

Załącznik
do uchwały Senatu WAT nr 79/WAT/2023
z dnia 25 maja 2023 r.

WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA
im. Jarosława Dąbrowskiego

PROGRAM STUDIÓW

Poziom studiów: studia drugiego stopnia

Kierunek studiów: elektronika i telekomunikacja

Profil studiów: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarna i niestacjonarna

*Uchwała Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego
nr 79/WAT/2023 z dnia 25 maja 2023 r.*

Obowiązuje od roku akademickiego 2023/2024

Warszawa

2023

SPIS TREŚCI

1. Program studiów - założenia organizacyjne	3
2. Charakterystyka kierunku studiów	5
3. Realizacja studiów	5
4. Sylwetka osobowo - zawodowa absolwenta	6
5. Opis zakładanych efektów uczenia się	7
6. Wykaz zajęć	11
7. Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia	39
8. Plany studiów	40
9. Załączniki	
Załącznik A. Opinia Wydziałowej Rady ds. Kształcenia	52
Załącznik B. Opinia Rady Studentów Wydziału Elektroniki	53

PROGRAM STUDIÓW
założenia organizacyjne

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, elektrotechnika i technologie kosmiczne (70%) informatyka techniczna i telekomunikacja (30%)

Dyscyplina wiodąca: automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne

Język studiów: polski

Liczba semestrów: trzy

Łączna liczba godzin

W programie specjalności profilowanej przedmiotami wybieralnymi	Łączna liczba godzin (studia stacjonarne)	Łączna liczba godzin (studia niestacjonarne)
urządzenia i systemy elektroniczne	924	570
systemy teledetekcyjne	924	tylko studia stacjonarne
inżynieria systemów bezpieczeństwa	914	590
systemy informacyjno-pomiarowe	914	590
systemy i sieci telekomunikacyjne	968	616
systemy radiokomunikacyjne	984	624

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	54,0	39,5
systemy teledetekcyjne	54,0	tylko studia stacjonarne
inżynieria systemów bezpieczeństwa	52,5	36,5
systemy informacyjno-pomiarowe	52,5	36,5
systemy i sieci telekomunikacyjne	55,0	39,0
systemy radiokomunikacyjne	57,0	40,0

- 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.

CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW

Studia II stopnia na kierunku *elektronika i telekomunikacja* trwają półtora roku, obejmują 3 semestry i są przeznaczone dla osób cywilnych. Do osiągnięcia celów kształcenia przyjęto zrównoważony charakter studiów. Ich koncepcja bazuje na kształceniu zgodnym z wyborem studentów w ramach specjalności profilowanych zajęciami wybieralnymi z częścią zajęć wspólnych dla wszystkich studentów, niezależnie od wskazania przedmiotów wybieralnych, które są ukierunkowane na wykształcenie wiedzy i umiejętności na potrzeby realizacji projektów w obszarze elektroniki lub telekomunikacji. Do grupy zajęć wspólnych należą m.in. metody numeryczne, procesy stochastyczne, komputerowa analiza układów elektronicznych, sieci neuronowe, programowalne układy cyfrowe, podstawy cyberbezpieczeństwa. W ramach kształtowania kompetencji społecznych studenci są zapoznawani z zagadnieniami zarządzania i przedsiębiorczości oraz kierowania zespołami ludzkimi. Oferta przedmiotów pozatechnicznych obejmuje również kształcenie językowe, którego celem jest opanowanie umiejętności czynnego posługiwania się językiem obcym na poziomie certyfikatu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Program studiów obejmuje co najmniej 2 tygodnie praktyki zawodowej, która odbywa się w zakładach pracy zgodnych z kierunkiem studiów. Studia kończy obrona pracy dyplomowej, a absolwenci uzyskują tytuł magistra inżyniera. Są jednocześnie przygotowani do podjęcia studiów w szkołach doktorskich oraz prowadzenia badań naukowych.

REALIZACJA STUDIÓW

Za prowadzenie studiów na kierunku *elektronika i telekomunikacja* odpowiada Wydział Elektroniki Wojskowej Akademii Technicznej, który dysponuje nowoczesną i kompleksowo przygotowaną bazą dydaktyczną i naukową, zapewniającą możliwość realizacji atrakcyjnych zajęć dydaktycznych oraz prowadzenia badań naukowych. Na zasoby Wydziału składają się zasoby jednostek organizacyjnych – 3 instytutów oraz 1 akredytowanego laboratorium. Wydział otrzymuje również wsparcie ze strony pracowni i laboratoriów innych jednostek organizacyjnych Uczelni, które są zaangażowane w proces kształcenia na kierunku. Budynki, w których odbywają się zajęcia zlokalizowane są w kampusie w niewielkiej odległości od siebie. Kształcenie na kierunku *elektronika i telekomunikacja*, oparte na nowoczesnej infrastrukturze uczelni oraz wynikach prowadzonych badań naukowych, które pozwalają na prowadzenie na wysokim poziomie działalności dydaktycznej atrakcyjnej dla przyszłych pracowników różnych sektorów gospodarki narodowej, jest zbieżne ze strategią rozwoju Wojskowej Akademii Technicznej i Wydziału Elektroniki. Rozwój gospodarczy oraz rosnąca mobilność przedsiębiorców, pracowników i studentów, wynikające z ogólnego postępu oraz członkostwa Polski w Unii Europejskiej, rodzą silną potrzebę kształcenia dostosowanego do wymagań współczesnej gospodarki opartej na wiedzy i nowoczesnych technologiach. Ważną cechą realizacji studiów w Wojskowej Akademii Technicznej na kierunku *elektronika i telekomunikacja* jest traktowanie tego faktu jako działania strategicznego, wynikającego z dużego zapotrzebowania na specjalistów z tej dziedziny, a także z uwagi na trendy i tendencje charakteryzujące rynek pracy w regionie i całym kraju. Realizacja studiów na kierunku *elektronika i telekomunikacja* jest odpowiedzią na rosnące zapotrzebowanie na inżynierów – specjalistów wykształconych i przygotowanych do kreowania postępu technicznego. Jest on strategiczny dla rozwoju polskiej gospodarki i stanowi naturalną odpowiedź na ciągle obserwowany deficyt absolwentów kierunków technicznych. Znaczący wpływ na realizację studiów, zwłaszcza w zakresie treści specjalistycznych mają prace naukowo-badawcze

prowadzone na Wydziale Elektroniki. Doświadczenie kadry akademickiej zdobyte podczas prowadzenia i udziału w takich pracach w naturalny sposób wzbogacają tematykę zajęć o najnowsze trendy w elektronice i telekomunikacji, co pozwala zwiększać aktualność i różnorodność kształcenia, przejawiającą się w szerokiej ofercie treści wybieralnych. Przygotowanie studentów do pracy naukowej jest realizowane przez projekty i ćwiczenia laboratoryjne, w ramach których studenci wykonują zadania badawcze, zarówno indywidualne, jak i zespołowe, zadania w ramach prac dyplomowych, z których część jest włączona w realizowane na Wydziale projekty badawcze i ma charakter eksperymentalny. Studenci, działając w kołach naukowych, mają także dostęp do bazy aparaturowej i mogą realizować własne pomysły badawcze. Dla studentów wykazujących szczególne uzdolnienia kierunkowe lub specjalistyczne oraz uzyskujących dobre i bardzo dobre wyniki w nauce Wydział Elektroniki organizuje studia według indywidualnego programu studiów. Studia te zaspokajają dążenia studentów do zdobywania poszerzonej wiedzy i przygotowują ich do pracy na stanowiskach wymagających kompetencji i umiejętności wykraczających poza typowe nakreślone przez programy kształcenia i plany studiów, a zdobywane na drodze rozwijania osobistych zainteresowań. Dzięki nim są oni w poszerzonym zakresie przygotowani do podjęcia pracy naukowej i dydaktycznej w szkolnictwie wyższym, w instytutach naukowo-badawczych oraz działach badawczo-rozwojowych przedsiębiorstw.

SYLWETKA OSOBOWO - ZAWODOWA ABSOLWENTA

Absolwent studiów II stopnia na kierunku *elektronika i telekomunikacja* uzyskuje kwalifikacje zgodne z Polską Ramą Kwalifikacji na poziomie 7. Zna i rozumie w pogłębionym stopniu zjawiska fizyczne leżące u podstaw opisu elementów elektronicznych, analizy działania obwodów elektrycznych oraz analogowych i cyfrowych układów a także systemów elektronicznych i telekomunikacyjnych, w tym systemów zawierających układy programowalne. Posiada wiedzę na temat trendów rozwojowych i nowych osiągnięć w zakresie elektroniki, telekomunikacji oraz informatyki. Potrafi, używając właściwych metod, technik, materiałów i narzędzi zaprojektować, wykonać, uruchomić oraz przetestować układy i systemy elektroniczne lub telekomunikacyjne przeznaczone do różnych zastosowań, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych. Zna procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń i systemów elektronicznych i telekomunikacyjnych i potrafi je ocenić na podstawie analizy sposobu ich funkcjonowania. Ma kompetencje w zakresie wykorzystania symulacji komputerowych i techniki pomiarowej w planowaniu i przeprowadzaniu eksperymentów. Zna też ogólne zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości oraz zasady kierowania zespołami ludzkimi, w tym również z użyciem informatycznych narzędzi pracy zespołowej. Zakładanym efektem prowadzenia studiów na kierunku *elektronika i telekomunikacja* jest przygotowanie absolwentów do kreatywnej pracy inżynierskiej i kierowniczej w sferze zastosowań elektroniki, telekomunikacji, automatyki i informatyki do rozwiązywania występujących w niej problemów technicznych. Dzięki temu absolwenci uzyskują kompetencje niezbędne do podjęcia pracy zawodowej zgodnej ze swoimi kwalifikacjami w firmach szeroko rozumianej branży układów i systemów elektronicznych, firmach teleinformatycznych zajmujących się sieciami telekomunikacyjnymi i komputerowymi, u operatorów usług telekomunikacyjnych i multimedialnych oraz innych, w tym w działach badawczo-rozwojowych przedsiębiorstw. Posiadają również kompetencje wymagane do podjęcia pracy naukowej w instytutach naukowo-badawczych oraz szkolnictwie wyższym.

OPIS ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

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

Objaśnienie oznaczeń:

- w kolumnie **symbol i numer efektu**:
 - K - kierunkowe efekty uczenia się;
 - W, U, K (po podkreślniku) - kategoria - odpowiednio: **wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych**;
 - 01, 02, 03, - numer efektu uczenia się.
- w kolumnie **kod składnika opisu** - Inż¹_P7S_WG - kod składnika opisu charakterystyk drugiego stopnia dla kwalifikacji na poziomie 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

¹ w przypadku kompetencji inżynierskich;

symbol i numer efektu	opis zakładanych efektów uczenia się	kod składnika opisu
WIEDZA Absolwent:		
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"> 1) modelowania i analizy zaawansowanych urządzeń i systemów elektronicznych i telekomunikacyjnych a także zjawisk fizycznych w nich występujących; 2) opisu i analizy działania oraz syntezy złożonych systemów elektronicznych i telekomunikacyjnych; 3) opisu, analizy i syntezy 	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 podstaw 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
UMIEJĘTNOŚCI Absolwent:		
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	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
KOMPETENCJE SPOŁECZNE Absolwent:		
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

WYKAZ ZAJĘĆ

Grupy zajęć / przedmioty², ich skrócone opisy (programy ramowe), przypisane do nich punkty ECTS i efekty uczenia się (odniesienie do efektów kierunkowych)

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ³ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
grupa treści kształcenia ogólnego przedmioty ogólne				
1.	<p>BHP <u>Treść programu ramowego:</u> 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.</p>	0,0	AEEITK	K_W16 K_U19 K_U20 K_K02
2.	<p>PRZEDSIĘBIORCZOŚĆ I ZARZĄDZANIE <u>Treść programu ramowego:</u> Istota, znaczenie i rodzaje przedsiębiorczości. Cechy dobrego przedsiębiorcy. Przedsiębiorczość a innowacyjność. Formy prawno-organizacyjne przedsiębiorstw w Polsce. Zasady tworzenia małych i średnich firm. Zarządzanie organizacją: planowanie działań i podejmowanie decyzji, organizowanie, kierowanie ludźmi i kontrolowanie. Analiza otoczenia przedsiębiorstwa. Zasady przygotowania biznesplanów. Finanse i marketing w zarządzaniu małymi i średnimi firmami.</p>	2,0	NZJ	K_W15 K_W16 K_U13 K_U19 K_U20 K_K02 K_K05 K_K06
3.	<p>NARZĘDZIA PRACY ZESPOŁOWEJ <u>Treść programu ramowego:</u> 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.</p>	2,0	ITT	K_W03 K_W06 K_W09 K_W15 K_U02 K_U04 K_U07 K_U11 K_U13 K_K01 K_K03 K_K06

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

³ nazwy grup zajęć / przedmiotów

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ³ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
4.	<p>ZAGADNIENIA PRAWNE W ELEKTRONICE I TELEKOMUNIKACJI</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> 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).</p>	2,5	AEEiTK	K_W06 K_W13 K_W14 K_U10 K_U13 K_U20 K_K02 K_K03 K_K04 K_K05 K_K07
5.	<p>JĘZYK OBCY</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Język / styl / słownictwo akademickie poziom B2+. Konsolidacja gramatyki dla potrzeb czytania, słuchania, mówienia i pisania akademickiego: czytanie ze zrozumieniem tekstów technicznych (definicje, abstrakty, publikacje naukowe, artykuły etc.). Sztuka ustnej prezentacji.</p>	2,0	J	K_U01 K_U05 K_K01 K_K07
6.	<p>KIEROWANIE ZESPOŁAMI LUDZKIMI</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie studentów w podstawowe zagadnienia problematyki kierowania ludźmi we współczesnych organizacjach. Przedstawienie metod i technik pracy z ludźmi, stosowanych w praktyce kierowniczej oraz sposobów doskonalenia umiejętności kierowania zespołami ludzkimi.</p>	3,0	NZJ	K_W16 K_U02 K_U20 K_K03 K_K05 K_K04 K_K07
grupa treści kształcenia podstawowego przedmioty podstawowe				
1.	<p>METODY NUMERYCZNE I OPTIMALIZACJI</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> 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.</p>	3,5	AEEiTK	K_W01 K_W04 K_W07 K_U01 K_U04 K_U06 K_U18 K_K01 K_K02

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ³ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
2.	<p>TEORIA POLA ELEKTROMAGNETYCZNEGO</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Równania Maxwella w przybliżeniu harmonicznym: transformacja Fouriera równań Maxwella, symetryczna postać równań Maxwella z fikcyjnym ładunkiem i prądem magnetycznym, zasada dualności, równania konstytutywne, zespolona przenikalność elektryczna i magnetyczna, niejednorodne wektorowe równanie Helmholtza. Fale elektromagnetyczne (EM) w ośrodku anizotropowym: propagacja płaskiej fali EM w ośrodku o jednoosiowej anizotropii dielektrycznej i magnetycznej, twierdzenie Poyntinga dla ośrodków magneto-dielektrycznych w przybliżeniu harmonicznym. Warunki brzegowe: na granicy pomiędzy dwoma dielektrykami oraz granicy doskonałego przewodnika elektrycznego (PEC), warunki wypromieniowania, impedancyjne i tłumiące warunki brzegowe. Fale EM w ośrodkach warstwowych: mody TE i TM, problem brzegowy dla ośrodka warstwowego, macierz przejścia, współczynniki odbicia i transmisji mocy. Potencjały elektrodynamiczne: magnetyczny i elektryczny potencjał wektorowy i skalarny, potencjały Hertza, rola potencjałów w wyznaczaniu pól od źródeł, funkcja Greena dla równania Helmholtza. Elementy teorii rozpraszania fal elektromagnetycznych: przekrój czynny na rozpraszanie (SCS) i amplituda rozpraszania, reprezentacje całkowite amplitudy rozpraszania i absorpcyjnego przekroju czynnego, wybrane długofalowe (przybliżenie Borna, Rayleigha i WKB) i krótkofalowe (przybliżenie optyki fizycznej i optyki geometrycznej) metody przybliżone wyznaczania SCS.</p>	2,0	AEEiTK	K_W01 K_W02 K_W03 K_W06 K_W12 K_U01 K_U06 K_U12 K_K01
3.	<p>PROCESY STOCHASTYCZNE</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> 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	AEEiTK	K_W04 K_W07 K_U07 K_U09 K_U18 K_K01
4.	<p>BAZY DANYCH</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Przedmiot służy poznaniu zagadnień związanych z gromadzeniem, przechowywaniem, przetwarzaniem i wydawaniem informacji w bazach danych oraz projektowania i wykorzystania baz danych. Ponadto dotyczy środowiska i aplikacji bazodanowych oraz aspektów bezpieczeństwa zarządzania informacją.</p>	2,0	ITT	K_W07 K_W10 K_W13 K_U04 K_U06 K_U13 K_K03 K_K04

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ³ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
5.	SIECI NEURONOWE <u>Treść programu ramowego:</u> 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.	3,0	ITT	K_W01 K_W08 K_U06 K_U07 K_U09 K_U18 K_K03
grupa treści kształcenia kierunkowego przedmioty kierunkowe				
1.	KOMPUTEROWA ANALIZA UKŁADÓW ELEKTRONICZNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Przedmiot służy poznaniu technik obliczeniowych (formuł matematycznych oraz algorytmów komputerowych) przeznaczonych do rozwiązywania (symulacji i analizy) obwodów elektronicznych. Przedstawiane techniki mają zastosowanie zarówno do obwodów prądu stałego, jak i zmiennego, analizowanych w dziedzinie czasu oraz częstotliwości.	3,0	AEEiTK	K_W01 K_W02 K_W05 K_W11 K_U03 K_U06 K_U08 K_U09 K_U10 K_U11 K_U17 K_K02 K_K03
2.	PROGRAMOWALNE UKŁADY CYFROWE <u>Treść programu ramowego:</u> 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.	4,0	AEEiTK	K_W05 K_W09 K_W11 K_U08 K_U09 K_U11 K_U12 K_U14 K_U18 K_K01 K_K03
3.	TECHNIKA SENSOROWA <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.	2,0	AEEiTK	K_W01 K_W02 K_U01 K_U16 K_K02

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ³ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
4.	<p>PROPAGACJA FAL ELEKTROMAGNETYCZNYCH</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Elektrodynamiczne uwarunkowania propagacji fal elektromagnetycznych. Zależności analityczne pola anten rzeczywistych w propagacji jedno- i dwu-drogowej. Propagacja wielodrogowa. Zaniki. Modele propagacyjne. Pole promieniowania anten z elektronicznym sterowaniem położenia charakterystyki promieniowania. Kształtowanie charakterystyki promieniowania w antenach adaptacyjnych. Pole promieniowania w układach antenowych w systemach MIMO oraz mMIMO. Modelowanie propagacji fal EM w narzędziu ICS-Telecom</p>	2,0	AEEiTK	K_W01 K_W03 K_W04 K_W12 K_U01 K_U03 K_U04 K_K01 K_K02 K_K03
5.	<p>RADIO EQUIPMENT PROGRAMMING (w jęz. angielskim)</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> 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.</p>	2,0	ITT	K_W03 K_W06 K_W09 K_U05 K_U07 K_U17 K_K01 K_K03 K_K04
6.	<p>WIRTUALIZACJA W SIECIACH I SYSTEMACH</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> 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.</p>	2,0	ITT	K_W03 K_W08 K_W09 K_W10 K_W12 K_U09 K_U10 K_U14 K_U16 K_U17
7.	<p>PODSTAWY CYBERBEZPIECZEŃSTWA</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Rodzaje usług cyberbezpieczeństwa informacyjnego realizowanych w oparciu o systemy kryptograficzne: poufność, uwierzytelnienie podmiotów (wiadomości, urządzeń sieciowych), podpis cyfrowy z użyciem różnych algorytmów haszujących i szyfrów, integralność wiadomości. Ocena zagrożeń poprzez ulot informacji. Protokoły wsparcia bezpieczeństwa sieci IP (IPsec, IKE).</p>	2,0	ITT	K_W09 K_W10 K_W12 K_U02 K_U04 K_K06

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ³ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
grupa treści kształcenia wybieralnego przedmioty wybieralne				
Specjalność URZĄDZENIA I SYSTEMY ELEKTRONICZNE				
1.	<p>SATELITARNE SYSTEMY NAWIGACYJNE</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> 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.</p>	3,0	AEEiTK	K_W07 K_W08 K_W09 K_U01 K_U02 K_U03 K_U05 K_U07 K_U09 K_K02 K_K03
2.	<p>CYFROWE PRZETWARZANIE OBRAZÓW</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Cyfrowa reprezentacja obrazów. Obraz w środowisku Matlab. Podstawy kolorymetrii trójchromatycznej. Układy kolorymetryczne, ich właściwości i zastosowania. Metody kodowania barw. Reprezentacja obrazu. Obraz i jego akwizycja. Podstawowe operacje przetwarzania obrazów. Operacje punktowe. Histogramy. Poprawa kontrastu obrazów. Liniiowe 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.</p>	3,0	ITT	K_W01 K_W07 K_W12 K_U01 K_U03 K_U07 K_K02 K_K03
3.	<p>FUZJA DANYCH</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> 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.</p>	2,0	ITT	K_W07 K_W08 K_U01 K_U04 K_K01 K_K02 K_K04 K_K08

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ³ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
4.	<p>MONITORING ELEKTROMAGNETYCZNY ŚRODOWISKA</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> 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. Pomiar 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. Pomiar chwilowej wartości częstotliwości pojedynczych sygnałów elektromagnetycznych zakresu mikrofalowego. Pomiar chwilowej wartości częstotliwości wielokrotnych sygnałów elektromagnetycznych zakresu mikrofalowego. Estymacja parametrów emisji elektromagnetycznych na podstawie napięć wyjściowych z układów pomiaru chwilowej wartości fazy i częstotliwości.</p>	2,0	AEEiTK	K_W03 K_W04 K_W06 K_W07 K_W12 K_W06 K_U03 K_U06 K_U07 K_U09 K_U11 K_U12 K_K01 K_K02 K_K03
5.	<p>SYSTEMY MIKROPROCEROWE W ROBOTYCE</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> 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.</p>	2,0	AEEiTK	K_W05 K_W07 K_W09 K_W12 K_U02 K_U04 K_U06 K_U15 K_K03 K_K04
6.	<p>SYSTEMY OPERACYJNE CZASU RZECZYWISTEGO</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> 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 semafony - realizacja w systemie QNX6.</p>	2,0	ITT	K_W03 K_W05 K_W09 K_W12 K_U01 K_U02 K_U03 K_U04 K_U07 K_K03 K_K04
urządzenia i systemy elektroniczne: treści specjalistyczne wybierane nr 1 (2 przedmioty z grupy 3)				
1.	<p>PRAKTYCZNE ZASTOSOWANIA MULTIMEDIÓW</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Kamkordery. Formaty sygnału wideo. Cyfrowe aparaty fotograficzne. Oświetlenie sceny. Mikrofony i techniki mikrofonowe w nagraniach stereofonicznych. Głośniki i techniki nagłaśniania. Synchronizacja dźwięku i obrazu. Edycja materiałów wideo. Kluczowanie koloru (blue-box). Wyposażenie i praca uczelnianego studio multimedialnego.</p>	2,0	AEEiTK	K_W05 K_W12 K_U01 K_U02 K_U07 K_K02 K_K03

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ³ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
2.	<p>MIKROFALOWA TECHNIKA POMIAROWA</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> 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.</p>	2,0	AEEiTK	K_W02 K_W04 K_W05 K_W06 K_W12 K_U01 K_U02 K_U03 K_U04 K_U06 K_U07 K_U09 K_U12 K_K01 K_K03 K_K04
3.	<p>ZAAWANSOWANE METODY PROGRAMISTYCZNE</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> 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.</p>	2,0	ITT	K_W07 K_W09 K_W12 K_U01 K_U02 K_U13 K_U18 K_K01 K_K03 K_K04

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ³ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
urządzenia i systemy elektroniczne: treści specjalistyczne wybierane nr 2 (2 przedmioty z grupy 3)				
1.	<p>PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW INFORMACYJNYCH</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>	3,0	ITT	K_W05 K_W07 K_W10 K_U02 K_U03 K_U10 K_U11 K_U13 K_K03 K_K04
2.	<p>PROJEKTOWANIE APLIKACJI INTERNETOWYCH I KORPORACYJNYCH</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> 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.</p>	3,0	ITT	K_W07 K_W09 K_W12 K_U01 K_U02 K_U13 K_U18 K_K03 K_K04

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ³ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
3.	INTELIGENTNE SYSTEMY TRANSPORTOWE <u>Treść programu ramowego:</u> 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 bezpieczeństwa, systemy ważenie pojazdów, systemy lokalizacji i identyfikacji pojazdów, technologie wykorzystywane w systemach ITS. Charakterystyka norm i rozwiązań stosowanych w ITS.	3,0	AEEiTK	K_W04 K_W11 K_U01 K_U20 K_K01 K_K05 K_K07
Specjalność SYSTEMY TELEDETEKCYJNE				
1.	WYBRANE PROBLEMY ELEKTROMAGNETYZMU <u>Treść programu ramowego:</u> 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.	3,0	AEEiTK	K_W01 K_W02 K_U01 K_U06 K_U09 K_K01
2.	URZĄDZENIA MULTIMEDIALNE <u>Treść programu ramowego:</u> 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 kolorimetrii trójkolorowej. 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 transformacyjne i standard JPEG. Charakterystyka standardu JPEG. Rozszerzenia standardu JPEG. Kodowanie falokowe 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.	3,0	ITT	K_W01 K_W03 K_W08 K_U01 K_U02 K_U03 K_K02 K_K03

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ³ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
3.	<p>CZASOWO-CZĘSTOTLIWOŚCIOWA ANALIZA SYGNAŁÓW</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> 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.</p>	3,0	AEEiTK	K_W01 K_W09 K_U06 K_U13 K_K01 K_K03
4.	<p>FUZJA DANYCH</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> 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.</p>	2,0	ITT	K_W07 K_W08 K_U01 K_U04 K_K01 K_K02 K_K04 K_K08
5.	<p>MONITORING ELEKTROMAGNETYCZNY ŚRODOWISKA</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> 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. Pomiar 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. Pomiar chwilowej wartości częstotliwości pojedynczych sygnałów elektromagnetycznych zakresu mikrofalowego. Pomiar chwilowej wartości częstotliwości wielokrotnych sygnałów elektromagnetycznych zakresu mikrofalowego. Estymacja parametrów emisji elektromagnetycznych na podstawie napięć wyjściowych z układów pomiaru chwilowej wartości fazy i częstotliwości.</p>	2,0	AEEiTK	K_W03 K_W04 K_W06 K_W07 K_W12 K_W06 K_U03 K_U06 K_U07 K_U09 K_U11 K_U12 K_K01 K_K02 K_K03
6.	<p>SYSTEMY OPERACYJNE CZASU RZECZYWISTEGO</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> 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 semafony - realizacja w systemie QNX6.</p>	2,0	ITT	K_W03 K_W05 K_W09 K_W12 K_U01 K_U02 K_U03 K_U04 K_U07 K_K03 K_K04

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ³ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
systemy teledetekcyjne: treści specjalistyczne wybierane nr 1 (2 przedmioty z grupy 3)				
1.	<p>AKUSTOLOKACJA</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> 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.</p>	2,0	AEEiTK	K_W02 K_W03 K_W05 K_U07 K_U11 K_K04 K_K08
2.	<p>MULTISTATYCZNE TECHNIKI RADIOLOKACJI</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> 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.</p>	2,0	AEEiTK	K_W01 K_W03 K_W04 K_U05 K_U07 K_U08 K_U09 K_U11 K_U18
3.	<p>WYBRANE PROBLEMY NADAWANIA I ODBIORU SYGNAŁÓW TELEDETEKCYJNYCH</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> 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, syntezery mikrofalowe, modulacja fazy i częstotliwości w systemach mikrofalowych, półprzewodnikowe nadajniki mikrofalowe, czułość odbiornika szerokopasmowego, nieliniowa analiza mieszacza, współczynnik szumów wzmacniaczy tranzystorowych w notacji mikrofalowej, mikrofalowy detektor fazy, mikrofalowy detektor częstotliwości.</p>	2,0	AEEiTK	K_W03 K_W04 K_W06 K_W07 K_U01 K_U03 K_U09 K_U14 K_U12 K_K01

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ³ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
systemy teledetekcyjne: treści specjalistyczne wybierane nr 2 (2 przedmioty z grupy 3)				
1.	<p>MODELOWANIE SYSTEMÓW TELEDETEKCYJNYCH</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> 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).</p>	3,0	AEEiTK	K_W01 K_W03 K_W08 K_U01 K_U02 K_U03 K_U11 K_U18 K_K02 K_K03
2.	<p>TECHNIKA SENSOROWA 2</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Sensory ultradźwiękowe, optyczne. Pirometry. Kamery termowizyjne. Dalmierze akustyczne. Dalmierze optyczne. Dalmierze radarowe. Sonar, sodar, lidar. Rozwiązania.</p>	3,0	AEEiTK	K_W02 K_W03 K_U08 K_U10 K_U09 K_K02
3.	<p>POLARYMETRIA I INTERFEROMETRIA W TELEDETEKCJI</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> 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 zobrazowania, 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 (POLSAR- Polarimetry SAR, PolInSAR - Polarimetry and Interferometry SAR) - idea, zastosowanie. Kierunki rozwoju polarymetrii i interferometrii radarowej (PolInSAR - Polarimetry and Interferometry SAR).</p>	3,0	AEEiTK	K_W02 K_W09 K_U01 K_K02

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ³ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
Specjalność INŻYNIERIA SYSTEMÓW BEZPIECZEŃSTWA				
1.	PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW BEZPIECZEŃSTWA <u>Treść programu ramowego:</u> 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.	3,0	AEEiTK	K_W05 K_W06 K_W10 K_U01 K_U03 K_U10 K_U15 K_K02 K_K03
2.	TOPOLOGIA SYSTEMÓW SYGNALIZACJI POŻAROWEJ <u>Treść programu ramowego:</u> 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.	3,0	AEEiTK	K_W01 K_W06 K_W03 K_W12 K_W13 K_U01 K_U13 K_U18 K_K02 K_K03 K_K06
3.	PROCESORY SYGNAŁOWE <u>Treść programu ramowego:</u> 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.	3,0	AEEiTK	K_W01 K_W07 K_W11 K_W12 K_U07 K_U11 K_U13 K_K01 K_K03
4.	ZINTEGROWANE SYSTEMY OCHRONY <u>Treść programu ramowego:</u> 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.	3,0	AEEiTK	K_W03 K_W13 K_W14 K_W12 K_U01 K_U11 K_U15 K_K02
5.	TECHNIKI DEEP LEARNINGU <u>Treść programu ramowego:</u> 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.	3,0	AEEiTK	K_W01 K_W07 K_W08 K_U06 K_U09 K_K03 K_K06

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ³ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
inżynieria systemów bezpieczeństwa: treści specjalistyczne wybierane (3 przedmioty z grupy 5)				
1.	KOMPUTEROWA EKSPLOKACJA DANYCH EKSPERYMENTALNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> 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.	3,0	AEEiTK	K_W07 K_W05 K_W08 K_U03 K_U04 K_U06 K_K03 K_K06
2.	MODELOWANIE UKŁADÓW DYNAMICZNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> 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.	3,0	AEEiTK	K_W01 K_W07 K_U01 K_U03 K_K03
3.	POMIARY I ANALIZA BIOSYGNAŁÓW <u>Treść programu ramowego:</u> 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.	3,0	AEEiTK	K_W04 K_W07 K_W09 K_U04 K_U07 K_U13 K_K03
4.	SYSTEMY ROZPROSZONE <u>Treść programu ramowego:</u> 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.	3,0	AEEiTK	K_W01 K_W07 K_U01 K_U06 K_K01 K_K03
5.	SYSTEMY TELEMATYCZNE <u>Treść programu ramowego:</u> 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.	3,0	AEEiTK	K_W03 K_W12 K_U04 K_U13 K_K02

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ³ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
Specjalność SYSTEMY INFORMACYJNO-POMIAROWE				
1.	ŚRODOWISKA PROGRAMOWE W SYSTEMACH POMIAROWYCH <u>Treść programu ramowego:</u> 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. Posługiwanie się typowymi środowiskami do budowania aplikacji.	3,0	AEEiTK	K_W07 K_W12 K_U06 K_U09
2.	WZORCOWANIE PRZYRZĄDÓW POMIAROWYCH <u>Treść programu ramowego:</u> 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.	3,0	AEEiTK	K_W11 K_W13 K_U03 K_U09 K_K04
3.	PROCESORY SYGNAŁOWE <u>Treść programu ramowego:</u> 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.	3,0	AEEiTK	K_W01 K_W07 K_W11 K_W12 K_U07 K_U11 K_U13 K_K01 K_K03
4.	POMIARY PRECYZYJNE <u>Treść programu ramowego:</u> 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.	3,0	AEEiTK	K_W02 K_W12 K_U01 K_U09 K_U17 K_K03
5.	TECHNIKI DEEP LEARNINGU <u>Treść programu ramowego:</u> 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.	3,0	AEEiTK	K_W01 K_W07 K_W08 K_U06 K_U09 K_K03 K_K06

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ³ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
systemy informacyjno-pomiarowe: treści specjalistyczne wybierane (3 przedmioty z grupy 5)				
1.	<p>KOMPUTEROWA EKSPLOKACJA DANYCH EKSPERYMENTALNYCH</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> 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.</p>	3,0	AEEiTK	K_W07 K_W05 K_W08 K_U03 K_U04 K_U06 K_K03 K_K06
2.	<p>POMIARY I ANALIZA BIOSYGNAŁÓW</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> 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.</p>	3,0	AEEiTK	K_W04 K_W07 K_W09 K_U04 K_U07 K_U13 K_K03
3.	<p>SYSTEMY ROZPROSZONE</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> 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.</p>	3,0	AEEiTK	K_W01 K_W07 K_U01 K_U06 K_K01 K_K03
4.	<p>SYSTEMY TELEMATYCZNE</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> 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.</p>	3,0	AEEiTK	K_W03 K_W12 K_U04 K_U13 K_K02
5.	<p>MODELOWANIE UKŁADÓW DYNAMICZNYCH</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> 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.</p>	3,0	AEEiTK	K_W01 K_W07 K_U01 K_U03 K_K03

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ³ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
Specjalność SYSTEMY I SIECI TELEKOMUNIKACYJNE				
1.	<p>PROTOKOŁY SIECI TELEINFORMATYCZNYCH</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> 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>SYSTEMY I USŁUGI MULTIMEDIALNE</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> 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_W10 K_W12 K_U07 K_U09 K_U10 K_U11 K_U13 K_U14 K_U16 K_K01 K_K02 K_K07
3.	<p>BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMÓW INFORMACYJNYCH</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Dokumenty normatywne z zakresu bezpieczeństwa informacyjnego. Dokumenty standaryzacyjne 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. Ocena zagrożeń poprzez ulot informacji. Przeciwdziałanie elektromagnetycznej ucieczce informacji.</p>	2,0	ITT	K_W07 K_W10 K_U06 K_K04

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ³ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
4.	<p>ZAAWANSOWANE TECHNIKI W SIECIACH PRZEWO- DOWYCH</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> 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.</p>	3,0	ITT	K_W01 K_W07 K_W09 K_W12 K_U01 K_U02 K_U04 K_U05 K_U09 K_U16 K_K03 K_K04 K_K07
5.	<p>WIELOWYMIAROWE PRZETWARZANIE DANYCH</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> W ramach przedmiotu omówione zostaną podstawowe pojęcia, metody i algorytmy odkrywania związków w zbiorach danych, uzyskanych z rzeczywistych systemów pomiarowych źródeł promieniowania elektromagnetycznego. Przedstawione zostaną podstawowe metody rozpoznawania wzorców w danych pomiarowych, metody klasyfikacji danych oraz ekstrakcji cech dystynktywnych przy użyciu interaktywnego środowiska do obliczeń naukowych i inżynierskich oraz tworzenia symulacji komputerowych.</p>	2,0	ITT	K_W01 K_W04 K_U01 K_U07 K_U09 K_K01 K_K02 K_K07
6.	<p>TECHNIKI TELEFONII KOMÓRKOWEJ</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> 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.</p>	3,0	ITT	K_W03 K_W09 K_W10 K_W12 K_W13 K_U01 K_U02 K_U07 K_U11 K_K01 K_K04 K_K07
7.	<p>MULTIMEDIALNE SYSTEMY ZARZĄDZANIA TREŚCIĄ</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Komunikacja multimedialna w systemach zarządzania treścią. 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.</p>	3,0	ITT	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 ³ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
systemy i sieci telekomunikacyjne: treści specjalistyczne wybierane nr 1 (2 przedmioty z grupy 5)				
1.	<p>SIECI SENSORYCZNE</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> 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>ZAAWANSOWANE PROGRAMOWANIE W JĘZYKU JAVA</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> 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_W03 K_W05 K_W07 K_W12 K_U06 K_U10 K_U11 K_K04
3.	<p>OPTYCZNE SYSTEMY TRANSPORTOWE</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Budowa i zasady działania optycznych sieci transportowych. Metodologia projektowania optycznych sieci transportowych. Normalizacja optycznych sieci transportowych. Cyberbezpieczeństwo w optycznych sieciach transportowych. Badanie jakości pracy optycznych sieci transportowych. Zarządzanie pracą optycznych sieci transportowych w oparciu o mechanizmy protekcji i odtwarzania zasobów teleinformatycznych.</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
4.	<p>SIECI IP NASTĘPNEJ GENERACJI</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Właściwości protokołu IPv6, organizacja sieci IPv6 zakres standaryzacji w zakresie protokołów IPv6. Architektura adresacji dla sieci IPv6, protokół ICMPv6, odkrywanie otoczenia w sieci IPv6, autokonfiguracja. Routing IPv6: statyczny, RIPng. Routing IPv6: OSPFv3, MP-BGP. Współpraca sieci IPv6 i IPv4. Wsparcie mobilności w sieci IPv6. IPv6 w sieciach IoT.</p>	2,0	ITT	K_W03 K_W07 K_W09 K_U06 K_U07 K_U09 K_U11 K_K01

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ³ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
5.	<p>NARZĘDZIA SYMULACJI SIECI TELEINFORMATYCZNYCH</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Symulacyjna metoda badawcza. Zmiany stanów systemu i mechanizm upływu czasu. Symulator sterowany zdarzeniami. Metodyka eksperymentowania i badań symulacyjnych. Dane wejściowe i statystyczna analiza wyników. Środowiska symulacyjne Omnet, ns-3, Opnet. Symulacja z wykorzystaniem symulatorów. Przykłady badań symulacyjnych. Symulacja z wykorzystaniem symulatora Omnet, Opnet, ns-3 - przykłady badań. Opracowanie modelu symulacyjnego i przeprowadzenie badań sieci telekomunikacyjnej. Opracowanie wyników badań symulacyjnych, techniki prezentacji wyników badań.</p>	2,0	ITT	K_W05 K_W06 K_W07 K_W08 K_W10 K_W11 K_U03 K_U04 K_U10
systemy i sieci telekomunikacyjne: treści specjalistyczne wybierane nr 2 (2 przedmioty z grupy 4)				
1.	<p>TELEFONIA IP</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> 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.</p>	2,0	ITT	K_W03 K_W09 K_W10 K_W12 K_U05 K_U07 K_U08 K_U09 K_U11 K_U14 K_U18 K_U19 K_K01 K_K02 K_K07
2.	<p>ZARZĄDZANIE BEZPIECZEŃSTWEM SYSTEMÓW TELEINFORMATYCZNYCH</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Zarządzanie bezpieczeństwem w heterogenicznym systemie teleinformatycznym. Analiza zagrożeń i oszacowywanie poziomu ryzyka utraty danych w sieciach. Cykl życia problemu (wykrycie, identyfikacja, reakcja, raport). Praktyki i metodologie zabezpieczenia posianych zasobów teleinformatycznych. Bezpieczne zarządzanie sieciami. Tworzenie struktur o gwarantowanym poziomie poufności i integralności danych. Komponenty polityki bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych.</p>	2,0	ITT	K_W09 K_W12 K_U02 K_U04 K_K06
3.	<p>RADIOWE DOMENY INTELIGENTNE</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Pojęcie domen inteligentnych, miasto inteligentne, program „human smart city”, inteligentna energetyka, inteligentny dom. Miasto inteligentne: architektura informacyjna. Inteligentna energetyka: radiowe standardy komunikacyjne, aplikacje. Inteligentny dom: funkcje i struktury, przykłady rozwiązań. Inteligentne zdrowie: funkcje, przykłady rozwiązań. Inteligentne środowisko: funkcje, przykłady rozwiązań.</p>	2,0	ITT	K_W03 K_W07 K_W08 K_W09 K_U01 K_U04 K_U14 K_K02 K_K03

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ³ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
4.	<p>DIAGNOZOWANIE I UTRZYMANIE SIECI TELEKOMUNIKACYJNYCH</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Niezawodność środowiska sieciowego, pojęcie, rola i znaczenie niezawodność w ujęciu środowiska telekomunikacyjnego, nieuszkodzalności i utrzymanie stanu zdatności. Narażenia warunkujące zdadność funkcjonalną sieci, specyfikacja typów szkodliwego oddziaływania na sieć telekomunikacyjną, ryzyko utraty zdadności funkcjonalnej, detekcja i protekcja. Eksploatacja obiektów o złożonej strukturze sieciowej, efektywne wykorzystanie komponentów sieciowych w procesie eksploatacji, właściwe użytkowanie punktów agregacji ruchu i central. Monitorowanie ruchu w sieci, analizatory sieciowe, analiza zdarzeń sieciowych na podstawie monitoringu sieci, przykłady analizatorów sieciowych, metody i narzędzia szacowania parametrów ruchu. Metody identyfikacji stanu zdadności funkcjonalnej komponentów sieci, łańcuchy funkcjonalne realizacji usług, metody i narzędzia analizy zdarzeń sieciowych, detekcja i lokalizacja anomalii i newralgicznych miejsc (tj. „wąskie gardła”) w sieci, rozwiązywanie problemów. Wskaźniki nieuszkodzalności i utrzymania stanu zdadności, wyznaczanie wskaźnika gotowości sieci telekomunikacyjnej na podstawie determinant z zakresu funkcjonalnego i technicznego, czynniki składowe wskaźników, modelowanie docelowej gotowości sieci.</p>	2,0	ITT	K_W11 K_W12 K_U07 K_U09 K_U13 K_K04
Specjalność SYSTEMY RADIOKOMUNIKACYJNE				
1.	<p>PROTOKOŁY SIECI TELEINFORMATYCZNYCH</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> 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>SYSTEMY I USŁUGI MULTIMEDIALNE</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> 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_W10 K_W12 K_U07 K_U09 K_U10 K_U11 K_U13 K_U14 K_U16 K_K01 K_K02 K_K07

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ³ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
3.	<p>KANAŁY RADIOWE</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> 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.</p>	2,0	AEEiTK	K_W03 K_W12 K_U10 K_U17 K_U18 K_K01
4.	<p>PRZETWARZANIE SYGNAŁÓW W TELEKOMUNIKACJI</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> 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.</p>	1,5	ITT	K_W01 K_W03 K_W04 K_U01 K_U07 K_U09 K_K02 K_K03
5.	<p>PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW RADIOKOMUNIKACYJNYCH</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>	1,5	ITT	K_W01 K_W05 K_W06 K_W07 K_W12 K_U01 K_U04 K_U14 K_K02

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ³ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
6.	<p>TECHNIKI UKRYWANIA DANYCH</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> 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.</p>	2,0	ITT	K_W01 K_W03 K_W04 K_W07 K_W08 K_W09 K_W10 K_W12 K_W15 K_U01 K_U02 K_U04 K_U07 K_U11 K_U18 K_K01 K_K02 K_K08
7.	<p>TECHNIKI TELEFONII KOMÓRKOWEJ</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> 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.</p>	3,0	ITT	K_W03 K_W09 K_W10 K_W12 K_W13 K_U01 K_U02 K_U07 K_U11 K_K01 K_K04 K_K07
8.	<p>RADIOWE SIECI KOGNITYWNE</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Zasoby widmowe - efektywność wykorzystania. Metody zarządzania widmem. Metody dostępu do widma jego współdzielenia. 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	ITT	K_W03 K_W05 K_W06 K_W08 K_W09 K_U01 K_K02

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ³ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
systemy radiokomunikacyjne: treści specjalistyczne wybierane nr 1 (2 przedmioty z grupy 5)				
1.	<p>SIECI SENSORYCZNE</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> 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>KODOWANIE TRANSMISJI RADIOWYCH</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 kodera i dekodera. 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
3.	<p>ZAAWANSOWANE PROGRAMOWANIE W JĘZYKU JAVA</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> 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_W03 K_W05 K_W07 K_W12 K_U06 K_U10 K_U11 K_K04
4.	<p>RADIOFONIA I TELEWIZJA CYFROWA</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> 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 zarządzania rozproszonym środowiskiem dystrybucji treści video. Technologie HDR i 4K.</p>	2,0	ITT	K_W07 K_W09 K_W12 K_U01 K_U07 K_U14 K_K01 K_K03 K_K06

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ³ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
5.	ANTENY INTELIGENTNE W RADIOKOMUNIKACJI <u>Treść programu ramowego:</u> 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.	2,0	ITT	K_W03 K_W09 K_W12 K_U01 K_U07 K_U11 K_K01 K_K03 K_K07
systemy radiokomunikacyjne: treści specjalistyczne wybierane nr 2 (2 przedmioty z grupy 4)				
1.	TELEFONIA IP <u>Treść programu ramowego:</u> 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.	2,0	ITT	K_W03 K_W09 K_W10 K_W12 K_U05 K_U07 K_U08 K_U09 K_U11 K_U14 K_U18 K_U19 K_K01 K_K02 K_K07
2.	SYSTEMY BEZPRZEWODOWE 4G I 5G <u>Treść programu ramowego:</u> 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.	2,0	ITT	K_W03 K_W07 K_W08 K_W09 K_U01 K_U04 K_U14 K_K02 K_K03 K_K08
3.	RADIOWE DOMENY INTELIGENTNE <u>Treść programu ramowego:</u> Pojęcie domen inteligentnych, miasto inteligentne, program „human smart city”, inteligentna energetyka, inteligentny dom. Miasto inteligentne: architektura informacyjna. Inteligentna energetyka: radiowe standardy komunikacyjne, aplikacje. Inteligentny dom: funkcje i struktury, przykłady rozwiązań. Inteligentne zdrowie: funkcje, przykłady rozwiązań. Inteligentne środowisko: funkcje, przykłady rozwiązań.	2,0	ITT	K_W03 K_W07 K_W08 K_W09 K_U01 K_U04 K_U14 K_K02 K_K03

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ³ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
4.	<p>METODY SZTUCZNEJ INTELIGENCJI</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie do przedmiotu, inteligentne metody obliczeniowe, uczenie maszynowe, metody kognitywne. Szukanie, podstawowe pojęcia i modele, metody szukania na ślepo i z ograniczeniami, szukanie heurystyczne - podstawowe definicje. Strategie przeszukiwania zachłannego, A*, IDA*, algorytm wspinaczkowy symulowanego wyżarzania i inne. Logika rozmyta, podstawy teoretyczne, reguły wnioskowania, sterowniki oparte na logice rozmytej, metody projektowania. Sztuczne sieci neuronowe, podstawowe pojęcia, w tym perceptronu, uczenie z nadzorem i bez, sieci wielowarstwowe, algorytm wstecznej propagacji błędów, sieci ze współzawodnictwem. Sztuczne sieci neuronowe, sieci rekurencyjne i radialne, zastosowania sztucznych sieci neuronowych, systemy łączące zalety modeli zbiorów rozmytych i sieci neuronowych, algorytmy ewolucyjne, naśladownictwo natury w algorytmach ewolucyjnych i genetycznych. Automaty komórkowe, przedstawienie struktur i zachowania najbardziej znanych automatów komórkowych oraz ich zastosowań. Teoria gier, definicja gry, podział gier, strategie rozgrywek.</p>	2,0	ITT	K_W08 K_U09 K_U17 K_U11 K_K03 K_K04
praca dyplomowa				
1.	<p>SEMINARIA PRZEDDYPLOMOWE</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> 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.</p>	1,0	AEEiTK / ITT	K_W14 K_U01 K_K04
2.	<p>SEMINARIA DYPLOMOWE</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Zasady, procedury i przebieg procesu dyplomowania, zasady pisania prac dyplomowych oraz podstawowe wymagania z nimi związane, zagadnienia dotyczące praw autorskich i ich poszanowania, opracowanie harmonogramów, indywidualne prezentacje cząstkowych rozwiązań pracy zgodnie z kolejnymi punktami zadań, ocena bieżących postępów realizacji pracy dyplomowej, konsultacje i pomoc merytoryczna.</p>	4,0	AEEiTK / ITT	K_W09 K_W14 K_U01 K_U03 K_U04 K_K06 K_K08
3.	<p>PRACA DYPLOMOWA</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Opracowanie poszczególnych punktów zadania dyplomowego zgodnie z harmonogramem, sporządzenie końcowej notatki pracy, uzyskanie opinii i recenzji pracy, przygotowanie prezentacji komputerowej na obronę pracy dyplomowej.</p>	20,0	AEEiTK / ITT	K_W14 K_U01 K_U09 K_U13 K_K01 K_K04 K_K06 K_K07 K_K08

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ³ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	praktyka zawodowa (specjalistyczna)	2,0	AEEiTK / 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
	Razem	90		

SPOSOBY WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ⁴ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA W TRAKCIE CAŁEGO CYKLU KSZTAŁCENIA

Weryfikacja zakładanych efektów uczenia się osiągniętych 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 osiągnięte 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, kolokwiów 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 osiągniętych 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%.

⁴ opis ogólny - szczegóły w kartach informacyjnych przedmiotów

PLANY STUDIÓW

PLANY STUDIÓW STACJONARNYCH

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

Załącznik 2: Plan studiów stacjonarnych II stopnia 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 i sieci telekomunikacyjne**

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

PLANY STUDIÓW NIESTACJONARNYCH

Załącznik 7: Plan studiów niestacjonarnych II stopnia dla specjalności **urządzenia i systemy elektroniczne**

Załącznik 8: Plan studiów niestacjonarnych II stopnia dla specjalności **inżynieria systemów bezpieczeństwa**

Załącznik 9: Plan studiów niestacjonarnych II stopnia dla specjalności **systemy informacyjno-pomiarowe**

Załącznik 10: Plan studiów niestacjonarnych II stopnia dla specjalności **systemy i sieci telekomunikacyjne**

Załącznik 11: Plan studiów niestacjonarnych II stopnia dla specjalności **systemy radiokomunikacyjne**

**PLAN STACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA "MAGISTERSKICH" O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM
DYSCYPLINA NAUKOWA (WIODĄCA): AUTOMATYKA, ELEKTROTECHNIKA, ELEKTRONIKA I TECHNOLOGIE KOSMICZNE**

KIERUNEK STUDIÓW: ELEKTRONIKA I TELEKOMUNIKACJA

Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi*: urządzenia i systemy elektroniczne



początek 2023/2024 r. (od semestru letniego)

GRUPY ZAJĘĆ / PRZEDMIOTY	ogółem godzin/ pkt ECTS		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					
A. Grupa treści kształcenia ogólnego	168.0	11.5	64.0	72.0	16.0		16.0	138.0	8.5	30.0	3.0							
1 bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)	4		4					4	+							ZHiBP		
2 przedsiębiorczość i zarządzanie	30	2	16	14				30	+	2						WLO		
3 narzędzia pracy zespołowej	30	2	8		16		6	30	+	2						WEL / ISŁ		
4 zagadnienia prawne w elektronice i telekomunikacji	44	2.5	20	14			10	44	+	2.5						WEL / ISŁ		
język obcy do wyboru:																		
5 język angielski	30	2		30				30	+	2						SJO		
język niemiecki																		
język francuski																		
język rosyjski																		
6 kierowanie zespołami ludzkimi	30	3	16	14						30	+	3				WLO		
B. Grupa treści kształcenia podstawowego	194.0	12.5	80.0	64.0	40.0		10.0	90.0	5.5	104.0	7.0							
1 metody numeryczne i optymalizacji	60	3.5	24	24	12			60	+	3.5							WEL / IRE	
2 teoria pola elektromagnetycznego	30	2.0	12	16			2	30	+	2							WEL / IRE	
3 procesy stochastyczne	30	2.0	16	8	6					30	+	2					WEL / ISŁ	
4 bazy danych	30	2.0	14		8		8			30	+	2					WEL / ISE	
5 sieci neuronowe	44	3.0	14	16	14					44	X	3					WEL / ISE	
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego	224.0	17.0	86.0	24.0	96.0	2.0	16.0	104.0	9.0	90.0	6.0	30.0	2.0					
1 komputerowa analiza układów elektronicznych	30	3.0	12	6	12			30	X	3							WEL / ISE	
2 programowalne układy cyfrowe	44	4.0	18		24		2	44	X	4							WEL / ISŁ	
3 technika sensorowa	30	2.0	16	8			6	30	+	2							WEL / IRE / ZT	
4 propagacja fal elektromagnetycznych	30	2.0	10	10	8		2			30	+	2					WEL / ISŁ	
5 radio equipment programming (w jęz. angielskim)	30	2.0	6		24					30	+	2					WEL / ISŁ	
6 wirtualizacja w sieciach i systemach	30	2.0	12		16		2			30	+	2					WEL / ISŁ	
7 podstawy cyberbezpieczeństwa	30	2.0	12		12	2	4					30	+	2			WEL/ISŁ	
D. Grupa treści wybieralnych	194.0	14.0	92.0	4.0	98.0			74.0	6.0	120.0	8.0							
1 satelitarne systemy nawigacyjne	30	3.0	14	4	12			30	X	3							WEL / IRE / ZSR	
2 cyfrowe przetwarzanie obrazów	44	3.0	24		20			44	+	3							WEL / IRE / ZSR	
3 fuzja danych	30	2.0	16		14					30	+	2					WEL / IRE / ZSR	
4 monitoring elektromagnetyczny środowiska	30	2.0	14		16					30	X	2					WEL / IRE / ZM	
5 systemy mikroprocesorowe w robotyce	30	2.0	10		20					30	X	2					WEL / IRE / ZSR	
6 systemy operacyjne czasu rzeczywistego	30	2.0	14		16					30	X	2					WEL / IRE / ZSR	
Grupa treści specjalistycznych wybieranych z grupy	120.0	10.0	58.0	62.0						60.0	4.0	60.0	6.0					
dwa przedmioty wybieralne z trzech	60.0	4.0	32.0	28.0						60.0	4.0							
1 praktyczne zastosowania multimediów	60	4.0	18	12						30	+	2					WEL / IRE / ZSR	
2 mikrofalowa technika pomiarowa			18	12						30	+	2						WEL / IRE / ZM
3 zaawansowane metody programistyczne			14	16						30	+	2						WEL / IRE / ZSR
dwa przedmioty wybieralne z trzech	60.0	6.0	26.0	34.0								60.0	6.0					
1 projektowanie systemów informacyjnych	60	6.0	14	16								30	+	3			WEL / IRE / ZSR	
2 projektowanie aplikacji internetowych i korporacyjnych			12	18								30	+	3				WEL / IRE / ZSR
3 inteligentne systemy transportowe			16	10	4							30	+	3				WEL / IRE / ZSR
E. Praca dyplomowa	24.0	23.0					24.0	4.0	1.0			20.0	22.0					
1 seminaria przeddyplomowe	4	1.0					4	4	+	1							WEL / IRE	
2 seminaria dyplomowe	20	2.0					20					20	+	2			WEL / IRE	
3 praca dyplomowa		20.0										X	20				WEL / IRE	
F. Praktyka zawodowa	tyg.	2.0										2						
1 praktyka specjalistyczna	≥ 2	2.0										+	2				WEL	
ogółem godzin/pkt. ECTS	924	90.0	380	164	312	2	66	410	30	404	30	110	30			924		
dopuszczalny deficyt pkt. ECTS								14		0								
								egzamin - X		3		4		1		8		
								zal - +		10		10		4		24		
								projekt - #										

Plan studiów uchwalony przez Senat WAT w dniu 25 maja 2023 r.

* Wybór specjalności w trakcie I semestru studiów.

**PLAN STACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA "MAGISTERSKICH" O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM
DYSCYPLINA NAUKOWA (WIODĄCA): AUTOMATYKA, ELEKTROTECHNIKA, ELEKTRONIKA I TECHNOLOGIE KOSMICZNE**

KIERUNEK STUDIÓW: ELEKTRONIKA I TELEKOMUNIKACJA

Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi*: systemy teledetekcyjne

początek 2023/2024 r. (od semestru letniego)

GRUPY ZAJĘĆ / PRZEDMIOTY	ogółem godzin/ pkt ECTS		w tym godzin:					liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze:						jednostka organizacyjna administrująca odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
	godz.	ECTS	wykl.	ćwiczc.	lab.	projekt	semin.	I		II		III			
								godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS		
A. Grupa treści kształcenia ogólnego	168.0	11.5	64.0	72.0	16.0			138.0	8.5	30.0	3.0				
1 bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)	4		4					4	+						ZHBP
2 przedsiębiorczość i zarządzanie	30	2	16	14				30	+	2					WLO
3 narzędzia pracy zespołowej	30	2	8		16		6	30	+	2					WEL / ISŁ
4 zagadnienia prawne w elektronice i telekomunikacji	44	2.5	20	14			10	44	+	2.5					WEL / ISŁ
język obcy do wyboru:															
5 język angielski	30	2		30				30	+	2					SJO
język niemiecki															
język francuski															
język rosyjski															
6 kierowanie zespołami ludzkimi	30	3	16	14						30	+	3			WLO
B. Grupa treści kształcenia podstawowego	194.0	12.5	80.0	64.0	40.0			90.0	5.5	104.0	7.0				
1 metody numeryczne i optymalizacji	60	3.5	24	24	12			60	+	3.5					WEL / IRE
2 teoria pola elektromagnetycznego	30	2.0	12	16		2		30	+	2					WEL / IRE
3 procesy stochastyczne	30	2.0	16	8	6					30	+	2			WEL / ISŁ
4 bazy danych	30	2.0	14		8	8				30	+	2			WEL / ISE
5 sieci neuronowe	44	3.0	14	16	14					44	X	3			WEL / ISE
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego	224.0	17.0	86.0	24.0	96.0	2.0	16.0	104.0	9.0	90.0	6.0	30.0	2.0		
1 komputerowa analiza układów elektronicznych	30	3.0	12	6	12			30	X	3					WEL / ISE
2 programowalne układy cyfrowe	44	4.0	18		24		2	44	X	4					WEL / ISŁ
3 technika sensorowa	30	2.0	16	8		6		30	+	2					WEL / IRE / ZT
4 propagacja fal elektromagnetycznych	30	2.0	10	10	8	2				30	+	2			WEL / ISŁ
5 radio equipment programming (w jęz. angielskim)	30	2.0	6		24					30	+	2			WEL / ISŁ
6 wirtualizacja w sieciach i systemach	30	2.0	12		16	2				30	+	2			WEL / ISŁ
7 podstawy cyberbezpieczeństwa	30	2.0	12		12	2	4					30	+	2	WEL/ISŁ
D. Grupa treści wybieralnych	194.0	14.0	98.0	16.0	80.0			74.0	6.0	120.0	8.0				
1 wybrane problemy elektromagnetyzmu	30	3.0	14	8	8			30	X	3					WEL / IRE / ZT
2 urządzenia multimedialne	44	3.0	24		20			44	+	3					WEL / IRE / ZSR
3 czasowo-częstotliwościowa analiza sygnałów	30	2.0	16	8	6					30	X	2			WEL / IRE / ZT
4 fuzja danych	30	2.0	16		14					30	+	2			WEL / IRE / ZSR
5 monitoring elektromagnetyczny środowiska	30	2.0	14		16					30	X	2			WEL / IRE / ZM
6 systemy operacyjne czasu rzeczywistego	30	2.0	14		16					30	X	2			WEL / IRE / ZSR
Grupa treści specjalistycznych wybieranych z grupy	120.0	10.0	68.0	12.0	34.0		6.0			60.0	4.0	60.0	6.0		
dwa przedmioty wybieralne z trzech	60.0	4.0	36.0	12.0	12.0					60.0	4.0				
1 akustolokacja			22	8						30	+	2			WEL / IRE / ZT
2 multistatyczne techniki radiolokacji	60	4.0	14	4	12					30	+	2			WEL / IRE / ZT
3 wybrane problemy nadawania i odbioru sygnałów teledetekcyjnych			14	10	6					30	+	2			WEL / IRE / ZM
dwa przedmioty wybieralne z trzech	60.0	6.0	32.0		22.0		6.0					60.0	6.0		
1 modelowanie systemów teledetekcyjnych			16		14							30	+	3	WEL / IRE / ZSR
2 technika sensorowa 2	60	6.0	16		8	6						30	+	3	WEL / IRE / ZT
3 polarymetria i interferometria w teledetekcji			14	8		8						30	+	3	WEL / IRE / ZT
E. Praca dyplomowa	24.0	23.0					24.0	4.0	1.0			20.0	22.0		WEL / ISŁ
1 seminaria przeddyplomowe	4.0	1.0				4	4	+	1						WEL / IRE
2 seminaria dyplomowe	20.0	2.0				20						20	+	2	WEL / IRE
3 praca dyplomowa		20.0										X	20		WEL / IRE
F. Praktyka zawodowa	tyg.	2.0	termin realizacji								2				
1 praktyka specjalistyczna	≥ 2	2.0	w okresie lipiec-wrzesień, po I semestrze studiów								+	2			WEL
ogółem godzin/pkt. ECTS	924	90.0	396	188	266	2	72	410	30	404	30	110	30		924
dopuszczalny deficyt pkt. ECTS								14		0					
rodzaje i liczba rygorów w semestrze:								egzamin - X	3	4	1	8			
								zal - +	10	10	4	24			
								projekt - #							

Plan studiów uchwalony przez Senat WAT w dniu 25 maja 2023 r.

* Wybór specjalności w trakcie I semestru studiów.

**PLAN STACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA "MAGISTERSKICH" O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM
DYSCYPLINA NAUKOWA (WIODĄCA): AUTOMATYKA, ELEKTROTECHNIKA, ELEKTRONIKA I TECHNOLOGIE KOSMICZNE**

KIERUNEK STUDIÓW: ELEKTRONIKA I TELEKOMUNIKACJA

Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi*: inżynieria systemów bezpieczeństwa

początek 2023/2024 r. (od semestru letniego)

GRUPY ZAJĘĆ / PRZEDMIOTY	ogółem godzin/ pkt ECTS		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			
A. Grupa treści kształcenia ogólnego	168.0	11.5	64.0	72.0	16.0		16.0	138.0	8.5	30.0	3.0					
1 bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)	4		4					4	+						ZHiBP	
2 przedsiębiorczość i zarządzanie	30	2	16	14				30	+	2					WLO	
3 narzędzia pracy zespołowej	30	2	8		16		6	30	+	2					WEL / ISŁ	
4 zagadnienia prawne w elektronice i telekomunikacji język obcy do wyboru:	44	2.5	20	14			10	44	+	2.5					WEL / ISŁ	
5 język angielski	30	2		30				30	+	2					SJO	
język niemiecki																
język francuski																
język rosyjski																
6 kierowanie zespołami ludzkimi	30	3	16	14						30	+	3			WLO	
B. Grupa treści kształcenia podstawowego	194.0	12.5	80.0	64.0	40.0		10.0	90.0	5.5	104.0	7.0					
1 metody numeryczne i optymalizacji	60	3.5	24	24	12			60	+	3.5					WEL / IRE	
2 teoria pola elektromagnetycznego	30	2.0	12	16			2	30	+	2					WEL / IRE	
3 procesy stochastyczne	30	2.0	16	8	6					30	+	2			WEL / ISŁ	
4 bazy danych	30	2.0	14		8		8			30	+	2			WEL / ISE	
5 sieci neuronowe	44	3.0	14	16	14					44	X	3			WEL / ISE	
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego	224.0	17.0	86.0	24.0	96.0	2.0	16.0	104.0	9.0	90.0	6.0	30.0	2.0			
1 komputerowa analiza układów elektronicznych	30	3.0	12	6	12			30	X	3					WEL / ISE	
2 programowalne układy cyfrowe	44	4.0	18		24		2	44	X	4					WEL / ISŁ	
3 technika sensorowa	30	2.0	16	8			6	30	+	2					WEL / IRE / ZT	
4 propagacja fal elektromagnetycznych	30	2.0	10	10	8		2			30	+	2			WEL / ISŁ	
5 radio equipment programming (w jęz. angielskim)	30	2.0	6		24					30	+	2			WEL / ISŁ	
6 wirtualizacja w sieciach i systemach	30	2.0	12		16		2			30	+	2			WEL / ISŁ	
7 podstawy cyberbezpieczeństwa	30	2.0	12		12	2	4					30	+	2	WEL/ISŁ	
D. Grupa treści wybieralnych	172.0	15.0	74.0	16.0	68.0	14.0		74.0	6.0	38.0	3.0	60.0	6.0			
1 projektowanie systemów bezpieczeństwa	AEB 44	3.0	22		16	6		44	X	3					WEL / ISE	
2 topologia systemów sygnalizacji pożarowej	30	3.0	10		16	4		30	+	3					WEL / ISE	
3 procesory sygnałowe	38	3.0	14		24					38	+	3			WEL / ISE	
4 zintegrowane systemy ochrony	30	3.0	14		12	4						30	+	3	WEL / ISE	
5 techniki deep learningu	30	3.0	14	16								30	+	3	WEL / ISE	
Grupa treści specjalistycznych wybieranych z grupy	132	9.0	57	36	24		15			132	9					
trzy przedmioty wybieralne z pięciu	132	9.0	57	36	24		15			132	9					
1 komputerowa eksploracja danych eksperymentalnych	AEB 132	9.0	20	24						44	+	3			WEL / ISE	
2 modelowanie układów dynamicznych	AEB		20	12	12					44	+	3			WEL / ISE	
3 pomiary i analiza biosygnali	AEB		17		12		15			44	+	3			WEL / ISE	
4 systemy rozproszone	AEB		20		24					44	+	3			WEL / ISE	
5 systemy telematyczne	AEB		20	16	8					44	+	3			WEL / ISE	
E. Praca dyplomowa	24	23.0					24	4	1			20	22			
1 seminaria przeddyplomowe	4	1.0					4	4	+	1					WEL / ISŁ	
2 seminaria dyplomowe	20	2.0					20					20	+	2	WEL / ISŁ	
3 praca dyplomowa		20.0										X	20		WEL / ISŁ	
F. Praktyka zawodowa	tyg.	2.0	termin realizacji								2					
1 praktyka specjalistyczna	≥ 2	2.0	w okresie lipiec-wrzesień, po I semestrze studiów								+	2				WEL
ogółem godzin/pkt. ECTS	914	90.0	361	212	244	16	81	410	30	394	30	110	30		914	
dopuszczalny deficyt pkt. ECTS								14		0						
rodzaje i liczba rygorów w semestrze:								egzamin - X	3	1	1	5				
								zal - +	10	11	4	25				
								projekt - #								
Plan studiów uchwalony przez Senat WAT w dniu 25 maja 2023 r.																
* Wybór specjalności w trakcie I semestru studiów.																



**PLAN STACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA "MAGISTERSKICH" O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM
DYSCYPLINA NAUKOWA (WIODĄCA): AUTOMATYKA, ELEKTROTECHNIKA, ELEKTRONIKA I TECHNOLOGIE KOSMICZNE
KIERUNEK STUDIÓW: ELEKTRONIKA I TELEKOMUNIKACJA**

Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi*: **systemy informacyjno-pomiarowe**

początek 2023/2024 r. (od semestru letniego)

GRUPY ZAJĘĆ / PRZEDMIOTY	ogółem godzin/ pkt ECTS		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			
A. Grupa treści kształcenia ogólnego	168.0	11.5	64.0	72.0	16.0		16.0	138.0	8.5	30.0	3.0					
1 bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)	4		4					4	+						ZHiBP	
2 przedsiębiorczość i zarządzanie	30	2	16	14				30	+	2					WLO	
3 narzędzia pracy zespołowej	30	2	8		16		6	30	+	2					WEL / ISŁ	
4 zagadnienia prawne w elektronice i telekomunikacji	44	2.5	20	14			10	44	+	2.5					WEL / ISŁ	
język obcy do wyboru:																
5 język angielski																
język niemiecki	30	2		30				30	+	2					SJO	
język francuski																
język rosyjski																
6 kierowanie zespołami ludzkimi	30	3	16	14						30	+	3			WLO	
B. Grupa treści kształcenia podstawowego	194.0	12.5	80.0	64.0	40.0		10.0	90.0	5.5	104.0	7.0					
1 metody numeryczne i optymalizacji	60	3.5	24	24	12			60	+	3.5					WEL / IRE	
2 teoria pola elektromagnetycznego	30	2.0	12	16			2	30	+	2					WEL / IRE	
3 procesy stochastyczne	30	2.0	16	8	6					30	+	2			WEL / ISŁ	
4 bazy danych	30	2.0	14		8		8			30	+	2			WEL / ISE	
5 sieci neuronowe	44	3.0	14	16	14					44	X	3			WEL / ISE	
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego	224.0	17.0	86.0	24.0	96.0	2.0	16.0	104.0	9.0	90.0	6.0	30.0	2.0			
1 komputerowa analiza układów elektronicznych	30	3.0	12	6	12			30	X	3					WEL / ISE	
2 programowalne układy cyfrowe	44	4.0	18		24		2	44	X	4					WEL / ISŁ	
3 technika sensorowa	30	2.0	16	8			6	30	+	2					WEL / IRE / ZT	
4 propagacja fal elektromagnetycznych	30	2.0	10	10	8		2			30	+	2			WEL / ISŁ	
5 radio equipment programming (w jęz. angielskim)	30	2.0	6		24					30	+	2			WEL / ISŁ	
6 wirtualizacja w sieciach i systemach	30	2.0	12		16		2			30	+	2			WEL / ISŁ	
7 podstawy cyberbezpieczeństwa	30	2.0	12		12	2	4					30	+	2	WEL/ISŁ	
D. Grupa treści wybieralnych	172.0	15.0	68.0	16.0	88.0			74.0	6.0	38.0	3.0	60.0	6.0			
1 środowiska programowe w systemach pomiarowych	44	3.0	20		24			44	X	3					WEL / ISE	
2 wzorcowanie przyrządów pomiarowych	30	3.0	10		20			30	+	3					WEL / ISE	
3 procesory sygnałowe	38	3.0	14		24					38	+	3			WEL / ISE	
4 pomiary precyzyjne	30	3.0	10		20							30	+	3	WEL / ISE	
5 techniki deep learningu	30	3.0	14	16								30	+	3	WEL / ISE	
Grupa treści specjalistycznych wybieranych z grupy	132	9.0	57	24	36		15			132	9					
trzy przedmioty wybieralne z pięciu	132	9.0	57	24	36		15			132	9					
1 komputerowa eksploracja danych eksperymentalnych			20	24						44	+	3			WEL / ISE	
2 pomiary i analiza biosygnali			17		12		15			44	+	3			WEL / ISE	
3 systemy rozproszone	132	9.0	20		24					44	+	3			WEL / ISE	
4 systemy telematyczne			20	16	8					44	+	3			WEL / ISE	
5 modelowanie układów dynamicznych			20	12	12					44	+	3			WEL / ISE	
E. Praca dyplomowa	24	23.0					24	4	1			20	22			
1 seminaria przeddyplomowe	4	1.0					4	4	+	1					WEL / ISŁ	
2 seminaria dyplomowe	20	2.0					20					20	+	2	WEL / ISŁ	
3 praca dyplomowa		20.0										X	20		WEL / ISŁ	
F. Praktyka zawodowa	tyg.	2.0	termin realizacji								2					
1 praktyka specjalistyczna	≥ 2	2.0	w okresie lipiec-wrzesień, po I semestrze studiów								+	2				WEL
ogółem godzin/pkt. ECTS	914	90.0	355	200	276	2	81	410	30	394	30	110	30		914	
dopuszczalny deficyt pkt. ECTS								14		0						
rodzaje i liczba rygorów w semestrze:								egzamin - X	3	1	1	5				
								zal - +	10	11	4	25				
								projekt - #								

Plan studiów uchwalony przez Senat WAT w dniu 25 maja 2023 r.

* Wybór specjalności w trakcie I semestru studiów.



PLAN STACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA "MAGISTERSKICH" O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM
DISCYPLINA NAUKOWA (WIODĄCA): AUTOMATYKA, ELEKTROTECHNIKA, ELEKTRONIKA I TECHNOLOGIE KOSMICZNE
KIERUNEK STUDIÓW: ELEKTRONIKA I TELEKOMUNIKACJA

Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi*: **systemy i sieci telekomunikacyjne**

początek 2023/2024 r. (od semestru letniego)

GRUPY ZAJĘĆ / PRZEDMIOTY	ogółem godzin/ pkt ECTS		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	
A. Grupa treści kształcenia ogólnego	168.0	11.5	64.0	72.0	16.0		16.0	138.0	8.5	30.0	3.0					
1 bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)	4		4					4	+						ZHBP	
2 przedsiębiorczość i zarządzanie	30	2.0	16	14				30	+	2					WLO	
3 narzędzia pracy zespołowej	30	2.0	8		16		6	30	+	2					WEL / ISŁ	
4 zagadnienia prawne w elektronice i telekomunikacji	44	2.5	20	14			10	44	+	2.5					WEL / ISŁ	
język obcy do wyboru:																
5 język angielski	30	2		30				30	+	2					SJO	
język niemiecki																
język francuski																
język rosyjski																
6 kierowanie zespołami ludzkimi	30	3.0	16	14					30	+	3				WLO	
B. Grupa treści kształcenia podstawowego	194.0	12.5	80.0	64.0	40.0		10.0	90.0	5.5	104.0	7.0					
1 metody numeryczne i optymalizacji	60	3.5	24	24	12			60	+	3.5					WEL / IRE	
2 teoria pola elektromagnetycznego	30	2.0	12	16			2	30	+	2					WEL / IRE	
3 procesy stochastyczne	30	2.0	16	8	6					30	+	2			WEL / ISŁ	
4 bazy danych	30	2.0	14		8		8			30	+	2			WEL / ISE	
5 sieci neuronowe	44	3.0	14	16	14					44	X	3			WEL / ISE	
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego	224.0	17.0	86.0	24.0	96.0	2.0	16.0	104.0	9.0	90.0	6.0	30.0	2.0			
1 komputerowa analiza układów elektronicznych	30	3.0	12	6	12			30	x	3					WEL / ISE	
2 programowalne układy cyfrowe	44	4.0	18		24		2	44	X	4					WEL / ISŁ	
3 technika sensorowa	30	2.0	16	8			6	30	+	2					WEL / IRE / ZT	
4 propagacja fal elektromagnetycznych	30	2.0	10	10	8		2			30	+	2			WEL / ISŁ	
5 radio equipment programming (w jęz. angielskim)	30	2.0	6		24					30	+	2			WEL / ISŁ	
6 wirtualizacja w sieciach i systemach	30	2.0	12		16		2			30	+	2			WEL / ISŁ	
7 podstawy cyberbezpieczeństwa	30	2.0	12		12	2	4					30	+	2	WEL/ISŁ	
D. Grupa treści wybieralnych	238.0	16.0	108.0	16.0	98.0		16.0	90.0	6.0	118.0	8.0	30.0	2.0			
1 protokoły sieci teleinformatycznych	30	2.0	14		16			30	+	2					WEL / ISŁ	
2 systemy i usługi multimedialne	30	2.0	12		16		2	30	+	2					WEL / ISŁ	
3 bezpieczeństwo systemów informacyjnych	30	2.0	10	6	12		2	30	+	2					WEL / ISŁ	
4 zaawansowane techniki w sieciach przewodowych	44	3.0	26		12		6			44	X	3			WEL / ISŁ	
5 wielowymiarowe przetwarzanie danych	30	2.0	16		14					30	+	2			WEL / ISŁ	
6 techniki telefonii komórkowej	44	3.0	18	10	16					44	X	3			WEL / ISŁ	
7 multimedialne systemy zarządzania treścią	30	2.0	12		12		6					30	+	2	WEL / ISŁ	
Grupa treści specjalistycznych wybieranych z grupy	120.0	8.0	40.0		60.0	8.0	12.0			60.0	4.0	60.0	4.0			
dwa przedmioty wybieralne z pięciu	60.0	4.0	14.0		36.0	6.0	4.0			60.0	4.0					
1 sieci sensoryczne	60	4.0	14		12		4			30	+	2			WEL / ISŁ	
2 zaawansowane programowanie w języku Java					24		6				30	+	2			WEL / ISŁ
3 optyczne systemy transportowe					12		16		2			30	+	2		WEL / ISŁ
4 sieci IP następnej generacji					12		16		2			30	+	2		WEL / ISŁ
5 narzędzia symulacji sieci teleinformatycznych					10		12		8			30	+	2		WEL / ISŁ
dwa przedmioty wybieralne z czterech	60.0	4.0	26.0		24.0	2.0	8.0					60.0	4.0			
1 telefonia IP	60	4.0	14		12		4					30	+	2	WEL / ISŁ	
2 zarządzanie bezpieczeństwem systemów teleinformatycznych					12		12		4				30	+	2	WEL / ISŁ
3 radiowe domeny inteligentne					14		12		4				30	+	2	WEL / ISŁ
4 diagnozowanie i utrzymanie sieci telekomunikacyjnych					12		12		6				30	+	2	WEL / ISŁ
E. Praca dyplomowa	24.0	23.0					24.0	4.0	1.0			20.0	22.0			
1 seminaria przeddyplomowe	4	1.0					4	4	+	1					WEL / ISŁ	
2 seminaria dyplomowe	20	2.0					20					20	+	2	WEL / ISŁ	
3 praca dyplomowa		20.0										X	20		WEL / ISŁ	
F. Praktyka zawodowa	tyg.	2.0										2.0	1			
1 praktyka specjalistyczna	≥ 2	2.0										+	2		WEL	
ogółem godzin/pkt. ECTS	968	90.0	378	176	310	10	94	426	30	402	30	140	30		968	
dopuszczalny deficyt pkt. ECTS								14		0						
								egzamin - X	2	3	1	6				
								zal - +	12	10	4	26				
								projekt - #								

Plan studiów uchwalony przez Senat WAT w dniu 25 maja 2023 r.

* Wybór specjalności w trakcie I semestru studiów.



**PLAN STACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA "MAGISTERSKICH" O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM
DYSCYPLINA NAUKOWA (WIODĄCA): AUTOMATYKA, ELEKTROTECHNIKA, ELEKTRONIKA I TECHNOLOGIE KOSMICZNE
KIERUNEK STUDIÓW: ELEKTRONIKA I TELEKOMUNIKACJA**

Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi*: **systemy radiokomunikacyjne**

początek 2023/2024 r. (od semestru letniego)

GRUPY ZAJĘĆ / PRZEDMIOTY	ogółem godzin/ pkt ECTS		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			
A. Grupa treści kształcenia ogólnego	168.0	11.5	64.0	72.0	16.0		16.0	138.0	8.5	30.0	3.0					
1 bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)	4		4					4	+						ZHiBP	
2 przedsiębiorczość i zarządzanie	30	2	16	14				30	+	2					WLO	
3 narzędzia pracy zespołowej	30	2	8		16		6	30	+	2					WEL / ISŁ	
4 zagadnienia prawne w elektronice i telekomunikacji	44	2.5	20	14			10	44	+	2.5					WEL / ISŁ	
język obcy do wyboru:																
5 język angielski	30	2		30				30	+	2					SJO	
język niemiecki																
język francuski																
język rosyjski																
6 kierowanie zespołami ludzkimi	30	3	16	14						30	+	3			WLO	
B. Grupa treści kształcenia podstawowego	194.0	12.5	80.0	64.0	40.0		10.0	90.0	5.5	104.0	7.0					
1 metody numeryczne i optymalizacji	60	3.5	24	24	12			60	+	3.5					WEL / IRE	
2 teoria pola elektromagnetycznego	30	2	12	16			2	30	+	2					WEL / IRE	
3 procesy stochastyczne	30	2	16	8	6					30	+	2			WEL / ISŁ	
4 bazy danych	30	2	14		8		8			30	+	2			WEL / ISE	
5 sieci neuronowe	44	3	14	16	14					44	X	3			WEL / ISE	
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego	224.0	17.0	86.0	24.0	96.0	2.0	16.0	104.0	9.0	90.0	6.0	30.0	2.0			
1 komputerowa analiza układów elektronicznych	30	3	12	6	12			30	X	3					WEL / ISE	
2 programowalne układy cyfrowe	44	4	18		24		2	44	X	4					WEL / ISŁ	
3 technika sensorowa	30	2	16	8			6	30	+	2					WEL / IRE / ZT	
4 propagacja fal elektromagnetycznych	30	2	10	10	8		2			30	+	2			WEL / ISŁ	
5 radio equipment programming (w jęz. angielskim)	30	2	6		24					30	+	2			WEL / ISŁ	
6 wirtualizacja w sieciach i systemach	30	2	12		16		2			30	+	2			WEL / ISŁ	
7 podstawy cyberbezpieczeństwa	30	2	12		12	2	4					30	+	2	WEL / ISŁ	
D. Grupa treści wybieralnych	254.0	16.0	122.0	16.0	96.0		20.0	90.0	6.0	134.0	8.0	30.0	2.0			
1 protokoły sieci teleinformatycznych	30	2	14		16			30	+	2					WEL / ISŁ	
2 systemy i usługi multimedialne	30	2	12		16		2	30	+	2					WEL / ISŁ	
3 kanały radiowe	30	2	16	6	8			30	+	2					WEL / ISŁ	
4 przetwarzanie sygnałów w telekomunikacji	30	1.5	14		8		8			30	+	1.5			WEL / ISŁ	
5 projektowanie systemów radiokomunikacyjnych	30	1.5	18		12					30	+	1.5			WEL / ISŁ	
6 techniki ukrywania danych	30	2	14		12		4			30	+	2			WEL / ISŁ	
7 techniki telefonii komórkowej	44	3	18	10	16					44	X	3			WEL / ISŁ	
8 radiowe sieci kognitywne	30	2	16		8		6					30	+	2	WEL / ISŁ	
Grupa treści specjalistycznych wybieranych z grupy	120.0	8.0	52.0	6.0	50.0		12.0			60.0	4.0	60.0	4.0			
dwa przedmioty wybieralne z pięciu	60.0	4.0	24.0	6.0	26.0		4.0			60.0	4.0					
1 sieci sensoryczne	60	4	14		12		4			30	+	2			WEL / ISŁ	
2 kodowanie transmisji radiowych			10	6	14						30	+	2			WEL / ISŁ
3 zaawansowane programowanie w języku Java					24		6					30	+	2		WEL / ISŁ
4 radiofonia i telewizja cyfrowa			14		12		4					30	+	2		WEL / ISŁ
5 anteny inteligentne w radiokomunikacji			14		12		4					30	+	2		WEL / ISŁ
dwa przedmioty wybieralne z czterech	60.0	4.0	28.0	24.0	8.0							60.0	4.0			
1 telefonia IP	60	4	14		12		4					30	+	2	WEL / ISŁ	
2 systemy bezprzewodowe 4G i 5G			14		12		4				30	+	2	WEL / ISŁ		
3 radiowe domeny inteligentne			14		12		4					30	+	2	WEL / ISŁ	
4 metody sztucznej inteligencji			14		16							30	+	2	WEL / ISŁ	
E. Praca dyplomowa	24.0	23.0					24.0	4.0	1.0			20.0	22.0			
1 seminaria przeddyplomowe	4	1					4	4	+	1					WEL / ISŁ	
2 seminaria dyplomowe	20	2					20					20	+	2	WEL / ISŁ	
3 praca dyplomowa		20											X	20	WEL / ISŁ	
F. Praktyka zawodowa	tyg.	2	termin realizacji								2.0					
1 praktyka specjalistyczna	≥ 2	2	w okresie lipiec-wrzesień, po I semestrze studiów								+	2				WEL
ogółem godzin/pkt. ECTS	984	90	404	182	298	2	98	426	30	418	30	140	30		984	
dopuszczalny deficyt pkt. ECTS								14		0						
rodzaje i liczba rygorów w semestrze:								egzamin - X	2		2		1		5	
								zal - +	12		12		5		29	
								projekt - #								

Plan studiów uchwalony przez Senat WAT w dniu 25 maja 2023 r.

* Wybór specjalności w trakcie I semestru studiów.

**PLAN NIESTACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA "MAGISTERSKICH" O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM
DYSCYPLINA NAUKOWA (WIODĄCA): AUTOMATYKA, ELEKTROTECHNIKA, ELEKTRONIKA I TECHNOLOGIE KOSMICZNE**

KIERUNEK STUDIÓW: ELEKTRONIKA I TELEKOMUNIKACJA

Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi*: urządzenia i systemy elektroniczne



początek 2023/2024 r. (od semestru letniego)

GRUPY ZAJĘĆ / PRZEDMIOTY	ogółem godzin/ pkt ECTS		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		
A. Grupa treści kształcenia ogólnego	120.0	11.5	50.0	52.0	10.0		8.0	100.0	8.5	20.0	3.0				
1 bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)	4		4					4	+						ZHiBP
2 przedsiębiorczość i zarządzanie	20	2.0	10	10				20	+	2					WLO
3 narzędzia pracy zespołowej	18	2.0	6		10		2	18	+	2					WEL / ISŁ
4 zagadnienia prawne w elektronice i telekomunikacji	28	2.5	18	4			6	28	+	2.5					WEL / ISŁ
język obcy do wyboru:															
5 język angielski	30	2		30				30	+	2					SJO
język niemiecki															
język francuski															
język rosyjski															
6 kierowanie zespołami ludzkimi	20	3.0	12	8						20	+	3			WLO
B. Grupa treści kształcenia podstawowego	118.0	12.5	54.0	28.0	32.0		4.0	54.0	5.5	64.0	7.0				
1 metody numeryczne i optymalizacji	36	3.5	14	10	12			36	+	3.5					WEL / IRE
3 teoria pola elektromagnetycznego	18	2.0	12	6				18	+	2					WEL / ISŁ
2 procesy stochastyczne	18	2.0	8	6	4					18	+	2			WEL / IRE
4 bazy danych	18	2.0	6		8	4				18	+	2			WEL / ISE
5 sieci neuronowe	28	3.0	14	6	8					28	X	3			WEL / ISE
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego	136.0	17.0	54.0	10.0	60.0	8.0	4.0	64.0	9.0	54.0	6.0	18.0	2.0		
1 komputerowa analiza układów elektronicznych	18	3.0	6		12			18	X	3					WEL / ISE
2 programowalne układy cyfrowe	28	4.0	6		12	8	2	28	X	4					WEL / ISŁ
3 technika sensorowa	18	2.0	12	6				18	+	2					WEL / IRE
4 propagacja fal elektromagnetycznych	18	2.0	10	4	4					18	+	2			WEL / ISŁ
5 radio equipment programming (w jęz. angielskim)	18	2.0	6		12					18	+	2			WEL / ISŁ
6 wirtualizacja w sieciach i systemach	18	2.0	6		12					18	+	2			WEL / ISŁ
7 podstawy cyberbezpieczeństwa	18	2.0	8		8		2					18	+	2	WEL / ISŁ
D. Grupa treści wybieralnych	100.0	14.0	50.0	4.0	46.0			36.0	6.0	64.0	8.0				
1 satelitarne systemy nawigacyjne	18	3.0	10	4	4			18	X	3					WEL / IRE / ZSR
2 fuzja danych	18	3.0	10		8			18	+	3					WEL / IRE / ZSR
3 cyfrowe przetwarzanie obrazów	28	3.0	16		12					28	+	3			WEL / IRE / ZSR
4 monitoring elektromagnetyczny Środowiska	18	2.0	8		10					18	X	2			WEL / IRE / ZM
5 systemy mikroprocesorowe w robotyce	18	3.0	6		12					18	X	3			WEL / IRE / ZSR
6 systemy operacyjne czasu rzeczywistego	18	2.0	8		10					18	X	2			WEL / IRE / ZSR
Grupa treści specjalistycznych wybieranych z grupy	72.0	10.0	38.0	34.0				36.0	4.0	36.0	6.0				
dwa przedmioty wybieralne z trzech	36.0	4.0	24.0	12.0				36.0	4.0						
1 praktyczne zastosowania multimediów	18	2.0	12		6					18	+	2			WEL / IRE / ZSR
2 mikrofalowa technika pomiarowa	18	2.0	12		6					18	+	2			WEL / IRE / ZM
3 zaawansowane metody programistyczne	18	2.0	6		12					18	+	2			WEL / IRE / ZSR
dwa przedmiot wybieralne z trzech	36.0	6.0	14.0	22.0								36.0	6.0		
1 projektowanie systemów informacyjnych	18	3.0	8		10							18	+	3	WEL / IRE / ZSR
2 projektowanie aplikacji internetowych i korporacyjnych	18	3.0	6		12							18	+	3	WEL / IRE / ZSR
3 inteligentne systemy transportowe	18	3.0	8	6	4							18	+	3	WEL / IRE / ZSR
E. Praca dyplomowa	24.0	23.0					24.0	4.0	1.0			20.0	22.0		
1 seminaria przeddyplomowe	4	1.0				4	4	+	1						WEL / IRE
2 seminaria dyplomowe	20	2.0				20						20	+	2	WEL / IRE
3 praca dyplomowa		20.0										X	20		WEL / IRE
F. Praktyka zawodowa	tyg.	2.0										2			
1 praktyka specjalistyczna	≥ 2	2.0										+	2		WEL
ogółem godzin/pkt. ECTS	570	90.0	246	94	182	8	40	258	30	238	30	74	30		570
dopuszczalny deficyt pkt. ECTS								14		0					
rodzaje i liczba rygorów w semestrze:								egzamin - X	3	4	1	8			
								zal - +	10	9	5	24			
								projekt - #							

Plan studiów uchwalony przez Senat WAT w dniu 25 maja 2022 r.

* Wybór specjalności w trakcie I semestru studiów.

**PLAN NIESTACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA "MAGISTERSKICH" O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM
DYSCYPLINA NAUKOWA (WIODĄCA): AUTOMATYKA, ELEKTROTECHNIKA, ELEKTRONIKA I TECHNOLOGIE KOSMICZNE**



KIERUNEK STUDIÓW: ELEKTRONIKA I TELEKOMUNIKACJA

Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi*: inżynieria systemów bezpieczeństwa

początek 2023/2024 r. (od semestru letniego)

GRUPY ZAJĘĆ / PRZEDMIOTY	ogółem godzin/ pkt ECTS		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					
A. Grupa treści kształcenia ogólnego	120.0	11.5	50.0	52.0	10.0			8.0	100.0	8.5	20.0	3.0						
1 bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)	4		4						4	+						ZHiBP		
2 przedsiębiorczość i zarządzanie	20	2.0	10	10					20	+	2					WLO		
3 narzędzia pracy zespołowej	18	2.0	6		10		2	18	+	2						WEL / ISŁ		
4 zagadnienia prawne w elektronice i telekomunikacji	28	2.5	18	4			6	28	+	2.5						WEL / ISŁ		
język obcy do wyboru:																		
5 język angielski	30	2	30					30	+	2						SJO		
język niemiecki																		
język francuski																		
język rosyjski																		
6 kierowanie zespołami ludzkimi	20	3.0	12	8							20	+	3			WLO		
B. Grupa treści kształcenia podstawowego	118.0	12.5	54.0	28.0	32.0			4.0	54.0	5.5	64.0	7.0						
1 metody numeryczne i optymalizacji	36	3.5	14	10	12				36	+	3.5						WEL / IRE	
3 teoria pola elektromagnetycznego	18	2.0	12	6					18	+	2						WEL / ISŁ	
2 procesy stochastyczne	18	2.0	8	6	4						18	+	2				WEL / IRE	
4 bazy danych	18	2.0	6		8		4				18	+	2				WEL / ISE	
5 sieci neuronowe	28	3.0	14	6	8						28	X	3				WEL / ISE	
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego	136.0	17.0	54.0	10.0	60.0	8.0	4.0	64.0	9.0	54.0	6.0	18.0	2.0					
1 komputerowa analiza układów elektronicznych	18	3.0	6		12			18	X	3							WEL / ISE	
2 programowalne układy cyfrowe	28	4.0	6		12	8	2	28	X	4							WEL / ISŁ	
3 technika sensorowa	18	2.0	12	6				18	+	2							WEL / IRE	
4 propagacja fal elektromagnetycznych	18	2.0	10	4	4						18	+	2				WEL / ISŁ	
5 radio equipment programming (w jęz. angielskim)	18	2.0	6		12						18	+	2				WEL / ISŁ	
6 wirtualizacja w sieciach i systemach	18	2.0	6		12						18	+	2				WEL / ISŁ	
7 podstawy cyberbezpieczeństwa	18	2.0	8		8		2						18	+	2		WEL / ISŁ	
D. Grupa treści wybieralnych	108.0	15.0	42.0	10.0	46.0	10.0		46.0	6.0	26.0	3.0	36.0	6.0					
1 projektowanie systemów bezpieczeństwa	28	4.0	12		12	4		28	X	4							WEL / ISE	
2 topologia systemów sygnalizacji pożarowej	18	2.0	6		10	2		18	+	2							WEL / ISE	
3 procesory sygnałowe	26	3.0	10		16						26	+	3				WEL / ISE	
4 zintegrowane systemy ochrony	18	3.0	6		8	4							18	+	3		WEL / ISE	
5 techniki deep learningu	18	3.0	8	10									18	+	3		WEL / ISE	
Grupa treści specjalistycznych wybieranych z grupy	84.0	9.0	36.0	24.0	16.0		8.0			84.0	9.0							
trzy przedmioty wybieralne z pięciu	84.0	9.0	36.0	24.0	16.0		8.0			84.0	9.0							
1 komputerowa eksploracja danych eksperymentalnych	84	9.0	36	24	16		8				28	+	3			WEL / ISE		
2 modelowanie układów dynamicznych																		
3 pomiary i analiza biosygnalów																		
4 systemy rozproszone																		
5 systemy telematyczne																		
E. Praca dyplomowa	24.0	23.0					24.0	4.0	1.0				20.0	22.0				
1 seminaria przeddyplomowe	4	1.0					4	4	+	1							WEL / ISE	
2 seminaria dyplomowe	20	2.0					20						20	+	2		WEL / ISE	
3 praca dyplomowa		20.0											X	20			WEL / ISE	
F. Praktyka zawodowa	tyg.	2.0	termin realizacji									2						
1 praktyka specjalistyczna	≥ 2	2.0	w okresie lipiec-wrzesień, po I semestrze studiów											+	2			WEL
ogółem godzin/pkt. ECTS	590	90.0	236	124	164	18	48	268	30	248	30	74	30				590	
dopuszczalny deficyt pkt. ECTS								14		0								
rodzaje i liczba rygorów w semestrze:	egzamin - X							3		1		1					5	
	zal - +							10		11		4						25
	projekt - #																	

Plan studiów uchwalony przez Senat WAT w dniu 25 maja 2023 r.

* Wybór specjalności w trakcie I semestru studiów.

PLAN NIESTACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA "MAGISTERSKICH" O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM
DYSCYPLINA NAUKOWA (WIODĄCA): AUTOMATYKA, ELEKTROTECHNIKA, ELEKTRONIKA I TECHNOLOGIE KOSMICZNE

KIERUNEK STUDIÓW: ELEKTRONIKA I TELEKOMUNIKACJA

Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi*: systemy informacyjno-pomiarowe

początek 2023/2024 r. (od semestru letniego)



Wojskowa
Akademia
Techniczna

GRUPY ZAJĘĆ / PRZEDMIOTY	ogółem godzin/ pkt ECTS		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			
A. Grupa treści kształcenia ogólnego	120.0	11.5	50.0	52.0	10.0		8.0	100.0	8.5	20.0	3.0					
1 bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)	4		4					4	+						ZHiBP	
2 przedsiębiorczość i zarządzanie	20	2.0	10	10				20	+	2					WŁO	
3 narzędzia pracy zespołowej	18	2.0	6		10		2	18	+	2					WEL / ISŁ	
4 zagadnienia prawne w elektronice i telekomunikacji	28	2.5	18	4			6	28	+	2.5					WEL / ISŁ	
język obcy do wyboru:																
5 język angielski	30	2		30				30	+	2					SJO	
język niemiecki																
język francuski																
język rosyjski																
6 kierowanie zespołami ludzkimi	20	3.0	12	8						20	+	3			WŁO	
B. Grupa treści kształcenia podstawowego	118.0	12.5	54.0	28.0	32.0		4.0	54.0	5.5	64.0	7.0					
1 metody numeryczne i optymalizacji	36	3.5	14	10	12			36	+	3.5					WEL / IRE	
3 teoria pola elektromagnetycznego	18	2	12	6				18	+	2					WEL / ISŁ	
2 procesy stochastyczne	18	2	8	6	4					18	+	2			WEL / IRE	
4 bazy danych	18	2	6		8		4			18	+	2			WEL / ISE	
5 sieci neuronowe	28	3	14	6	8					28	X	3			WEL / ISE	
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego	136.0	17.0	54.0	10.0	60.0	8.0	4.0	64.0	9.0	54.0	6.0	18.0	2.0			
1 komputerowa analiza układów elektronicznych	18	3	6		12			18	X	3					WEL / ISE	
2 programowalne układy cyfrowe	28	4	6		12	8	2	28	X	4					WEL / ISŁ	
3 technika sensorowa	18	2	12	6				18	+	2					WEL / IRE	
4 propagacja fal elektromagnetycznych	18	2	10	4	4					18	+	2			WEL / ISE	
5 radio equipment programming (w jęz. angielskim)	18	2	6		12					18	+	2			WEL / ISŁ	
6 wirtualizacja w sieciach i systemach	18	2	6		12					18	+	2			WEL / ISŁ	
7 podstawy cyberbezpieczeństwa	18	2	8		8		2					18	+	2	WEL / ISŁ	
D. Grupa treści wybieralnych	108.0	15.0	42.0	10.0	56.0			46.0	6.0	26.0	3.0	36.0	6.0			
1 środowiska programowe w systemach pomiarowych	28	4	12		16			28	X	4					WEL / ISE	
2 wzorcowanie przyrządów pomiarowych	18	2	6		12			18	+	2					WEL / ISE	
3 procesory sygnałowe	26	3	10		16					26	+	3			WEL / ISE	
4 pomiary precyzyjne	18	3	6		12							18	+	3	WEL / ISE	
5 techniki deep learningu	18	3	8	10								18	+	3	WEL / ISE	
Grupa treści specjalistycznych wybieranych z grupy	84.0	9.0	36.0	16.0	24.0		8.0			84.0	9.0					
trzy przedmioty wybieralne z pięciu	84.0	9.0	36.0	16.0	24.0		8.0			84.0	9.0					
1 komputerowa eksploracja danych eksperymentalnych	84	9	12	16						28	+	3			WEL / ISE	
2 pomiary i analiza biosygnalów			12	8		8				28	+	3			WEL / ISE	
3 systemy rozproszone			12	16						28	+	3			WEL / ISE	
4 systemy telematyczne			12	8	8					28	+	3			WEL / ISE	
5 modelowanie układów dynamicznych			12	8	8					28	+	3			WEL / ISE	
E. Praca dyplomowa	24	23					24	4	1			20	22			
1 seminaria przeddyplomowe	4	1					4	4	+	1					WEL / ISE	
2 seminaria dyplomowe	20	2					20					20	+	2	WEL / ISE	
3 praca dyplomowa		20										X	20		WEL / ISE	
F. Praktyka zawodowa	tyg.	2	termin realizacji								2					
1 praktyka specjalistyczna	≥ 2	2	w okresie lipiec-wrzesień, po I semestrze studiów								+	2			WEL	
ogółem godzin/pkt. ECTS	590	90.0	236	116	182	8	48	268	30	248	30	74	30		590	
dopuszczalny deficyt pkt. ECTS								14		0						
rodzaje i liczba rygorów w semestrze:								egzamin - X	3	1	1			5		
								zal - +	10	11	4			25		
								projekt - #								

Plan studiów uchwalony przez Senat WAT w dniu 25 maja 2023 r.

* Wybór specjalności w trakcie I semestru studiów.

**PLAN NIESTACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA "MAGISTERSKICH" O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM
DYSCYPLINA NAUKOWA (WIODĄCA): AUTOMATYKA, ELEKTROTECHNIKA, ELEKTRONIKA I TECHNOLOGIE KOSMICZNE
KIERUNEK STUDIÓW: ELEKTRONIKA I TELEKOMUNIKACJA**



Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi*: systemy i sieci telekomunikacyjne

początek 2023/2024 r. (od semestru letniego)

GRUPY ZAJĘĆ / PRZEDMIOTY	ogółem godzin/ pkt ECTS		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		
A. Grupa treści kształcenia ogólnego	120.0	11.5	50.0	52.0	10.0		8.0	100.0	8.5	20.0	3.0				
1 bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)	4		4					4	+						ZHiBP
2 przedsiębiorczość i zarządzanie	20	2.0	10	10				20	+	2					WLO
3 narzędzia pracy zespołowej	18	2.0	6		10		2	18	+	2					WEL / ISŁ
4 zagadnienia prawne w elektronice i telekomunikacji	28	2.5	18	4			6	28	+	2.5					WEL / ISŁ
język obcy do wyboru:															
5 język angielski	30	2		30				30	+	2					SJO
język niemiecki															
język francuski															
język rosyjski															
6 kierowanie zespołami ludzkimi	20	3.0	12	8						20	+	3			WLO
B. Grupa treści kształcenia podstawowego	118.0	12.5	54.0	28.0	32.0		4.0	54.0	5.5	64.0	7.0				
1 metody numeryczne i optymalizacji	36	3.5	14	10	12			36	+	3.5					WEL / IRE
3 teoria pola elektromagnetycznego	18	2.0	12	6				18	+	2					WEL / IRE
2 procesy stochastyczne	18	2.0	8	6	4					18	+	2			WEL / ISŁ
4 bazy danych	18	2.0	6		8		4			18	+	2			WEL / ISE
5 sieci neuronowe	28	3.0	14	6	8					28	X	3			WEL / ISE
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego	136.0	17.0	54.0	10.0	60.0	8.0	4.0	64.0	9.0	54.0	6.0	18.0	2.0		
1 komputerowa analiza układów elektronicznych	18	3.0	6		12			18	X	3					WEL / ISE
2 programowalne układy cyfrowe	28	4.0	6		12	8	2	28	X	4					WEL / ISŁ
3 technika sensorowa	18	2.0	12	6				18	+	2					WEL / IRE
4 propagacja fal elektromagnetycznych	18	2.0	10	4	4					18	+	2			WEL / ISŁ
5 radio equipment programming (w jęz. angielskim)	18	2.0	6		12					18	+	2			WEL / ISŁ
6 wirtualizacja w sieciach i systemach	18	2.0	6		12					18	+	2			WEL / ISŁ
7 podstawy cyberbezpieczeństwa	18	2.0	8		8		2					18	+	2	WEL / ISŁ
D. Grupa treści wybieralnych	146.0	16.0	64.0	6.0	68.0		8.0	54.0	6.0	74.0	8.0	18.0	2.0		
1 protokoły sieci teleinformatycznych	18	2.0	6		12			18	+	2					WEL / ISŁ
2 systemy i usługi multimedialne	18	2.0	10		8			18	+	2					WEL / ISŁ
3 bezpieczeństwo systemów informacyjnych	18	2.0	6	2	8		2	18	+	2					WEL / ISŁ
4 zaawansowane techniki w sieciach przewodowych	28	3.0	16		8		4			28	X	3			WEL / ISŁ
5 wielowymiarowe przetwarzanie danych	18	2.0	6		12					18	+	2			WEL / ISŁ
6 techniki telefonii komórkowej	28	3.0	12	4	12					28	X	3			WEL / ISŁ
7 multimedialne systemy zarządzania treścią	18	2.0	8		8		2					18	+	2	WEL / ISŁ
Grupa treści specjalistycznych wybieranych z grupy	72.0	8.0	18.0	40.0	6.0	8.0				36.0	4.0	36.0	4.0		
dwa przedmioty wybieralne z pięciu	36.0	4.0	4.0	20.0	6.0	6.0				36.0	4.0				
1 sieci sensoryczne	36	4.0	4	8	8	6				18	+	2			WEL / ISŁ
2 zaawansowane programowanie w języku Java															
3 optyczne systemy transportowe															
4 sieci IP następnej generacji															
5 narzędzia symulacji sieci teleinformatycznych															
dwa przedmioty wybieralne z czterech	36.0	4.0	14.0	16.0	2.0	4.0						36.0	4.0		
1 telefonia IP	36	4.0	8	8	2	2				18	+	2			WEL / ISŁ
2 zarządzanie bezpieczeństwem systemów teleinformatycznych															
3 radiowe domeny inteligentne															
4 diagnozowanie i utrzymanie sieci telekomunikacyjnych															
E. Praca dyplomowa	24.0	23.0				24.0	4.0	1.0				20.0	22.0		
1 seminaria przeddyplomowe	4	1.0				4	4	+	1						WEL / ISŁ
2 seminaria dyplomowe	20	2.0				20						20	+	2	WEL / ISŁ
3 praca dyplomowa		20.0										X	20		WEL / ISŁ
F. Praktyka zawodowa	tyg.	2.0	termin realizacji								2	1			
1 praktyka specjalistyczna	≥ 2	2.0	w okresie lipiec-wrzesień, po I semestrze studiów								+	2			WEL
ogółem godzin/pkt. ECTS	616	90.0	240	96	206	16	58	276	30	248	30	92	30		616
dopuszczalny deficyt pkt. ECTS								14		0					
rodzaje i liczba rygorów w semestrze:	egzamin - X							2		3		1		6	
	zal - +							12		10		4		26	
	projekt - #														

Plan studiów uchwalony przez Senat WAT w dniu 25 maja 2023 r.

* Wybór specjalności w trakcie I semestru studiów.

PLAN NIESTACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA "MAGISTERSKICH" O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM
DYSCYPLINA NAUKOWA (WIODĄCA): **AUTOMATYKA, ELEKTROTECHNIKA, ELEKTRONIKA I TECHNOLOGIE KOSMICZNE**
KIERUNEK STUDIÓW: **ELEKTRONIKA I TELEKOMUNIKACJA**



Wojskowa
Akademia
Techniczna

Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi*: **systemy radiokomunikacyjne**

początek 2023/2024 r. (od semestru letniego)

GRUPY ZAJĘĆ / PRZEDMIOTY	ogółem godzin/ pkt ECTS		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		
A. Grupa treści kształcenia ogólnego	120.0	11.5	50.0	52.0	10.0		8.0	100.0	8.5	20.0	3.0				
1 bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)	4		4					4	+						ZhiBP
2 przedsiębiorczość i zarządzanie	20	2.0	10	10				20	+	2					WLO
3 narzędzia pracy zespołowej	18	2.0	6		10		2	18	+	2					WEL / ISŁ
4 zagadnienia prawne w elektronice i telekomunikacji	28	2.5	18	4			6	28	+	2.5					WEL / ISŁ
język obcy do wyboru:															
5 język angielski	30	2		30				30	+	2					SJO
język niemiecki															
język francuski															
język rosyjski															
6 kierowanie zespołami ludzkimi	20	3.0	12	8						20	+	3			WLO
B. Grupa treści kształcenia podstawowego	118.0	12.5	54.0	28.0	32.0		4.0	54.0	5.5	64.0	7.0				
1 metody numeryczne i optymalizacji	36	3.5	14	10	12			36	+	3.5					WEL / IRE
3 teoria pola elektromagnetycznego	18	2.0	12	6				18	+	2					WEL / IRE
2 procesy stochastyczne	18	2.0	8	6	4					18	+	2			WEL / ISŁ
4 bazy danych	18	2.0	6		8		4			18	+	2			WEL / ISE
5 sieci neuronowe	28	3.0	14	6	8					28	X	3			WEL / ISE
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego	136.0	17.0	54.0	10.0	60.0	8.0	4.0	64.0	9.0	54.0	6.0	18.0	2.0		
1 komputerowa analiza układów elektronicznych	18	3.0	6		12			18	X	3					WEL / ISE
2 programowalne układy cyfrowe	28	4.0	6		12	8	2	28	X	4					WEL / ISŁ
3 technika sensorowa	18	2.0	12	6				18	+	2					WEL / IRE
4 propagacja fal elektromagnetycznych	18	2.0	10	4	4					18	+	2			WEL / ISŁ
5 radio equipment programming (w jęz. angielskim)	18	2.0	6		12					18	+	2			WEL / ISŁ
6 wirtualizacja w sieciach i systemach	18	2.0	6		12					18	+	2			WEL / ISŁ
7 podstawy cyberbezpieczeństwa	18	2.0	8		8		2					18	+	2	WEL / ISŁ
D. Grupa treści wybieralnych	154.0	16.0	74.0	4.0	68.0		8.0	54.0	6.0	82.0	8.0	18.0	2.0		
1 protokoły sieci teleinformatycznych	18	2.0	6		12			18	+	2					WEL / ISŁ
2 systemy i usługi multimedialne	18	2.0	10		8			18	+	2					WEL / ISŁ
3 kanały radiowe	18	2.0	10		8			18	+	2					WEL / ISŁ
4 przetwarzanie sygnałów w telekomunikacji	18	1.5	6		12					18	+	1.5			WEL / ISŁ
5 projektowanie systemów radiokomunikacyjnych	18	1.5	10		8					18	+	1.5			WEL / ISŁ
6 techniki ukrywania danych	18	2.0	10		4		4			18	+	2			WEL / ISŁ
7 techniki telefonii komórkowej	28	3.0	12	4	12					28	X	3			WEL / ISŁ
8 radiowe sieci kognitywne	18	2.0	10		4		4					18	+	2	WEL / ISŁ
Grupa treści specjalistycznych wybieranych z grupy	72.0	8.0	28.0	4.0	28.0		12.0			36.0	4.0	36.0	4.0		
dwa przedmioty wybieralne z pięciu	36.0	4.0	10.0	4.0	16.0		6.0			36.0	4.0				
1 sieci sensoryczne	36	4.0	10	4	16	6				18	+	2			WEL / ISŁ
2 kodowanie transmisji radiowych															
3 zaawansowane programowanie w języku Java															
4 radiofonia i telewizja cyfrowa															
5 anteny inteligentne w radiokomunikacji															
dwa przedmioty wybieralne z czterech	36.0	4.0	18.0	12.0	6.0							36.0	4.0		
1 telefonia IP	36	4.0	18	12	6							18	+	2	WEL / ISŁ
2 systemy bezprzewodowe 4G i 5G															
3 radiowe domeny inteligentne															
4 metody sztucznej inteligencji															
E. Praca dyplomowa	24.0	23.0					24.0	4.0	1.0			20.0	22.0		
1 seminaria przeddyplomowe	4	1.0					4	4	+	1					WEL / ISŁ
2 seminaria dyplomowe	20	2.0					20					20	+	2	WEL / ISŁ
3 praca dyplomowa		20.0										X	20		WEL / ISŁ
F. Praktyka zawodowa	tyg.	2.0	termin realizacji								2				
1 praktyka specjalistyczna	≥ 2	2.0	w okresie lipiec-wrzesień, po I semestrze studiów								+	2			WEL
ogółem godzin/pkt. ECTS	624	90.0	260	98	198	8	60	276	30	256	30	92	30		624
dopuszczalny deficyt pkt. ECTS								14		0					
rodzaje i liczba rygorów w semestrze:								egzamin - X	2	2	1	5			
								zal - +	12	12	5	29			
								projekt - #							

Plan studiów uchwalony przez Senat WAT w dniu 25 maja 2023 r.

* Wybór specjalności w trakcie I semestru studiów.

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik A



Wojskowa
Akademia
Techniczna

Wydział
Elektroniki



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

Nr 63/RDK/WEL/2023 z dnia 11 maja 2023 r.

**o projekcie programu studiów II stopnia
na kierunku „elektronika i telekomunikacja”
dla naborów rozpoczynających się od r.a. 2023/2024**

Na podstawie § 92 ust. 1 pkt 1 Statutu WAT, stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z dnia 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu WAT (tj. obwieszczenie Rektora WAT nr 1/WAT/2021 z dnia 21 października 2021 r.), wyraża się następującą opinię:

Wydziałowa Rada ds. Kształcenia Wydziału Elektroniki Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego wyraża pozytywną opinię o projekcie programu studiów II stopnia na kierunku „elektronika i telekomunikacja” dla naborów rozpoczynających się od r.a. 2023/2024, stanowiącym Załącznik do niniejszej opinii.

Przewodniczący Rady ds. Kształcenia

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

Sporządził Robert Berczyński – Sekretarz Rady ds. Kształcenia

ARKUSZ UZGODNIENÍ

do projektu programu studiów cywilnych

Jednostka organizacyjna: **Wydział Elektroniki**

Kierunek studiów: **elektronika i telekomunikacja**

Poziom studiów: **studia II stopnia**

Profil studiów: **ogólnoakademicki**

Rok rozpoczęcia kształcenia: **rok akademicki 2023/2024**

Nazwa komórki (jednostki) organizacyjnej, z którą projekt był uzgadniany	Stanowisko instytucji opiniującej (uzgodniono /nie uzgodniono) Uwagi	Stopień, imię, nazwisko i podpis osoby opiniującej
Rada Studentów WEL WAT	uzgodniono	stopień: inżynier 