b>34</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>64</b>	<b>5</b>								
1	bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)	NS	4			4			4	+							ZHiBP	
2	narzędzia pracy zespołowej	NS	30	2,0	1,0	8	16	6	30	+	2						WEL / ISŁ	
3	zagadnienia prawne w elektronice i telekomunikacji	NP	30	3,0	1,5	22	4	4	30	+	3						WEL / ISŁ	
<b>B. Grupa treści kształcenia podstawowego</b>		<b>178</b>	<b>13,0</b>	<b>12,0</b>	<b>7,5</b>	<b>72</b>	<b>66</b>	<b>40</b>	<b>104</b>	<b>7</b>	<b>74</b>	<b>6</b>						
1	metody numeryczne i optymalizacji	AEE	60	4,0	3,5	2,5	24	24	60	+	4						WEL / IRE	
2	pola i fale elektromagnetyczne	AEE	44	3,0	3,5	2,0	18	18	44	+	3						WEL / IRE	
3	procesy stochastyczne	AEE	30	2,0	2,0	1,0	16	8				30	+	2			WEL / ISŁ	
4	sieci neuronowe	AEE	44	4,0	3,0	2,0	14	16				44	X	4			WEL / ISE	
		<b>220</b>	<b>18,0</b>	<b>14,5</b>	<b>9,5</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>160</b>	<b>13</b>	<b>60</b>	<b>5</b>						
1	bezpieczeństwo systemów informacyjnych	ITT	42	3,5	2,5	2,0	22	4	42	X	3,5						WEL / ISŁ	
2	kompatybilność elektromagnetyczna	AEE	44	3,5	2,0	2,0	22	8	44	+	3,5						WEL / ISŁ	
3	monitoring elektromagnetyczny środowiska	AEE	30	2,0	2,5	1,0	14	16	30	+	2						WEL / IRE	
4	programowalne układy cyfrowe	AEE	44	4,0	3,0	2,0	18	24	44	X	4						WEL / ISŁ	
5	diagnostyka systemów cyfrowych	AEE	30	2,0	2,5	1,0	18	12				30	+	2			WEL / ISE	
6	radio equipment programming (w jęz. angielskim)	ITT	30	3,0	2,0	1,5	6	24				30	+	3			WEL / ISŁ	
<b>D. Grupa treści wybieralnych</b>		<b>342</b>	<b>27,0</b>	<b>20,5</b>	<b>13,5</b>	<b>182</b>	<b>56</b>	<b>76</b>	<b>28</b>	<b>60</b>	<b>4</b>	<b>222</b>	<b>17</b>	<b>60</b>	<b>6</b>			
1	technika sensorowa 1	AEE	30	2,0	2,0	1,0	16	8	6	30	+	2					WEL / IRE / ZT	
2	wybrane problemy elektromagnetyzmu	AEE	30	2,0	2,5	1,0	14	8	30	X	2						WEL / IRE / ZT	
3	anteny planarne	AEE	30	2,0	1,5	1,0	16	8	6			30	+	2			WEL / IRE / ZT	
4	czasowo-częstotliwościowa analiza sygnałów	AEE	44	3,0	1,5	1,5	26	12				44	X	3			WEL / IRE / ZT	
5	techniki i urządzenia multimedialne	ITT	44	3,0	2,5	1,5	22	12	10			44	+	3			WEL / IRE / ZSR	
6	urządzenia i systemy optoelektroniczne	AEE	44	3,0	1,5	1,5	20	16	8			44	X	3			IOE / WEL	
<b>cztery przedmioty wybieralne</b>		<b>120</b>	<b>12,0</b>	<b>9,0</b>	<b>6,0</b>	<b>68</b>	<b>12</b>	<b>34</b>	<b>6</b>			<b>60</b>	<b>6</b>	<b>60</b>	<b>6</b>			
<b>dwa przedmioty wybieralne z trzech</b>		<b>60</b>	<b>6,0</b>	<b>4,0</b>	<b>3,0</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>12</b>				<b>60</b>	<b>6</b>					
1	akustolokacja	AEE			2,0	1,5	22	8				30	+	3			WEL / IRE / ZT	
2	multistatyczne techniki radiolokacji	AEE	60	6,0	2,0	1,5	14	4	12			30	+	3			WEL / IRE / ZT	
3	wybrane problemy nadawania i odbioru sygnałów teledetekcyjnych	AEE			2,0	1,5	14	10	6			30	+	3			WEL / IRE / ZM	
<b>dwa przedmioty wybieralne z trzech</b>		<b>60</b>	<b>6,0</b>	<b>5,0</b>	<b>3,0</b>	<b>32</b>	<b>22</b>	<b>6</b>						<b>60</b>	<b>6</b>			
1	modelowanie systemów teledetekcyjnych	AEE			2,5	1,5	16	14						30	+	3	WEL / IRE / ZSR	
2	technika sensorowa 2	AEE	60	6,0	2,5	1,5	16	8	6					30	+	3	WEL / IRE / ZT	
3	polarymetria i interferometria w teledetekcji	AEE			2,5	1,5	14	8	8					30	+	3	WEL / IRE / ZT	
<b>E. Praca dyplomowa</b>		<b>24</b>	<b>25,0</b>	<b>17,5</b>	<b>13,5</b>				<b>24</b>	<b>4</b>	<b>1</b>			<b>20</b>	<b>24</b>		WEL / ISŁ	
1	seminaria przeddyplomowe	AEE	4,0	1,0	0,5	0,5			4	4	+	1					WEL / IRE	
2	seminaria dyplomowe	AEE	20,0	4,0	1,0	1,0			20					20	+	4	WEL / IRE	
3	praca dyplomowa	AEE			20,0	16,0	12,0							X	20		WEL	
<b>F. Praktyka zawodowa</b>		<b>tyg.</b>	<b>2,0</b>	<b>1,5</b>	<b>2,0</b>									<b>2</b>				
1	praktyka specjalistyczna	AEE	≥ 2	2,0	1,5	2,0								+	2		WEL	
ogółem godzin/pkt. ECTS			828	90,0	66,0	48,5	388	138	232	4	66	392	30	356	30	80	30	
<b>UWAGI</b>																		
Rodzaje i liczba rygorów w semestrze:		liczba egzaminów x										3	3	1	7			
		liczba zaliczeń +										9	8	3	20			
Plan studiów uchwalony przez Senat WAT w dniu 21 grudnia 2021 r.																		
Wybór specjalności w trakcie I semestru studiów.																		



## PLAN STACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA "MAGISTERSKICH" O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM

DYSCYPLINA NAUKOWA (WIODĄCA): automatyka, elektronika i elektrotechnika

KIERUNEK STUDIÓW: elektronika i telekomunikacja

SPECIALNOŚĆ PROFILOWANA PRZEDMIOTAMI WYBIERALNYMI: inżynieria systemów bezpieczeństwa

obowiązuje dla naboru w r.a. 2021/2022 (początek - wiosna 2022 r.)



Wojskowa  
Akademia  
Techniczna


GRUPY ZAJĘĆ / PRZEDMIOTY	Dyscyplina naukowa	ogółem godzin/ pkt ECTS		ECTS kształt. umiejętności naukowe	ECTS udział NA	w tym godzin:					liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze:						jednostka organizacyjna administrująca odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi	
		godz	ECTS			wykł.	ćwicz.	lab.	projekt	semin.	I		II		III				
											godz	ECTS	godz	ECTS	godz	ECTS			
<b>A. Grupa treści kształcenia ogólnego</b>		<b>64</b>	<b>5,0</b>		<b>2,5</b>	<b>34</b>	<b>4</b>	<b>16</b>		<b>10</b>	<b>64</b>	<b>5</b>							
1	bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)	NS	4			4					4	+						ZHiBP	
2	narzędzia pracy zespołowej	NS	30	2,0	1,0	8		16		6	30	+	2					WEL / ISŁ	
3	zagadnienia prawne w elektronice i telekomunikacji	NP	30	3,0	1,5	22	4			4	30	+	3					WEL / ISŁ	
<b>B. Grupa treści kształcenia podstawowego</b>		<b>178</b>	<b>13,0</b>	<b>12,0</b>	<b>7,5</b>	<b>72</b>	<b>66</b>	<b>40</b>			<b>104</b>	<b>7</b>	<b>74</b>	<b>6</b>					
1	metody numeryczne i optymalizacji	AEE	60	4,0	3,5	2,5	24	24	12		60	+	4					WEL / IRE	
2	pola i fale elektromagnetyczne	AEE	44	3,0	3,5	2,0	18	18	8		44	+	3					WEL / IRE	
3	procesy stochastyczne	AEE	30	2,0	2,0	1,0	16	8	6					30	+	2		WEL / ISŁ	
4	sieci neuronowe	AEE	44	4,0	3,0	2,0	14	16	14					44	X	4		WEL / ISE	
<b>C. Grupa treści kształcenia kierunkowego</b>		<b>220</b>	<b>18,0</b>	<b>14,5</b>	<b>9,5</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>160</b>	<b>13</b>	<b>60</b>	<b>5</b>					
1	bezpieczeństwo systemów informacyjnych	ITT	42	3,5	2,5	2,0	22	4	12	4	42	X	3,5					WEL / ISŁ	
2	kompatybilność elektromagnetyczna	AEE	44	3,5	2,0	2,0	22	8	12	2	44	+	3,5					WEL / ISŁ	
3	monitoring elektromagnetyczny środowiska	AEE	30	2,0	2,5	1,0	14		16		30	+	2					WEL / IRE	
4	programowalne układy cyfrowe	AEE	44	4,0	3,0	2,0	18		24	2	44	X	4					WEL / ISŁ	
5	diagnostyka systemów cyfrowych	AEE	30	2,0	2,5	1,0	18		12					30	+	2		WEL / ISE	
6	radio equipment programming (w jęz. angielskim)	ITT	30	3,0	2,0	1,5	6		24					30	+	3		WEL / ISŁ	
<b>D. Grupa treści wybieralnych</b>		<b>194</b>	<b>15,0</b>	<b>10,0</b>	<b>8,0</b>	<b>88</b>	<b>16</b>	<b>68</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>60</b>	<b>4</b>	<b>74</b>	<b>5</b>	<b>60</b>	<b>6</b>			
1	zastosowanie baz danych	AEE	30	2,0	1,5	1,0	14		8		8	30	+	2				WEL / ISE	
2	topologia systemów sygnalizacji pożarowej	AEE	30	2,0	2,0	1,5	10		16	4		30	+	2				WEL / ISE	
3	projektowanie systemów bezpieczeństwa	AEE	44	3,0	1,5	1,5	22		16	6				44	X	3		WEL / ISE	
4	procesory sygnałowe	AEE	30	2,0	2,0	1,5	14		16					30	+	2		WEL / ISE	
5	zintegrowane systemy ochrony	AEE	30	3,0	1,0	1,0	14		12	4						30	+	3	
6	techniki deep learningu	AEE	30	3,0	2,0	1,5	14	16								30	+	3	
<b>trzy przedmioty wybieralne z pięciu</b>		<b>132</b>	<b>12,0</b>	<b>7,5</b>	<b>4,5</b>	<b>57</b>	<b>36</b>	<b>24</b>		<b>15</b>			<b>132</b>	<b>12</b>					
1	komputerowa eksploracja danych eksperymentalnych	AEE			2,5	1,5	20	24						44	+	4		WEL / ISE	
2	modelowanie układów dynamicznych	AEE			2,5	1,5	20	12	12					44	+	4		WEL / ISE	
3	pomiary i analiza biosygnali	AEE	132	12,0	2,5	1,5	17		12		15			44	+	4		WEL / ISE	
4	systemy rozproszone	AEE			2,5	1,5	20		24					44	+	4		WEL / ISE	
5	systemy telematyczne	AEE			2,5	1,5	20	16	8					44	+	4		WEL / ISE	
<b>E. Praca dyplomowa</b>		<b>24</b>	<b>25,0</b>	<b>17,5</b>	<b>13,5</b>					<b>24</b>	<b>4</b>	<b>1</b>			<b>20</b>	<b>24</b>			
1	seminaria przeddyplomowe	AEE	4	1,0	0,5	0,5				4	4	+	1					WEL / ISE	
2	seminaria dyplomowe	AEE	20	4,0	1,0	1,0				20					20	+	4	WEL / ISE	
3	praca dyplomowa	AEE		20,0	16,0	12,0										X	20	WEL	
<b>F. Praktyka zawodowa</b>		<b>tyg.</b>	<b>2,0</b>		<b>2,0</b>	<b>termin realizacji</b>							<b>2</b>						
1	praktyka specjalistyczna	AEE	≥ 2	2,0		2,0	w okresie lipiec-wrzesień - po I lub II sem. w zależności od naboru								+	2			WEL
ogółem godzin/pkt. ECTS			812	90,0	61,5	47,5	351	134	248	18	61	392	30	340	30	80	30		
<b>UWAGI</b>																			
Rodzaje i liczba rygorów w semestrze:											liczba egzaminów x		2	2	1				
											liczba zaliczeń +		10	8	3				
Plan studiów uchwalony przez Senat WAT w dniu 21 grudnia 2021 r.																			
Wybór specjalności w trakcie I semestru studiów.																			



## PLAN STACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA "MAGISTERSKICH" O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM

DYSCYPLINA NAUKOWA (WIODĄCA): automatyka, elektronika i elektrotechnika

KIERUNEK STUDIÓW: elektronika i telekomunikacja



Wojskowa  
Akademia  
Techniczna

SPECJALNOŚĆ PROFILOWANA PRZEDMIOTAMI WYBIERALNYMI: **systemy informacyjno-pomiarowe**

obowiązuje dla naboru w r.a. 2021/2022 (początek - wiosna 2022 r.)

GRUPY ZAJĘĆ / PRZEDMIOTY		Dyscyplina naukowa	ogółem godzin/ pkt ECTS		ECTS kształt. umiejętności naukowe	ECTS udział NA	w tym godzin:					liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze:						jednostka organizacyjna administrująca odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi		
			godz.	ECTS			wykl.	ćwicz.	lab.	projekt	semin.	I		II		III					
												godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS				
<b>A. Grupa treści kształcenia ogólnego</b>			<b>64</b>	<b>5,0</b>		<b>2,5</b>	<b>34</b>	<b>4</b>	<b>16</b>		<b>10</b>	<b>64</b>	<b>5</b>								
1	bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)	NS	4				4					4	+						ZHiBP		
2	narzędzia pracy zespołowej	NS	30	2,0		1,0	8		16		6	30	+	2					WEL / ISŁ		
3	zagadnienia prawne w elektronice i telekomunikacji	NP	30	3,0		1,5	22	4			4	30	+	3					WEL / ISŁ		
<b>B. Grupa treści kształcenia podstawowego</b>			<b>178</b>	<b>13,0</b>	<b>12,0</b>	<b>7,5</b>	<b>72</b>	<b>66</b>	<b>40</b>			<b>104</b>	<b>7</b>	<b>74</b>	<b>6</b>						
1	metody numeryczne i optymalizacji	AEE	60	4,0	3,5	2,5	24	24	12			60	+	4					WEL / IRE		
2	poła i fale elektromagnetyczne	AEE	44	3,0	3,5	2,0	18	18	8			44	+	3					WEL / IRE		
3	procesy stochastyczne	AEE	30	2,0	2,0	1,0	16	8	6					30	+	2			WEL / ISŁ		
4	sieci neuronowe	AEE	44	4,0	3,0	2,0	14	16	14					44	X	4			WEL / ISE		
<b>C. Grupa treści kształcenia kierunkowego</b>			<b>220</b>	<b>18,0</b>	<b>14,5</b>	<b>9,5</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>160</b>	<b>13</b>	<b>60</b>	<b>5</b>						
1	bezpieczeństwo systemów informacyjnych	ITT	42	3,5	2,5	2,0	22	4	12	4		42	X	3,5					WEL / ISŁ		
2	kompatybilność elektromagnetyczna	AEE	44	3,5	2,0	2,0	22	8	12		2	44	+	3,5					WEL / ISŁ		
3	monitoring elektromagnetyczny środowiska	AEE	30	2,0	2,5	1,0	14		16			30	+	2					WEL / IRE		
4	programowalne układy cyfrowe	AEE	44	4,0	3,0	2,0	18		24		2	44	X	4					WEL / ISŁ		
5	diagnostyka systemów cyfrowych	AEE	30	2,0	2,5	1,0	18		12					30	+	2			WEL / ISE		
6	radio equipment programming (w jęz. angielskim)	ITT	30	3,0	2,0	1,5	6		24					30	+	3			WEL / ISŁ		
<b>D. Grupa treści wybieralnych</b>			<b>194</b>	<b>15,0</b>	<b>10,5</b>	<b>8,0</b>	<b>82</b>	<b>16</b>	<b>88</b>		<b>8</b>	<b>60</b>	<b>4</b>	<b>74</b>	<b>5</b>	<b>60</b>	<b>6</b>				
1	zastosowanie baz danych	AEE	30	2,0	1,5	1,0	14		8		8	30	+	2					WEL / ISE		
2	wzorcowanie przyrządów pomiarowych	AEE	30	2,0	2,0	1,5	10		20			30	+	2					WEL / ISE		
3	środowiska programowe w systemach pomiarowych	AEE	44	3,0	1,5	1,5	20		24				44	X	3				WEL / ISE		
4	procesory sygnałowe	AEE	30	2,0	2,0	1,5	14		16				30	+	2				WEL / ISE		
5	pomiary precyzyjne	AEE	30	3,0	1,5	1,0	10		20						30	+	3		WEL / ISE		
6	techniki deep learningu	AEE	30	3,0	2,0	1,5	14	16							30	+	3		WEL / ISE		
<b>trzy przedmioty wybieralne z pięciu</b>			<b>132</b>	<b>12,0</b>	<b>7,5</b>	<b>4,5</b>	<b>57</b>	<b>24</b>	<b>36</b>		<b>15</b>		<b>132</b>	<b>12</b>							
1	komputerowa eksploracja danych eksperymentalnych	AEE			2,5	1,5	20	24						44	+	4			WEL / ISE		
2	pomiary i analiza biosygnali	AEE			2,5	1,5	17		12		15			44	+	4			WEL / ISE		
3	systemy rozproszone	AEE			2,5	1,5	20		24					44	+	4			WEL / ISE		
4	systemy telematyczne	AEE			2,5	1,5	20	16	8					44	+	4			WEL / ISE		
5	modelowanie układów dynamicznych	AEE			2,5	1,5	20	12	12					44	+	4			WEL / ISE		
<b>E. Praca dyplomowa</b>			<b>24</b>	<b>25,0</b>	<b>17,5</b>	<b>13,5</b>					<b>24</b>	<b>4</b>	<b>1</b>			<b>20</b>	<b>24</b>				
1	seminaria przeddyplomowe	AEE	4	1,0	0,5	0,5					4	4	+	1					WEL / ISE		
2	seminaria dyplomowe	AEE	20	4,0	1,0	1,0					20				20	+	4		WEL / ISE		
3	praca dyplomowa	AEE			20,0	16,0	12,0									X	20		WEL		
<b>F. Praktyka zawodowa</b>			<b>tyg.</b>	<b>2,0</b>		<b>2,0</b>									<b>2</b>						
1	praktyka specjalistyczna	AEE	≥ 2	2,0		2,0									+	2			WEL		
ogółem godzin/pkt. ECTS			812	90,0	62,0	47,5	345	122	280	4	61	392	30	340	30	80	30				
UWAGI																					
Rodzaje i liczba rygorów w semestrze:												liczba egzaminów x		2	2	1					
												liczba zaliczeń +		10	8	3					
Plan studiów uchwalony przez Senat WAT w dniu 21 grudnia 2021 r.																					
Wybór specjalności w trakcie I semestru studiów.																					

## PLAN STACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA "MAGISTERSKICH" O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM

DYSCYPLINA NAUKOWA (WIODĄCA): automatyka, elektronika i elektrotechnika

KIERUNEK STUDIÓW: elektronika i telekomunikacja

Wojskowa  
Akademia  
Techniczna

SPECJALNOŚĆ PROFILOWANA PRZEDMIOTAMI WYBIERALNYMI: **systemy telekomunikacyjne**

obowiązuje dla naboru w r.a. 2021/2022 (początek - wiosna 2022 r.)

GRUPY ZAJĘĆ / PRZEDMIOTY	Dyscyplina naukowa	ogółem godzin/ pkt ECTS		ECTS kształt. umiejętności naukowe	ECTS udział NA	w tym godzin:					liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze:						jednostka organizacyjna administrująca odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
		godz.	ECTS			wykl.	ćwicz.	lab.	projekt	semin.	I		II		III			
											godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS		
<b>A Grupa treści kształcenia ogólnego</b>		<b>64</b>	<b>5</b>		<b>2,5</b>	<b>34</b>	<b>4</b>	<b>16</b>		<b>10</b>	<b>64</b>	<b>5</b>						
1	bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)	NS	4			4					4	+						ZHiBP
2	narzędzia pracy zespołowej	NS	30	2	1,0	8		16		6	30	+	2					WEL / ISŁ
3	zagadnienia prawne w elektronice i telekomunikacji	NP	30	3	1,5	22	4			4	30	+	3					WEL / ISŁ
<b>B. Grupa treści kształcenia podstawowego</b>		<b>178</b>	<b>13</b>	<b>12,0</b>	<b>8,5</b>	<b>72</b>	<b>66</b>	<b>40</b>			<b>104</b>	<b>7</b>	<b>74</b>	<b>6</b>				
1	metody numeryczne i optymalizacji	AEE	60	4	3,5	2,5	24	24	12		60	+	4					WEL / IRE
2	pola i fale elektromagnetyczne	AEE	44	3	3,5	2,0	18	18	8		44	+	3					WEL / IRE
3	procesy stochastyczne	AEE	30	2	2,0	2,0	16	8	6					30	+	2		WEL / ISŁ
4	sieci neuronowe	AEE	44	4	3,0	2,0	14	16	14					44	X	4		WEL / ISE
<b>C. Grupa treści kształcenia kierunkowego</b>		<b>220</b>	<b>18</b>	<b>14,5</b>	<b>9,5</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>160</b>	<b>13</b>	<b>60</b>	<b>5</b>				
1	bezpieczeństwo systemów informacyjnych	ITT	42	3,5	2,5	2,0	22	4	12	4	42	X	3,5					WEL / ISŁ
2	kompatybilność elektromagnetyczna	AEE	44	3,5	2,0	2,0	22	8	12		2	44	+	3,5				WEL / ISŁ
3	monitoring elektromagnetyczny środowiska	AEE	30	2	2,5	1,0	14		16			30	+	2				WEL / IRE
4	programowalne układy cyfrowe	AEE	44	4	3,0	2,0	18		24		2	44	X	4				WEL / ISŁ
5	diagnostyka systemów cyfrowych	AEE	30	2	2,5	1,0	18		12					30	+	2		WEL / ISE
6	radio equipment programming (w jęz. angielskim)	ITT	30	3	2,0	1,5	6		24					30	+	3		WEL / ISŁ
<b>D. Grupa treści wybieralnych</b>		<b>254</b>	<b>17</b>	<b>15,0</b>	<b>8,5</b>	<b>112</b>	<b>16</b>	<b>108</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>60</b>	<b>4</b>	<b>164</b>	<b>11</b>	<b>30</b>	<b>2</b>		
1	protokoły sieci teleinformatycznych	ITT	30	2	2,5	1,0	14		16				30	+	2			WEL / ISŁ
2	zintegrowane systemy cyfrowe	AEE	30	2	2,5	1,0	10		20				30	+	2			WEL / ISŁ
3	systemy i usługi multimedialne	ITT	30	2	2,0	1,0	12		16		2			30	+	2		WEL / ISŁ
4	zaawansowane przetwarzanie sygnałów	AEE	30	2	2,5	1,0	14		8	8				30	+	2		WEL / ISŁ
5	kanały radiowe	ITT	30	2	1,5	1,0	16	6	8					30	+	2		WEL / ISŁ
6	techniki telefonii komórkowej	ITT	44	3	1,5	1,5	18	10	16					44	X	3		WEL / ISŁ
7	radio programowalne	ITT	30	2	1,0	1,0	18		8		4			30	X	2		WEL / ISŁ
8	zarządzanie projektami	AEE	30	2	1,5	1,0	10		16		4				30	+	2	WEL / ISŁ
<b>Grupa treści specjalistycznych wybieranych z grupy</b>		<b>150</b>	<b>10</b>	<b>6,0</b>	<b>4,0</b>	<b>86</b>		<b>52</b>		<b>12</b>			<b>90</b>	<b>6</b>	<b>60</b>	<b>4</b>		
<b>trzy przedmioty wybieralne z siedmiu</b>		<b>90</b>	<b>6</b>	<b>3,0</b>	<b>2,0</b>	<b>24</b>		<b>28</b>		<b>12</b>			<b>90</b>	<b>6</b>				
1	sieci sensoryczne	ITT			1,5	1,0	14		12		4			30	+	2		WEL / ISŁ
2	techniki ukrywania danych	ITT			1,5	1,0	10		16		4			30	+	2		WEL / ISŁ
3	zaawansowane programowanie w języku Java	ITT			1,5	1,0			24	6				30	+	2		WEL / ISŁ
4	radiofonia cyfrowa	ITT			1,5	1,0	14		12		4			30	+	2		WEL / ISŁ
5	nowoczesne anteny i systemy antenowe	ITT			1,5	1,0	14	12	4					30	+	2		WEL / ISŁ
6	systemy bezprzewodowe 4G i 5G	ITT			1,5	1,0	14		12		4			30	+	2		WEL / ISŁ
7	zaawansowane techniki DSP	AEE			1,5	1,0	8		12	10				30	+	2		WEL / ISŁ
<b>dwa przedmioty wybieralne z czterech</b>		<b>60</b>	<b>4</b>	<b>3,0</b>	<b>2,0</b>	<b>62</b>		<b>24</b>		<b>4</b>				<b>60</b>	<b>4</b>			
1	telefonía IP	ITT			1,5	1,0	14		12		4				30	+	2	WEL / ISŁ
2	projektowanie systemów radiokomunikacyjnych	ITT			1,5	1,0	18		12						30	+	2	WEL / ISŁ
3	kodowanie transmisji radiowych	ITT			1,5	1,0	16		8		6				30	+	2	WEL / ISŁ
4	radiowe sieci kognitywne	AEE			1,5	1,0	14		16						30	+	2	WEL / ISŁ
<b>E. Praca dyplomowa</b>		<b>24</b>	<b>25</b>	<b>17,5</b>	<b>13,5</b>					<b>24</b>	<b>4</b>	<b>1</b>		<b>20</b>	<b>24</b>			
1	seminaria przeddyplomowe	ITT	4	1	0,5	0,5				4	4	+	1					WEL / ISŁ
2	seminaria dyplomowe	ITT	20	4	1,0	1,0				20				20	+	4		WEL / ISŁ
3	praca dyplomowa	ITT		20	16,0	12,0									X	20		WEL
<b>F. Praktyka zawodowa</b>		<b>tyg.</b>	<b>2</b>	<b>1,0</b>	<b>2,0</b>									<b>2</b>				
1	praktyka specjalistyczna	ITT	≥ 2	2	1,0	2,0									+	2		WEL
ogółem godzin/pkt. ECTS		890	90	66,0	48,5	404	98	316	12	60	392	30	388	30	110	30		
UWAGI																		
Rodzaje i liczba rygorów w semestrze:		liczba egzaminów x										2	3	1	6			
		liczba zaliczeń +										10	10	4	24			
Plan studiów uchwalony przez Senat WAT w dniu 21 grudnia 2021 r.																		
Wybór specjalności w trakcie I semestru studiów.																		

## PLAN STACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA "MAGISTERSKICH" O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM

DYSCYPLINA NAUKOWA (WIODĄCA): automatyka, elektronika i elektrotechnika

KIERUNEK STUDIÓW: elektronika i telekomunikacja

SPECJALNOŚĆ PROFILOWANA PRZEDMIOTAMI WYBIERALNYMI: **systemy teleinformatyczne**

obowiązuje dla naboru w r.a. 2021/2022 (początek - wiosna 2022 r.)

GRUPY ZAJĘĆ / PRZEDMIOTY	Dyscyplina naukowa	ogółem godzin/ pkt ECTS		ECTS kształt. umiejętności naukowe	ECTS udział NA	w tym godzin:					liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze:						jednostka organizacyjna administrująca odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
		godz.	ECTS			wykt.	ćwicz.	lab.	projekt	semin.	I		II		III			
											godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS		
<b>A. Grupa treści kształcenia ogólnego</b>		<b>64</b>	<b>5</b>		<b>2,5</b>	<b>34</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>64</b>	<b>5</b>							
1 bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)	NS	4				4				4	+						ZhBP	
2 narzędzia pracy zespołowej	NS	30	2,0		1,0	8		16		6	30	+	2				WEL / ISŁ	
3 zagadnienia prawne w elektronice i telekomunikacji	NP	30	3,0		1,5	22	4			4	30	+	3				WEL / ISŁ	
<b>B. Grupa treści kształcenia podstawowego</b>		<b>178</b>	<b>13,0</b>	<b>12,0</b>	<b>8,5</b>	<b>72</b>	<b>66</b>	<b>40</b>		<b>104</b>	<b>7</b>	<b>74</b>	<b>6</b>					
1 metody numeryczne i optymalizacji	AEE	60	4,0	3,5	2,5	24	24	12		60	+	4					WEL / IRE	
2 pola i fale elektromagnetyczne	AEE	44	3,0	3,5	2,0	18	18	8		44	+	3					WEL / IRE	
3 procesy stochastyczne	AEE	30	2,0	2,0	2,0	16	8	6				30	+	2			WEL / ISŁ	
4 sieci neuronowe	AEE	44	4,0	3,0	2,0	14	16	14				44	X	4			WEL / ISE	
<b>C. Grupa treści kształcenia kierunkowego</b>		<b>220</b>	<b>18,0</b>	<b>14,5</b>	<b>9,5</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>160</b>	<b>13</b>	<b>60</b>	<b>5</b>				
1 bezpieczeństwo systemów informacyjnych	ITT	42	3,5	2,5	2,0	22	4	12	4		42	X	3,5				WEL / ISŁ	
2 kompatybilność elektromagnetyczna	AEE	44	3,5	2,0	2,0	22	8	12		2	44	+	3,5				WEL / ISŁ	
3 monitoring elektromagnetyczny środowiska	AEE	30	2,0	2,5	1,0	14		16			30	+	2				WEL / IRE	
4 programowalne układy cyfrowe	AEE	44	4,0	3,0	2,0	18		24		2	44	X	4				WEL / ISŁ	
5 diagnostyka systemów cyfrowych	AEE	30	2,0	2,5	1,0	18		12				30	+	2			WEL / ISE	
6 radio equipment programming (w jęz. angielskim)	ITT	30	3,0	2,0	1,5	6		24				30	+	3			WEL / ISŁ	
<b>D. Grupa treści wybieralnych</b>		<b>252</b>	<b>17,0</b>	<b>14,5</b>	<b>8,5</b>	<b>102</b>	<b>10</b>	<b>112</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>60</b>	<b>4</b>	<b>162</b>	<b>11</b>	<b>30</b>	<b>2</b>		
1 protokoły sieci teleinformatycznych	ITT	30	2,0	2,5	1,0	14		16			30	+	2				WEL / ISŁ	
2 zintegrowane systemy cyfrowe	AEE	30	2,0	2,5	1,0	10		20			30	+	2				WEL / ISŁ	
3 systemy i usługi multimedialne	ITT	30	2,0	2,0	1,0	12		16		2			30	+	2		WEL / ISŁ	
4 mikroprocesory i systemy wbudowane	AEE	44	3,0	2,0	1,5	12		16	12	4			44	+	3		WEL / ISŁ	
5 zaawansowane techniki w sieciach przewodowych	ITT	44	3,0	2,5	1,5	26		12		6			44	X	3		WEL / ISŁ	
6 techniki telefonii komórkowej	ITT	44	3,0	1,5	1,5	18	10	16					44	X	3		WEL / ISŁ	
7 zarządzanie projektami	AEE	30	2,0	1,5	1,0	10		16		4				30	+	2	WEL / ISŁ	
<b>trzy przedmioty wybieralne z ośmiu</b>		<b>90</b>	<b>6,0</b>	<b>4,5</b>	<b>3,0</b>	<b>36</b>		<b>40</b>		<b>14</b>			<b>90</b>	<b>6</b>				
1 sieci sensoryczne	ITT			1,5	1,0	14		12		4			30	+	2		WEL / ISŁ	
2 techniki ukrywania danych	ITT			1,5	1,0	10		16		4			30	+	2		WEL / ISŁ	
3 języki opisu treści	ITT			1,5	1,0	12		12		6			30	+	2		WEL / ISŁ	
4 wirtualizacja i sieci definiowane programowo	ITT			1,5	1,0	10		20					30	+	2		WEL / ISŁ	
5 sieci IP następnej generacji	ITT			1,5	1,0	12		16		2			30	+	2		WEL / ISŁ	
6 optyczne systemy transportowe	ITT			1,5	1,0	12		16		2			30	+	2		WEL / ISŁ	
7 diagnozowanie i utrzymanie sieci telekomunikacyjnych	ITT			1,5	1,0	12		12		6			30	+	2		WEL / ISŁ	
8 narzędzia symulacji sieci teleinformatycznych	AEE			1,5	1,0	10		12	8				30	+	2		WEL / ISŁ	
<b>dwa przedmioty wybieralne z czterech</b>		<b>60</b>	<b>4,0</b>	<b>3,0</b>	<b>2,0</b>	<b>26</b>		<b>24</b>	<b>2</b>	<b>8</b>				<b>60</b>	<b>4</b>			
1 telefonia IP	ITT			1,5	1,0	14		12		4				30	+	2	WEL / ISŁ	
2 zarządzanie bezpieczeństwem systemów teleinformatycznych	ITT			1,5	1,0	12		12	2	4				30	+	2	WEL / ISŁ	
3 systemy multimedialne nowej generacji	ITT			1,5	1,0	12		12		6				30	+	2	WEL / ISŁ	
4 architektura SOA	ITT			1,5	1,0	14	4	12						30	+	2	WEL / ISŁ	
<b>E. Praca dyplomowa</b>		<b>24</b>	<b>25,0</b>	<b>17,5</b>	<b>13,5</b>					<b>24</b>	<b>4</b>	<b>1</b>		<b>20</b>	<b>24</b>			
1 seminaRIA przeddyplomowe	ITT	4	1,0	0,5	0,5					4	4	+	1				WEL / ISŁ	
2 seminaRIA dyplomowe	ITT	20	4,0	1,0	1,0					20				20	+	4	WEL / ISŁ	
3 praca dyplomowa	ITT		20,0	16,0	12,0									X	20		WEL	
<b>F. Praktyka zawodowa</b>		<b>tyg.</b>	<b>2,0</b>	<b>1,0</b>	<b>2,0</b>									<b>2</b>	<b>1</b>			
1 praktyka specjalistyczna	ITT	≥ 2	2,0	1,0	2,0									+	2		WEL	
ogółem godzin/pkt. ECTS		888	90,0	67,0	47,5	370	92	332	18	76	392	30	386	30	110	30		
UWAGI																		
Rodzaje i liczba rygorów w semestrze:										liczba egzaminów x		2	3	1	6			
										liczba zaliczeń +		10	9	4	23			
Plan studiów uchwalony przez Senat WAT w dniu 21 grudnia 2021 r.																		
Wybór specjalności w trakcie I semestru studiów.																		



Wojskowa  
Akademia  
Techniczna

PLAN NIESTACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA "MAGISTERSKICH" O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM

DYSCYPLINA NAUKOWA (WIODĄCA): automatyka, elektronika i elektrotechnika

KIERUNEK STUDIÓW: elektronika i telekomunikacja

SPECJALNOŚĆ PROFILOWANA PRZEDMIOTAMI WYBIERALNYMI: **inżynieria systemów bezpieczeństwa**

obowiązuje dla naboru w r.a. 2021/2022 (początek - wiosna 2022 r.)

GRUPY ZAJĘĆ / PRZEDMIOTY	Dyscyplina naukowa	ogółem godzin/ pkt ECTS		ECTS kształt. umiejętności naukowe	ECTS uczelniana	w tym godzin:					liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze:						jednostka organizacyjna administrująca odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
		godz	ECTS			wykl.	ćwicz.	lab.	projekt	semin.	I		II		III			
											godz	ECTS	godz	ECTS	godz	ECTS		
<b>A. Grupa treści kształcenia ogólnego</b>		<b>40</b>	<b>5,0</b>		<b>2,0</b>	<b>22</b>	<b>2</b>	<b>10</b>		<b>6</b>	<b>40</b>	<b>5</b>						
1	bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)	NS	4			4					4	+						ZHiBP
2	narzędzia pracy zespołowej	NS	18	2,0	1,0	6		10		2	18	+	2					WEL / ISŁ
3	zagadnienia prawne w elektronice i telekomunikacji	NP	18	3,0	1,0	12	2			4	18	+	3					WEL / ISŁ
<b>B. Grupa treści kształcenia podstawowego</b>		<b>108</b>	<b>13,0</b>	<b>12,0</b>	<b>4,5</b>	<b>46</b>	<b>38</b>	<b>24</b>			<b>62</b>	<b>7</b>	<b>46</b>	<b>6</b>				
1	metody numeryczne i optymalizacji	AEE	36	4,0	3,5	1,5	14	10	12		36	+	4					WEL / IRE
2	poła i fale elektromagnetyczne	AEE	26	3,0	3,5	1,0	14	12			26	+	3					WEL / IRE
3	procesy stochastyczne	AEE	18	2,0	2,0	1,0	8	6	4					18	+	2		WEL / ISŁ
4	sieci neuronowe	AEE	28	4,0	3,0	1,0	10	10	8					28	X	4		WEL / ISE
<b>C. Grupa treści kształcenia kierunkowego</b>		<b>138</b>	<b>18,0</b>	<b>14,5</b>	<b>6,0</b>	<b>54</b>	<b>10</b>	<b>62</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>102</b>	<b>13</b>	<b>36</b>	<b>5</b>				
1	bezpieczeństwo systemów informacyjnych	ITT	28	3,5	2,5	1,0	10	4	12		2	28	X	3,5				WEL / ISŁ
2	kompatybilność elektromagnetyczna	AEE	28	3,5	2,0	1,0	14	6	8			28	+	3,5				WEL / ISŁ
3	monitoring elektromagnetyczny środowiska	AEE	18	2,0	2,5	1,0	8		10			18	+	2				WEL / IRE
4	programowalne układy cyfrowe	AEE	28	4,0	3,0	1,0	6		12	8	2	28	X	4				WEL / ISŁ
5	diagnostyka systemów cyfrowych	AEE	18	2,0	2,5	1,0	10		8					18	+	2		WEL / ISE
6	radio equipment programming (w jęz. angielskim)	ITT	18	3,0	2,0	1,0	6		12					18	+	3		WEL / ISŁ
<b>D. Grupa treści wybieralnych</b>		<b>118</b>	<b>15,0</b>	<b>10,0</b>	<b>6,0</b>	<b>48</b>	<b>10</b>	<b>46</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>46</b>	<b>5</b>	<b>36</b>	<b>6</b>		
1	zastosowanie baz danych	AEE	18	2,0	1,5	1,0	8		6		4	18	+	2				WEL / ISE
2	topologia systemów sygnalizacji pożarowej	AEE	18	2,0	2,0	1,0	6		10	2		18	+	2				WEL / ISE
3	projektowanie systemów bezpieczeństwa	AEE	28	3,0	1,5	1,0	12		12	4				28	X	3		WEL / ISE
4	procesory sygnałowe	AEE	18	2,0	2,0	1,0	8		10			18	+	2				WEL / ISE
5	zintegrowane systemy ochrony	AEE	18	3,0	1,0	1,0	6		8	4				18	+	3		WEL / ISE
6	techniki deep learningu	AEE	18	3,0	2,0	1,0	8	10						18	+	3		WEL / ISE
<b>trzy przedmioty wybieralne z pięciu</b>		<b>84</b>	<b>12,0</b>	<b>7,5</b>	<b>3,0</b>	<b>36</b>	<b>24</b>	<b>16</b>		<b>8</b>			<b>84</b>	<b>12</b>				
1	komputerowa eksploracja danych eksperymentalnych	AEE			2,5	1,0	12	16						28	+	4		WEL / ISE
2	modelowanie układów dynamicznych	AEE			2,5	1,0	12	8	8					28	+	4		WEL / ISE
3	pomiary i analiza biosygnalów	AEE	84	12,0	2,5	1,0	12		8	8				28	+	4		WEL / ISE
4	systemy rozproszone	AEE			2,5	1,0	12		16					28	+	4		WEL / ISE
5	systemy telematyczne	AEE			2,5	1,0	12	8	8					28	+	4		WEL / ISE
<b>E. Praca dyplomowa</b>		<b>24</b>	<b>25,0</b>	<b>17,5</b>	<b>13,5</b>					<b>24</b>	<b>4</b>	<b>1</b>			<b>20</b>	<b>24</b>		
1	seminaria przeddyplomowe	AEE	4	1,0	0,5	0,5				4	4	+	1					WEL / ISE
2	seminaria dyplomowe	AEE	20	4,0	1,0	1,0				20				20	+	4		WEL / ISE
3	praca dyplomowa	AEE		20,0	16,0	12,0								X	20			WEL
<b>F. Praktyka zawodowa</b>		<b>tyg.</b>	<b>2,0</b>		<b>2,0</b>	<b>termin realizacji</b>							<b>2</b>					
1	praktyka specjalistyczna	AEE	≥ 2	2,0	2,0	w okresie lipiec-wrzesień - po I lub II sem. w zależności od naboru							+	2				WEL
ogółem godzin/pkt. ECTS		512	90,0	61,5	37,0	206	84	158	18	46	244	30	212	30	56	30		
<b>UWAGI</b>																		
<b>Rodzaje i liczba rygorów w semestrze:</b>											liczba egzaminów x		2	2	1	5		
											liczba zaliczeń +		10	8	3	21		
Plan studiów uchwalony przez Senat WAT w dniu 21 grudnia 2021 r.																		
Wybór specjalności w trakcie I semestru studiów.																		

## PLAN NIESTACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA "MAGISTERSKICH" O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM

DYSCYPLINA NAUKOWA (WIODĄCA): automatyka, elektronika i elektrotechnika

KIERUNEK STUDIÓW: elektronika i telekomunikacja

SPECIALNOŚĆ PROFILOWANA PRZEDMIOTAMI WYBIERALNYMI: **systemy informacyjno-pomiarowe**

obowiązuje dla naboru w r.a. 2021/2022 (początek - wiosna 2022 r.)

GRUPY ZAJĘĆ / PRZEDMIOTY	Dyscyplina naukowa	ogółem godzin/ pkt ECTS		ECTS kształt. umiejętności naukowe	ECTS uczelniana	w tym godzin:					liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze:						jednostka organizacyjna administrująca odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
		godz.	ECTS			wykl.	ćwicz.	lab.	projekt	semin.	I		II		III			
											godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS		
<b>A. Grupa treści kształcenia ogólnego</b>		<b>40</b>	<b>5,0</b>		<b>2,0</b>	<b>22</b>	<b>2</b>	<b>10</b>		<b>6</b>	<b>40</b>	<b>5</b>						
1 bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)	NS	4				4					4	+						ZHiBP
2 narzędzia pracy zespołowej	NS	18	2,0		1,0	6		10			2	18	+	2				WEL / ISŁ
3 zagadnienia prawne w elektronice i telekomunikacji	NP	18	3,0		1,0	12	2				4	18	+	3				WEL / ISŁ
<b>B. Grupa treści kształcenia podstawowego</b>		<b>108</b>	<b>13,0</b>	<b>12,0</b>	<b>4,5</b>	<b>46</b>	<b>38</b>	<b>24</b>			<b>62</b>	<b>7</b>	<b>46</b>	<b>6</b>				
1 metody numeryczne i optymalizacji	AEE	36	4,0	3,5	1,5	14	10	12			36	+	4					WEL / IRE
2 pola i fale elektromagnetyczne	AEE	26	3,0	3,5	1,0	14	12				26	+	3					WEL / IRE
3 procesy stochastyczne	AEE	18	2,0	2,0	1,0	8	6	4					18	+	2			WEL / ISŁ
4 sieci neuronowe	AEE	28	4,0	3,0	1,0	10	10	8					28	X	4			WEL / ISE
<b>C. Grupa treści kształcenia kierunkowego</b>		<b>138</b>	<b>18,0</b>	<b>14,5</b>	<b>6,0</b>	<b>54</b>	<b>10</b>	<b>62</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>102</b>	<b>13</b>	<b>36</b>	<b>5</b>				
1 bezpieczeństwo systemów informacyjnych	ITT	28	3,5	2,5	1,0	10	4	12		2	28	X	3,5					WEL / ISŁ
2 kompatybilność elektromagnetyczna	AEE	28	3,5	2,0	1,0	14	6	8			28	+	3,5					WEL / ISŁ
3 monitoring elektromagnetyczny środowiska	AEE	18	2,0	2,5	1,0	8		10			18	+	2					WEL / IRE
4 programowalne układy cyfrowe	AEE	28	4,0	3,0	1,0	6		12	8	2	28	X	4					WEL / ISŁ
5 diagnostyka systemów cyfrowych	AEE	18	2,0	2,5	1,0	10		8					18	+	2			WEL / ISE
6 radio equipment programming (w jęz. angielskim)	ITT	18	3,0	2,0	1,0	6		12					18	+	3			WEL / ISŁ
<b>D. Grupa treści wybieralnych</b>		<b>118</b>	<b>15,0</b>	<b>10,5</b>	<b>6,0</b>	<b>48</b>	<b>10</b>	<b>56</b>		<b>4</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>46</b>	<b>5</b>	<b>36</b>	<b>6</b>		
1 zastosowanie baz danych	AEE	18	2,0	1,5	1,0	8		6		4	18	+	2					WEL / ISE
2 wzorcowanie przyrządów pomiarowych	AEE	18	2,0	2,0	1,0	6		12			18	+	2					WEL / ISE
3 środowiska programowe w systemach pomiarowych	AEE	28	3,0	1,5	1,0	12		16					28	X	3			WEL / ISE
4 procesory sygnałowe	AEE	18	2,0	2,0	1,0	8		10					18	+	2			WEL / ISE
5 pomiary precyzyjne	AEE	18	3,0	1,5	1,0	6		12						18	+	3		WEL / ISE
6 techniki deep learningu	AEE	18	3,0	2,0	1,0	8	10							18	+	3		WEL / ISE
<b>trzy przedmioty wybieralne z pięciu</b>		<b>84</b>	<b>12,0</b>	<b>7,5</b>	<b>3,0</b>	<b>36</b>	<b>16</b>	<b>24</b>		<b>8</b>			<b>84</b>	<b>12</b>				
1 komputerowa eksploracja danych eksperymentalnych	AEE			2,5	1,0	12	16						28	+	4			WEL / ISE
2 pomiary i analiza biosygnali	AEE			2,5	1,0	12	8		8				28	+	4			WEL / ISE
3 systemy rozproszone	AEE			2,5	1,0	12	16						28	+	4			WEL / ISE
4 systemy telematyczne	AEE			2,5	1,0	12	8	8					28	+	4			WEL / ISE
5 modelowanie układów dynamicznych	AEE			2,5	1,0	12	8	8					28	+	4			WEL / ISE
<b>E. Praca dyplomowa</b>		<b>24</b>	<b>25,0</b>	<b>17,5</b>	<b>13,5</b>					<b>24</b>	<b>4</b>	<b>1</b>			<b>20</b>	<b>24</b>		
1 seminaria przeddyplomowe	AEE	4	1,0	0,5	0,5					4	4	+	1					WEL / ISE
2 seminaria dyplomowe	AEE	20	4,0	1,0	1,0					20				20	+	4		WEL / ISE
3 praca dyplomowa	AEE		20,0	16,0	12,0										X	20		WEL
<b>F. Praktyka zawodowa</b>		<b>tyg.</b>	<b>2,0</b>		<b>2,0</b>									<b>2</b>				
1 praktyka specjalistyczna	AEE	≥ 2	2,0		2,0									+	2			WEL
ogółem godzin/pkt. ECTS		512	90,0	62,0	37,0	206	76	176	8	46	244	30	212	30	56	30		
<b>UWAGI</b>																		
<b>rodzaje i liczba rygorów w semestrze:</b>		liczba egzaminów x										2	2	1	5			
		liczba zaliczeń +										10	8	3	21			
Plan studiów uchwalony przez Senat WAT w dniu 21 grudnia 2021 r.																		
Wybór specjalności w trakcie I semestru studiów.																		

## PLAN NIESTACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA "MAGISTERSKICH" O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM

DYSCYPLINA NAUKOWA (WIODĄCA): automatyka, elektronika i elektrotechnika

KIERUNEK STUDIÓW: elektronika i telekomunikacja

SPECJALNOŚĆ PROFILOWANA PRZEDMIOTAMI WYBIERALNYMI: **systemy teleinformatyczne**

Wojskowa  
Akademia  
Techniczna

obowiązuje dla naboru w r.a. 2021/2022 (początek - wiosna 2022 r.)

GRUPY ZAJĘĆ / PRZEDMIOTY	Dyscyplina naukowa	ogółem godzin/ pkt ECTS		ECTS kształt. umiejętności naukowe	ECTS udział NA	w tym godzin:					liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze:					jednostka organizacyjna administrująca odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi	
		godz.	ECTS			wykł.	ćwicz.	lab.	projekt	semin.	I		II		III			
											godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.			ECTS
<b>A. Grupa treści kształcenia ogólnego</b>		<b>40</b>	<b>5</b>		<b>2</b>	<b>22</b>	<b>2</b>	<b>10</b>		<b>6</b>	<b>40</b>	<b>5</b>						
1 bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)	NS	4				4					4	+					ZHiBP	
2 narzędzia pracy zespołowej	NS	18	2,0		1,0	6		10		2	18	+	2				WEL / ISŁ	
3 zagadnienia prawne w elektronice i telekomunikacji	NP	18	3,0		1,0	12	2			4	18	+	3				WEL / ISŁ	
<b>B. Grupa treści kształcenia podstawowego</b>		<b>108</b>	<b>13,0</b>	<b>12,0</b>	<b>4,5</b>	<b>46</b>	<b>38</b>	<b>24</b>			<b>62</b>	<b>7</b>	<b>46</b>	<b>6</b>				
1 metody numeryczne i optymalizacji	AEE	36	4,0	3,5	1,5	14	10	12			36	+	4				WEL / IRE	
2 pola i fale elektromagnetyczne	AEE	26	3,0	3,5	1,0	14	12				26	+	3				WEL / IRE	
3 procesy stochastyczne	AEE	18	2,0	2,0	1,0	8	6	4					18	+	2		WEL / ISŁ	
4 sieci neuronowe	AEE	28	4,0	3,0	1,0	10	10	8					28	X	4		WEL / ISE	
<b>C. Grupa treści kształcenia kierunkowego</b>		<b>138</b>	<b>18,0</b>	<b>14,5</b>	<b>6,0</b>	<b>54</b>	<b>10</b>	<b>62</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>102</b>	<b>13</b>	<b>36</b>	<b>5</b>				
1 bezpieczeństwo systemów informacyjnych	ITT	28	3,5	2,5	1,0	10	4	12		2	28	X	3,5				WEL / ISŁ	
2 kompatybilność elektromagnetyczna	AEE	28	3,5	2,0	1,0	14	6	8			28	+	3,5				WEL / ISŁ	
3 monitoring elektromagnetyczny środowiska	AEE	18	2,0	2,5	1,0	8		10			18	+	2				WEL / IRE	
4 programowalne układy cyfrowe	AEE	28	4,0	3,0	1,0	6		12	8	2	28	X	4				WEL / ISŁ	
5 diagnostyka systemów cyfrowych	AEE	18	2,0	2,5	1,0	10		8					18	+	2		WEL / ISE	
6 radio equipment programming (w jęz. angielskim)	ITT	18	3,0	2,0	1,0	6		12					18	+	3		WEL / ISŁ	
<b>D. Grupa treści wybieralnych</b>		<b>156</b>	<b>17,0</b>	<b>14,5</b>	<b>7,0</b>	<b>66</b>	<b>4</b>	<b>76</b>		<b>10</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>102</b>	<b>11</b>	<b>18</b>	<b>2</b>		
1 protokoły sieci teleinformatycznych	ITT	18	2,0	2,5	1,0	6		12			18	+	2				WEL / ISŁ	
2 zintegrowane systemy cyfrowe	AEE	18	2,0	2,5	1,0	6		12			18	+	2				WEL / ISŁ	
3 systemy i usługi multimedialne	ITT	18	2,0	2,0	1,0	10		8					18	+	2		WEL / ISŁ	
4 mikroprocesory i systemy wbudowane	AEE	28	3,0	2,0	1,0	8		16		4			28	+	3		WEL / ISŁ	
5 zaawansowane techniki w sieciach przewodowych	ITT	28	3,0	2,5	1,0	16		8		4			28	X	3		WEL / ISŁ	
6 techniki telefonii komórkowej	ITT	28	3,0	1,5	1,0	12	4	12					28	X	3		WEL / ISŁ	
7 zarządzanie projektami	AEE	18	2,0	1,5	1,0	8		8		2					18	+	2	
<b>trzy przedmioty wybieralne z ośmiu</b>		<b>54</b>	<b>6,0</b>	<b>4,5</b>	<b>3,0</b>	<b>22</b>		<b>20</b>		<b>12</b>			<b>54</b>	<b>6</b>				
1 sieci sensoryczne	ITT			1,5	1,0	4		8		6			18	+	2		WEL / ISŁ	
2 techniki ukrywania danych	ITT			1,5	1,0	10		4		4			18	+	2		WEL / ISŁ	
3 języki opisu treści	ITT			1,5	1,0	8		8		2			18	+	2		WEL / ISŁ	
4 wirtualizacja i sieci definiowane programowo	ITT			1,5	1,0	8		8		2			18	+	2		WEL / ISŁ	
5 sieci IP następnej generacji	ITT			1,5	1,0	8		8		2			18	+	2		WEL / ISŁ	
6 optyczne systemy transportowe	ITT			1,5	1,0	8		8		2			18	+	2		WEL / ISŁ	
7 diagnozowanie i utrzymanie sieci telekomunikacyjnych	ITT			1,5	1,0	8		8		2			18	+	2		WEL / ISŁ	
8 narzędzia symulacji sieci teleinformatycznych	AEE			1,5	1,0	10		8					18	+	2		WEL / ISŁ	
<b>dwa przedmioty wybieralne z czterech</b>		<b>36</b>	<b>4,0</b>	<b>3,0</b>	<b>2,0</b>	<b>14</b>		<b>16</b>	<b>2</b>	<b>4</b>					<b>36</b>	<b>4</b>		
1 telefonia IP	ITT			1,5	1,0	8		8		2					18	+	2	
2 zarządzanie bezpieczeństwem systemów teleinformatycznych	ITT			1,5	1,0	6		8	2	2					18	+	2	
3 systemy multimedialne nowej generacji	ITT			1,5	1,0	8		8		2					18	+	2	
4 architektura SOA	ITT			1,5	1,0	12	2	4							18	+	2	
<b>E. Praca dyplomowa</b>		<b>24</b>	<b>25,0</b>	<b>17,5</b>	<b>13,5</b>					<b>24</b>	<b>4</b>	<b>1</b>		<b>20</b>	<b>24</b>			
1 seminaria przeddyplomowe	ITT	4	1,0	0,5	0,5					4	4	+	1				WEL / ISŁ	
2 seminaria dyplomowe	ITT	20	4,0	1,0	1,0					20				20	+	4	WEL / ISŁ	
3 praca dyplomowa	ITT		20,0	16,0	12,0									X	20		WEL	
<b>F. Praktyka zawodowa</b>		<b>tyg.</b>	<b>2,0</b>		<b>2,0</b>									<b>2</b>	<b>1</b>			
1 praktyka specjalistyczna	ITT	≥ 2	2,0		2,0									+	2		WEL	
ogółem godzin/pkt. ECTS		556	90,0	66,0	38,0	224	54	208	10	60	244	30	238	30	74	30	556	
UWAGI																		
Rodzaje i liczba rygorów w semestrze:		liczba egzaminów x										2	3	1	6			
		liczba zaliczeń +										10	9	4	23			
Plan studiów uchwalony przez Senat WAT w dniu 21 grudnia 2021 r.																		
Wybór specjalności w trakcie I semestru studiów.																		



## ARKUSZ UZGODNIENÍ

do projektu programu studiów

Jednostka organizacyjna: **Wydział Elektroniki**

Kierunek studiów: **elektronika i telekomunikacja**

Poziom studiów: **studia II stopnia**

Forma studiów: **stacjonarne i niestacjonarne**

Profil studiów: **ogólnoakademicki**

Studia w języku: **polskim**

Rok rozpoczęcia kształcenia: **2021**

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
RS WEL	Uzgodniono	Marek Urbanczyk  Przewodniczący Wydziałowej Rady Samorządu Wydziału Elektroniki WAT  Maciej URBAŃCZYK



Wojskowa  
Akademia  
Techniczna

Wydział  
Elektroniki



**Opinia  
Wydziałowej Rady ds. Kształcenia  
Wydziału Elektroniki Wojskowej Akademii Technicznej  
im. Jarosława Dąbrowskiego**

**Nr 67/RDK/WEL/2021 z dnia 18 listopada 2021 r.**

**o projekcie programu studiów cywilnych II stopnia stacjonarnych  
i niestacjonarnych na kierunku elektronika i telekomunikacja w języku  
polskim dla naboru w roku akademickim 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 opinię o projekcie programu studiów cywilnych II stopnia stacjonarnych i niestacjonarnych na kierunku *elektronika i telekomunikacja* w języku polskim dla naboru w roku akademickim 2021/2022.

**KIEROWNIK ADMINISTRACYJNY  
Wydziału Elektroniki WAT**

**mgr inż. Andrzej WIŚNIEWSKI**

17 LIS 2021

**Za zgodność z oryginałem**

**Przewodniczący Rady ds. Kształcenia**

**Jacek Jakubowski**  
**dr hab. inż. Jacek JAKUBOWSKI, prof. WAT**

Sporządził Jacek Jakubowski – PDKIR