



Politechnika Wrocławska

Program studiów

Wydział:	Wydział Informatyki i Telekomunikacji
Kierunek studiów:	telekomunikacja
Poziom kształcenia:	studia pierwszego stopnia (inżynier)
Forma kształcenia:	studia stacjonarne
Cykl kształcenia:	2025/2026

Spis treści

Charakterystyka kierunku studiów	3
Efekty uczenia się	6
Szczegółowe informacje dotyczące punktów ECTS	9
Organizacja studiów	10
Plan studiów	13
Sylabusy	22

Charakterystyka kierunku studiów

Informacje podstawowe

Wydział:	Wydział Informatyki i Telekomunikacji
Kierunek studiów:	telekomunikacja
Poziom kształcenia:	studia pierwszego stopnia (inżynier)
Forma studiów:	studia stacjonarne
Profil studiów:	profil ogólnoakademicki
Język prowadzenia studiów:	polski
Obowiązuje od cyklu kształcenia:	2025/2026
Liczba semestrów:	7
Całkowita liczba godzin zajęć:	kierunkowe: 1755 sieci teleinformatyczne: 735 telekomunikacja mobilna: 720
Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	210
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	inżynier

Dziedziny nauki i dyscypliny naukowe

Dziedziny nauki, do których przyporządkowany jest kierunek studiów:

Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych

Dyscypliny naukowe, do których przyporządkowany jest kierunek studiów:

Dyscyplina	Udział procentowy
informatyka techniczna i telekomunikacja	100%

Dyscyplina wiodąca: informatyka techniczna i telekomunikacja

Opis kierunku, sylwetka absolwenta i możliwości kontynuacji studiów

Absolwent jest przygotowany do samodzielnego rozwiązywania problemów inżynierskich w zakresie projektowania, realizacji i eksploatacji analogowych i cyfrowych układów, urządzeń oraz systemów telekomunikacyjnych, w szczególności stosujących techniki bezprzewodowe, z wykorzystaniem nowoczesnych technologii. Posiada zarówno umiejętności podejmowania samodzielnych przedsięwzięć inżynierskich, uczestniczenia w pracy zespołowej, jak i kierowania zespołami ludzkimi. Jest przygotowany do pracy w instytucjach związanych z teleinformatyką oraz szeroko pojętą telekomunikacją, w tym w biurach projektowych i rozwojowych przedsiębiorstw oraz w instytutach badawczych. Może znaleźć zatrudnienie w firmach produkujących sprzęt informatyczny i telekomunikacyjny, u operatorów sieci telekomunikacyjnych i teleinformatycznych, przy eksploatacji i serwisie sprzętu informatycznego i telekomunikacyjnego. Typowe dla absolwentów specjalności TEM (Telekomunikacja Mobilna) stanowiska to: specjalista od utrzymania sieci mobilnych, kierownik projektów, administrator systemów transmisji danych (operatorzy, banki, przemysł), specjalista od wdrażania rozwiązań telekomunikacji mobilnej, doradca techniczny w obszarze telekomunikacji mobilnej. Typowe dla absolwentów specjalności TSI (Sieci Teleinformatyczne) stanowiska to: specjalista od utrzymania sieci teleinformatycznych, kierownik projektów, administrator systemów transmisji danych (operatorzy, banki, przemysł), specjalista od wdrażania rozwiązań teleinformatycznych, doradca techniczny w obszarze telekomunikacji.

Możliwość kontynuacji studiów: możliwość ubiegania się o przyjęcie na studia drugiego stopnia, studia podyplomowe.

Aktualność programu studiów

Koncepcja i cele kształcenia

Koncepcja kształcenia na studiach inżynierskich na kierunku telekomunikacja ma na celu przygotowanie przyszłych inżynierów do efektywnego projektowania, wdrażania i zarządzania nowoczesnymi systemami telekomunikacyjnymi. Program studiów koncentruje się na dostarczeniu studentom solidnej wiedzy teoretycznej oraz umiejętności praktycznych w zakresie technologii komunikacyjnych, infrastruktury sieciowej, i zarządzania sieciami. Celem jest rozwijanie kompetencji w obszarze analizy, projektowania i optymalizacji systemów telekomunikacyjnych, a także przygotowanie do skutecznego rozwiązywania problemów technicznych i adaptacji do dynamicznie zmieniającego się środowiska technologicznego. Absolwenci będą wyposażeni w umiejętności nie tylko techniczne, ale również zarządzające, umożliwiające im efektywne funkcjonowanie w złożonych strukturach przemysłowych oraz w różnych kontekstach międzynarodowych.

Informacje dotyczące uwzględnienia w programie studiów potrzeb społeczno-gospodarczych oraz zgodności kierunkowych efektów uczenia się z tymi potrzebami

Zakładane efekty uczenia się są zgodne z potrzebami rynku pracy. Takie stanowisko jest poparte wynikami analiz potrzeb rynku pracy, zawartych np. w Raporcie z II edycji badań: Branża IT w dobie pandemii – „Analiza sytuacji pracodawców kluczowych trendów rozwojowych i zapotrzebowania na kompetencji opracowanym w ramach Branżowego Bilansu Kapitału Ludzkiego z lat 2020-2021.”

Wyniki analiz potwierdzają bardzo duże zapotrzebowanie na absolwentów kierunku telekomunikacja. Głównym czynnikiem wpływającym na to zapotrzebowanie jest stały rozwój sieci telekomunikacyjnych, głównie sieci 5G. Zakładane efekty uczenia się pozwolą na nabycie kompetencji pożądanych przez pracodawców. Zgodnie z raportem pracodawcy poszukują ludzi o wysokich kompetencjach technologicznych potrafiących współpracować z innymi co pokrywa się z efektami uczenia się na kierunku. Studenci kształcący się na kierunku nabędą również umiejętności preferowane przez pracodawców poprzez odbycie praktyki zawodowej oraz zaliczenie bloku kształcenia specjalistycznego.

Inne istotne czynniki warunkujące aktualność programu studiów

Kierunek jest na bieżąco aktualizowany, aby odzwierciedlać szybki rozwój technologii, takich jak 5G i IoT. Program regularnie dostosowuje się do zmieniających się potrzeb rynku pracy i wymagań branży, co zapewnia jego praktyczną wartość. Włącza nowoczesne badania naukowe oraz innowacje, integrując je z aktualnymi trendami i standardami. Umożliwia również adaptację do zmieniających się przepisów prawnych i regulacji dotyczących ochrony danych i bezpieczeństwa. Współpraca z przemysłem i instytucjami zewnętrznymi zapewnia, że program odpowiada na rzeczywiste potrzeby i oczekiwania, a także rozwija umiejętności miękkie niezbędne w nowoczesnym środowisku pracy.

Związek programu z misją Uczelni i strategią jej rozwoju

Kierunek Telekomunikacja na Wydziale Informatyki i Telekomunikacji Politechniki Wrocławskiej doskonale wpisuje się w misję uczelni, której celem jest inspirowanie i wspieranie rozwoju przyszłych liderów poprzez kształcenie oparte na wiedzy i wysokich standardach etycznych. Studenci tego kierunku zdobywają zarówno zaawansowaną wiedzę techniczną, jak i umiejętności niezbędne do rozwiązywania globalnych wyzwań, co wpisuje się w wizję uczelni jako nowoczesnego, europejskiego uniwersytetu technicznego.

Kształcenie na kierunku Telekomunikacja łączy nauki ścisłe i techniczne z elementami nauk społecznych, co stanowi fundament nowoczesnego modelu kształcenia inżynierów. Dzięki aktualnym treściom programowym oraz innowacyjnym metodom nauczania, absolwenci są doskonale przygotowani do pełnienia roli liderów w społeczeństwie i gospodarce. Studia na tym kierunku kładą szczególny nacisk na rozwój technologii telekomunikacyjnych, sieci mobilnych, Internetu Rzeczy, przetwarzania informacji oraz cyberbezpieczeństwa, co ściśle wiąże się z priorytetowymi obszarami badawczymi uczelni.

Program studiów wpisuje się w priorytetowe obszary badawcze Politechniki Wrocławskiej, szczególnie w obszar:

Technologie informacyjne, nauka o danych i sztuczna inteligencja, poprzez kształcenie w zakresie telekomunikacji, sieci komputerowych, transmisji danych, cyberbezpieczeństwa oraz przetwarzania informacji.

Inteligentne miasta i społeczeństwo przyszłości, dzięki rozwijaniu wiedzy na temat nowoczesnych systemów telekomunikacyjnych wykorzystywanych w inteligentnych systemach transportowych, infrastrukturze 5G i komunikacji między urządzeniami IoT.

Zrównoważone środowisko życia, poprzez badania wpływu fal elektromagnetycznych na środowisko oraz ochronę urządzeń jak i organizmów żywych przed wpływem fal elektromagnetycznych.

Zajęcia prowadzone są przez aktywnych naukowców i doświadczonych specjalistów, a nowoczesne laboratoria umożliwiają praktyczne zdobywanie umiejętności w zakresie najnowszych technologii telekomunikacyjnych. Uczelnia kładzie nacisk na realizację zajęć praktycznych, zwiększając udział laboratoriów i projektów badawczych, a także ułatwia studentom dostęp do zaawansowanej aparatury badawczej.

Na kierunku Telekomunikacja prowadzony jest program wspierania studentów wykazujących się wyjątkowymi uzdolnieniami lub chcących dodatkowo podnosić swoje kompetencje, a także studentów ze szczególnymi potrzebami edukacyjnymi. Możliwość współpracy z doświadczonymi naukowcami oraz udział w kołach naukowych pozwalają na indywidualny rozwój i zdobywanie cennego doświadczenia już w trakcie studiów.

Współpraca z otoczeniem gospodarczym odgrywa kluczową rolę w kształtowaniu programu studiów. Uczelnia współpracuje z liderami branży telekomunikacyjnej, takimi jak Nokia, Orange czy Huawei, zapewniając studentom dostęp do aktualnej wiedzy oraz możliwości zdobycia doświadczenia w międzynarodowym środowisku. Eksperti spoza uczelni prowadzą specjalistyczne wykłady i warsztaty, co wzmacnia praktyczny wymiar kształcenia i dostosowuje go do realiów rynku pracy.

Dzięki nowoczesnemu podejściu do kształcenia oraz dynamicznie rozwijającym się dziedzinom nauki i techniki, kierunek Telekomunikacja przygotowuje absolwentów do pracy w obszarach kluczowych dla gospodarki cyfrowej, umożliwiając im tworzenie i rozwój infrastruktury nowoczesnej komunikacji w społeczeństwie przyszłości.

Efekty uczenia się

Kod	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
Wiedza			
K1_TEL_W01	Ma wiedzę z zakresu matematyki i fizyki, niezbędną do zrozumienia i rozwiązywania problemów w telekomunikacji.	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_TEL_W02	Ma wiedzę z zakresu technik informatycznych, obejmującą usługi sieciowe związane z pozyskiwaniem, przetwarzaniem i prezentowaniem informacji.	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_TEL_W03	Ma wiedzę z zakresu algorytmów, obejmującą metody ich reprezentacji, konstrukcje języków algorytmicznych, zasady programowania strukturalnego i obiektowego oraz algorytmy sortowania i przeszukiwania danych.	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_TEL_W04	Ma wiedzę z zakresu elektrotechniki, obejmującą zagadnienia z elektryczności, magnetyzmu, teorii pomiarów oraz kompatybilności elektromagnetycznej. Zna zasady działania i zastosowania elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych, w tym wzmacniaczy operacyjnych, zasilaczy i stabilizatorów.	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_TEL_W05	Ma wiedzę z zakresu teorii cyfrowego przetwarzania sygnałów deterministycznych i losowych, obejmującą zagadnienia związane z próbkowaniem, kwantyzacją, detekcją i filtracją, oraz zasady formułowania i definiowania zadań dotyczących zastosowania komputerowych narzędzi obliczeniowych w elektronice i telekomunikacji.	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_TEL_W06	Ma wiedzę z zakresu struktury wewnętrznej i metod programowania mikroprocesorów oraz mikrokontrolerów, w tym zagadnień związanych z zaawansowanymi blokami peryferyjnymi.	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_TEL_W07	Ma wiedzę z zakresu podstawowych zagadnień cyberbezpieczeństwa, zagrożeń oraz metod ochrony sieci, systemów i urządzeń.	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_TEL_W08	Ma wiedzę z zakresu zasad działania systemów telekomunikacyjnych, zjawisk towarzyszących transmisji informacji oraz definicji podstawowych pojęć, umożliwiających charakterystykę systemu telekomunikacyjnego jako całości.	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_TEL_W09	Ma wiedzę z zakresu społecznych, etycznych i filozoficznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, w tym zagadnień ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.	P6U_W, P6S_WK	P6S_WK_INŻ
K1_TEL_W10	Ma wiedzę dotyczącą systemów operacyjnych, obejmującą architekturę, system plików, zarządzanie procesami i pamięcią oraz komunikację między systemami.	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_TEL_W11	Ma wiedzę z zakresu funkcjonowania sieci komputerowych, w tym modeli odniesienia, topologii, elementów sieci, protokołów komunikacyjnych oraz zarządzania sieciami.	P6U_W, P6S_WK	P6S_WK_INŻ
K1_TEL_W12	Ma wiedzę z zakresu technik cyfrowych, umożliwiającą opis i analizę układów kombinacyjnych i sekwencyjnych oraz wyjaśnienie działania podstawowych bloków funkcjonalnych.	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_TEL_W13	Ma wiedzę z zakresu systemów kryptograficznych, zasad zarządzania kluczami oraz metod kodowania w systemach telekomunikacyjnych, zapewniających poufność i integralność danych.	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG_INŻ

Kod	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
K1_TEL_W14	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie wybranych działów telekomunikacji; zna i rozumie wybrane zagadnienia stanowiące wiedzę szczegółową, właściwe dla programu kształcenia w ramach wybranej specjalności.	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG_INŻ
Umiejętności			
K1_TEL_U01	Potrafi wykorzystać wiedzę z matematyki i fizyki do rozwiązywania szczegółowych problemów w obszarze telekomunikacji.	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_TEL_U02	Potrafi planować, realizować i analizować pomiary w elektrotechnice, w tym opracowywać wyniki, oceniać niepewności oraz zestawiać stanowiska pomiarowe. Potrafi pracować w środowisku przemysłowym, stosując zasady bezpieczeństwa związane ze stanowiskiem pracy.	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_TEL_U03	Potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi, takimi jak edytory tekstu, arkusze kalkulacyjne, tworzyć prezentacje multimedialne oraz publikować informacje w sieci. Potrafi pracować z interfejsami w środowisku Unix, wykonując operacje na plikach i procesach oraz monitorować parametry systemu.	P6U_U, P6S_UW	
K1_TEL_U04	Potrafi zapisywać algorytmy w postaci schematów blokowych, rozwiązywać proste zadania programistyczne oraz określać metody testowania opracowanych algorytmów. Potrafi rozwiązywać zadania obliczeniowe z wykorzystaniem narzędzi komputerowych.	P6U_U, P6S_UW	
K1_TEL_U05	Potrafi analizować właściwości sygnałów w dziedzinie czasowej i częstotliwościowej oraz przeprowadzać syntezę filtrów cyfrowych przy użyciu dedykowanego oprogramowania.	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_TEL_U06	Potrafi przygotować, opracować i uruchomić oprogramowanie, wykorzystujące strukturę wewnętrzną mikrokontrolerów oraz realizujące algorytmy cyfrowego przetwarzania sygnałów na procesorze. Potrafi projektować układy cyfrowe kombinacyjne i sekwencyjne. Potrafi stosować oprogramowanie do projektowania i symulacji układów cyfrowych.	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_TEL_U07	Potrafi formułować i rozwiązywać złożone oraz nietypowe problemy w obszarze współczesnej telekomunikacji, pozyskiwać specjalistyczne informacje oraz dokonywać ich analizy, syntezy i oceny przydatności do realizacji zadań.	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_TEL_U08	Potrafi zaprojektować binarny kod kanałowy do zabezpieczenia informacji w kanale telekomunikacyjnym oraz analizować jego właściwości.	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_TEL_U09	Potrafi scharakteryzować chmury obliczeniowe oraz uruchamiać usługi teleinformatyczne w oparciu o infrastrukturę chmury.	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_TEL_U10	Potrafi sformułować główne cele i zadania zarządzania oraz utrzymania sieci, interpretować elementy modelu zarządzania sieciami, definiować parametry niezawodnościowe modeli sieci telekomunikacyjnych oraz określać wymagania eksploatacyjne urządzeń i systemów.	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_TEL_U11	Potrafi konfigurować hosty i routery do pracy w sieci lokalnej, stosować narzędzia diagnostyczne, obserwować i analizować zdarzenia sieciowe.	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_TEL_U12	Potrafi uruchamiać usługi w sieciach telekomunikacyjnych, skonfigurować i połączyć urządzenia do pracy w sieci. Potrafi obsługiwać narzędzia diagnostyczne oraz prawidłowo interpretować wyniki.	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW_INŻ

Kod	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
K1_TEL_U13	Potrafi zidentyfikować, opisać i prowadzić dyskusję na temat podstawowych zagadnień z zakresu cyberbezpieczeństwa oraz metod ochrony sieci, systemów i urządzeń	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_TEL_U14	Potrafi formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemów z wybranych zagadnień współczesnej telekomunikacji, pozyskiwać specjalistyczne informacje ze źródeł, dokonywać ich analizy, syntezy i oceny przydatności do realizowanych zadań.	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW_INŻ
Kompetencje społeczne			
K1_TEL_K01	Ma świadomość ważności i zrozumienie humanistycznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej. Poznaje skutki wpływu działalności technicznej na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność społeczną nauki i techniki.	P6U_K, P6S_KK	
K1_TEL_K02	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu; Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej. Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera; Potrafi przekazać taką informację i opinie w sposób zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia.	P6U_K, P6S_KR	
K1_TEL_K03	Rozumie prawne aspekty i skutki działalności inżynierskiej.	P6U_K, P6S_KR	
K1_TEL_K04	Rozumie ideę normalizacji, certyfikacji i integracji systemów zarządzania jakością, ochroną środowiska, bezpieczeństwem pracy i bezpieczeństwem informacji. Rozumie koncepcję zarządzania przez jakość. Identyfikuje podstawowe problemy zarządzania jakością, w tym kosztów jakości oraz zasady ich rozwiązywania. Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości.	P6U_K, P6S_KO	
K1_TEL_K05	Potrafi efektywnie pracować w grupie, współdziałać przy realizacji powierzonych zadań oraz koordynować prace zespołowe. Umie zarządzać czasem i procesami, budować relacje w zespole oraz stosować skuteczne techniki argumentacji, prezentacji i dyskusji	P6U_K, P6S_KO	
Efekty językowe i z wychowania fizycznego			
SJO_S1_U01	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 ESOKJ	P6S_UK	
SWF_S1_U01	Ma świadomość ważności systematycznej aktywności fizycznej dla zdrowia fizycznego i psychicznego		

Szczegółowe informacje dotyczące punktów ECTS

telekomunikacja

Nazwa	telekomunikacja mobilna	sieci teleinformatyczne
Całkowita liczba punktów ECTS	210	210
Całkowita liczba godzin zajęć	2475	2490
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (DN)	155/210 (73.81%)	155/210 (73.81%)
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne (m.in. laboratorium, projekt) (P)	89	92.1
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (BU)	110.9	111.7
Udział procentowy ECTS zajęć wybieralnych	74/210 (35.24%)	74/210 (35.24%)
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych właściwych dla danego kierunku studiów	6	6
Liczba godzin kontaktowych, którą student uzyska realizując zajęcia z wychowania fizycznego	60	60
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia z zakresu nauk podstawowych (matematyka, fizyka/chemia)	30	30

Organizacja studiów

Realizacja programu studiów

Dopuszczalny deficyt ECTS

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
Semestr 1	11
Semestr 2	11
Semestr 3	11
Semestr 4	11
Semestr 5	11
Semestr 6	0
Semestr 7	0

Wymagania szczegółowe

Nie dotyczy.

Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

Forma zajęć	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się
Projekt	Przygotowanie projektu, realizacja projektu, dokumentacja projektowa, analiza przypadków case study, makieta
Praca dyplomowa	Ocena pracy przy przygotowywaniu pracy dyplomowej; egzamin dyplomowy
Praktyka	Sprawozdanie z odbycia praktyki, dziennik praktyk, potwierdzenie realizacji programu praktyki
Laboratorium	Wykonanie sprawozdań laboratoryjnych; wypowiedzi ustne, aktywność w na zajęciach; kartkówka, zadanie wejściowe, ocena zadań cząstkowych
Wykład	Egzamin - ustny, pisemny, zaliczenie, kolokwium - ustne, pisemne
Ćwiczenia	Zaliczenie - ustne, pisemne; kartkówka, zadanie wejściowe, ocena zadań cząstkowych; egzamin praktyczny, makieta, esej, referat
Seminarium	Prezentacje multimedialne prowadzone i przygotowywane indywidualnie lub grupowo; analiza przypadków case study, aktywność na zajęciach, referat

Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

Realizując program nauczania studenci uczestniczą w zajęciach na zasadach określonych w regulaminie studiów. Zajęcia prowadzone są w formach określonych regulaminem, przy czym wykorzystywane są zarówno tradycyjne metody i narzędzia dydaktyczne, jak i możliwości oferowane przez uczelnianą platformę e-learningową. Poza godzinami zajęć Prowadzący są dostępni dla studentów w wyznaczonych i ogłoszonych na stronie Wydziału godzinach konsultacji. Ważnym elementem uczenia się jest praca własna studenta, polegająca na przygotowywaniu się do zajęć (na podstawie materiałów udostępnianych przez Prowadzących, jak i zalecanej literatury), studiowaniu literatury, opracowywaniu raportów i sprawozdań, przygotowywaniu się do kolokwium i egzaminów.

Do każdego efektu uczenia się PRK przyporządkowane są kody przedmiotów obecnych w programie studiów. Zaliczenie tych przedmiotów oznacza uzyskanie danego efektu. Przedmioty zaliczane są na podstawie form kontroli nabytej wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, zdefiniowanych w kartach przedmiotów. Brak osiągnięcia przez studenta efektów uczenia się, przypisanych

do przedmiotu skutkuje koniecznością powtórzenia jego realizacji.

W ramach programu studiów studenci realizują studenckie praktyki zawodowe. Praktyki realizowane są w zakładzie pracy wybranym przez studenta, w trybie indywidualnym w okresie wakacyjnym. Podstawą zaliczenia praktyki jest potwierdzenie ich odbycia i pozytywna ocena pracodawcy. Zaliczenie praktyki jest potwierdzeniem realizacji przypisanych jej efektów uczenia się.

Zaliczenie każdego semestru studiów uwarunkowane jest zdobyciem określonej programem studiów liczby punktów ECTS, co jest jednoznaczne z osiągnięciem większości efektów uczenia się przewidzianych w danym semestrze. Przedmioty niezaliczone student musi powtórzyć w kolejnych semestrach, osiągając w ten sposób pozostałe efekty uczenia się.

Pozytywne ukończenie studiów możliwe jest po osiągnięciu przez studenta wszystkich efektów uczenia się określonych programem studiów.

Jakość prowadzonych zajęć i osiąganie efektów uczenia się kontrolowane są przez Wydziałowy System Zapewnienia Jakości Kształcenia, obejmujący między innymi procedury tworzenia i modyfikowania programów kształcenia, indywidualizowania programów studiów, realizowania procesu dydaktycznego oraz dyplomowania. Kontrola jakości procesu kształcenia obejmuje ewaluację osiąganych przez studentów efektów uczenia się. Kontrola jakości prowadzonych zajęć wspomagana jest przez hospitacje oraz ankietyzację, przeprowadzane według ściśle zdefiniowanych wydziałowych procedur.

Praktyki

Studenci realizują praktykę zawodową w wymiarze określonym w programie studiów. Praktyka powinna trwać co najmniej 4 tyg. Praktyki zawodowe odbywają się w trakcie wakacji letnich, po zakończeniu zajęć 6 semestru. Praktyka odbywa się zgodnie z zasadami określonymi na Wydziale Informatyki i Telekomunikacji opublikowanymi na stronie internetowej wydziału.

Egzamin dyplomowy

Egzamin ustny. Zagadnienia ogólne:

Grupa 1

1. Triada CIA
2. Fala elektromagnetyczna: typy, parametry, właściwości.
3. Kompatybilność elektromagnetyczna: podstawowe pojęcia, metody pomiarowe.
4. Tranzystor i wzmacniacz operacyjny – podstawowe parametry i przykłady zastosowań
5. Zmienna losowa: właściwości, opis. Procesy stochastyczne.
6. Ciągła, dyskretna i szybka transformata Fouriera, widmo sygnału.
7. Modulacje analogowe i cyfrowe.
8. Sygnały analogowe i cyfrowe – przetwarzania A/C
9. Kodowanie i kompresja informacji transmitowanej w cyfrowych systemach telekomunikacyjnych oraz pasmo zajmowane przez transmisję i szybkość transmisji
10. Sieci komputerowe: budowa, protokoły, zastosowanie.
11. Pomiary wielkości elektrycznych (prąd, napięcie, impedancja), podstawy teorii błęd pomiaru i niepewności
12. Układy cyfrowe: kombinacyjne, sekwencyjne i mikrokontrolery

Grupa 2 (TEM)

1. Metody określania położenia przy użyciu systemów nawigacji satelitarnej GNSS
2. Sieci rozsiwczące – radiofonia i telewizja

3. Bezprzewodowe systemy krótkozasięgowe (RFID, WLAN, Bluetooth/BLE, ZigBee) oraz IoT (np. LoRaWAN, SigFox, NB-IoT)
4. Anteny – podstawowe parametry polowe i obwodowe, rodzaje i budowa
5. Systemy telefonii komórkowej i trunkingowe
6. Zasady planowania systemów radiokomunikacyjnych (bilans energetyczny łącza, szумы, warunki łączności radiowej)
7. Modele propagacyjne dla środowiska na zewnątrz i wewnątrz budynków
8. Pomiary sygnałów telekomunikacyjnych – metody i wyposażenie (pomiarы w.cz., oscyloskop, analizator widma, analizator sieci, pomiarы antenowe).

Grupa 2 (TSI)

1. Modułacja impulsowo-kodowa (PCM)– podstawowe zasady, rodzaje, parametry
2. Technologie bezprzewodowe stosowane w Internecie rzeczy
3. Projektowanie sieci światłowodowej w technologii GPON
4. Sieci dostępne wykorzystujące tory miedziane i światłowodowe: rodzaje, konfiguracje sieci, urządzenia
5. Architektury systemów komunikacji multimedialnej opartych na protokołach H.323 oraz SIP
6. Protokoły sygnalizacyjne w sieciach telekomunikacyjnych
7. Podstawowe modele ruchu telekomunikacyjnego dla systemów ze stratami zgłoszeń
8. Budowa bloku logicznego w typowym układzie FPGA
9. Charakterystyka i właściwości przewodowych mediów transmisyjnych

Plan studiów

telekomunikacja

Semestr 1

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Miernictwo 1	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy
Własność intelektualna i prawa autorskie	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy
Etyka inżynierska	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy
Filozofia	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Podstawy programowania	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowy
Technologie informacyjne	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Algebra liniowa z geometrią analityczną	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Egzamin	6	Obowiązkowy
Analiza matematyczna 1	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Egzamin	6	Obowiązkowy
Podstawy elektroniki	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Podstawy telekomunikacji	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Suma	360		31	

Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Systemy telekomunikacyjne	Wykład: 15 Ćwiczenia: 15	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy
Miernictwo 2	Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Rachunek prawdopodobieństwa	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Programowanie obiektowe	Wykład: 30 Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	6	Obowiązkowy
Fizyka 1.1A	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	Egzamin	5	Obowiązkowy
Analiza matematyczna 2.3A	Wykład: 15 Ćwiczenia: 30	Egzamin	5	Obowiązkowy
Narzędzia obliczeniowe	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Systemy operacyjne	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy
Algebra liniowa	Wykład: 15	Egzamin	1	Obowiązkowy
Technika cyfrowa	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Wychowanie fizyczne	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	-	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot z oferty Studium Wychowania Fizycznego i Sportu				
Wychowanie fizyczne 1	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	-	Wybieralny
Suma	360		31	

Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Elektromagnetyzm	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowy

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Technika Analogowa	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Egzamin	6	Obowiązkowy
Inżynierskie zastosowania statystyki	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowy
Podstawy zarządzania jakością z elementami przedsiębiorczości	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Sieci telekomunikacyjne	Wykład: 45 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowy
Sieci komputerowe 1	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy
Wychowanie fizyczne	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	-	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot z oferty Studium Wychowania Fizycznego i Sportu				
Wychowanie fizyczne 2	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	-	Wybieralny
Lektorat 1.1	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot językowy z oferty Studium Języków Obcych				
Język obcy 1.1	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Suma	390		29	

Semestr 4

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Teoria informacji i kodowanie	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	Egzamin	4	Obowiązkowy
Modulacje cyfrowe	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy
Sieci komputerowe 2	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Technika mikroprocesorowa	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy
Podstawy cyberbezpieczeństwa	Wykład: 15 Seminarium: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Chmury obliczeniowe	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy
Przetwarzanie sygnałów	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy
Lektorat 1.2	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot językowy z oferty Studium Języków Obcych				
Język obcy 1.2	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Suma	360		28	

Semestr 5

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Sieci komputerowe 3	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy
Mikrokontrolery	Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Kompatybilność elektromagnetyczna w systemach teleinformatycznych	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowy
Radio programowalne	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Egzamin	3	Obowiązkowy
Inżynieria ruchu	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Suma	210		16	

Specjalność: telekomunikacja mobilna

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Propagacja fal radiowych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Technika satelitarna	Wykład: 15 Laboratorium: 15 Seminarium: 15	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Pomiary w telekomunikacji	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Wstęp do przewodowych mediów transmisyjnych	Wykład: 15	Egzamin	1	Obowiązkowy specjalnościowy
Sieci bezprzewodowe	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Egzamin	4	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	180		13	

Specjalność: sieci teleinformatyczne

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Inżynieria ruchu 2	Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Sieci transportowe i dostępne	Wykład: 30 Seminarium: 15	Egzamin	4	Obowiązkowy specjalnościowy
Przewodowe media transmisyjne	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Egzamin	4	Obowiązkowy specjalnościowy
Anteny i propagacja fal radiowych	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	195		15	

Semestr 6

Specjalność: telekomunikacja mobilna

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Projekt zespołowy	Projekt: 45	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy specjalnościowy
Technika antenowa	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Egzamin	5	Obowiązkowy specjalnościowy
Radiofonia i telewizja cyfrowa	Wykład: 30 Laboratorium: 30 Seminarium: 15	Zaliczenie na ocenę	6	Obowiązkowy specjalnościowy
Planowanie sieci radiokomunikacyjnych	Wykład: 30 Projekt: 30	Egzamin	5	Obowiązkowy specjalnościowy
Systemy IoT	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Gospodarka widmem	Wykład: 15 Seminarium: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Sieci komórkowe	Wykład: 30 Laboratorium: 15 Seminarium: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	360		30	

Specjalność: sieci teleinformatyczne

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Projekt zespołowy	Projekt: 45	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy specjalnościowy
Modelowanie usług teleinformatycznych	Wykład: 15 Projekt: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Sygnalizacja i protokoły w sieciach	Wykład: 30 Projekt: 15	Egzamin	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Projektowanie sieci teleinformatycznych	Wykład: 15 Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy specjalnościowy
Internet Rzeczy	Wykład: 15 Projekt: 15	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Systemy i usługi multimedialne	Wykład: 15 Laboratorium: 30 Projekt: 15	Egzamin	4	Obowiązkowy specjalnościowy
Sieci optyczne	Wykład: 30 Laboratorium: 30 Seminarium: 15	Zaliczenie na ocenę	6	Obowiązkowy specjalnościowy
Programowalne układy cyfrowe	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	360		28	

Semestr 7

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Bezpieczeństwo w telekomunikacji	Wykład: 15 Seminarium: 15	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy
Zarządzanie i eksploatacja sieci telekomunikacyjnych	Wykład: 30 Seminarium: 15	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy
Suma	75		7	

Specjalność: telekomunikacja mobilna

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Seminarium dyplomowe	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Praca dyplomowa	Praca dyplomowa: 150	Zaliczenie na ocenę	15	Obowiązkowy do wyboru
Praktyka zawodowa	-	Zaliczenie na ocenę	7	Obowiązkowy do wyboru
Suma	180		25	

Specjalność: sieci teleinformatyczne

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Seminarium dyplomowe	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Praca dyplomowa	Praca dyplomowa: 150	Zaliczenie na ocenę	15	Obowiązkowy do wyboru
Praktyka zawodowa	-	Zaliczenie na ocenę	7	Obowiązkowy do wyboru
Suma	180		25	

Sylabusy



Miernictwo 1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELS.11PK.00002.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 4 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wskazuje podstawowe zasady pomiarów, teorię niepewności pomiarów i techniki pomiarów wybranych sygnałów elektrycznych.	K1_TEL_W04
PEU_W02	Definiuje metody pomiarowe i sprzęt stosowany w pomiarach sygnałów elektrycznych. Jest w stanie scharakteryzować potrzeby pomiarowe pod kątem oceny parametrów sygnałów elektrycznych, wskazać wielkości mierzone, dobrać metodę pomiaru i określić miarodajność wyników.	K1_TEL_W04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe mające na celu zapewnienie uzyskania efektów uczenia się obejmują poznanie istoty pomiarów telekomunikacyjnych. Uczestnicy zdobędą wiedzę na temat zasad pomiarów, szacowania niepewności pomiarów oraz parametrów sygnałów elektrycznych. Program obejmuje również zapoznanie z metodami pomiarów oraz przyrządami pomiarowymi, które są niezbędne do realizacji tych zadań.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30
Przeprowadzenie badań literaturowych	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	2
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do zajęć	16
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Własność intelektualna i prawa autorskie Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELS.11HS.00003.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Przytacza podstawowe metody interpretacji przepisów prawnych związanych z prawem własności intelektualnej	K1_TEL_W09
PEU_W02	Przytacza wiedzę o podstawowych instytucjach prawnych związanych z prawem własności intelektualnej	K1_TEL_W09
PEU_W03	Opisuje jak odnaleźć potrzebny przepis w systemie obowiązującego prawa	K1_TEL_W09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się w zakresie prawnych aspektów pracy inżyniera w celu podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	K1_TEL_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Prawo własności intelektualnej to dziedziny prawa, które regulują zasady ochrony twórczości intelektualnej oraz jej użytkowania. Obejmuje swoim zakresem przepisy chroniące m.in. wynalazki, wzory przemysłowe, znaki towarowe i inne formy innowacji oraz twórczości. Natomiast prawo autorskie odnosi się do ochrony utworu zapewniając twórcom prawo do kontrolowania sposobu wykorzystywania ich dzieł. Te dziedziny prawa mają na celu zachowanie równowagi między interesem twórców a dostępem społeczeństwa do innowacji i kultury. Jednocześnie student pozna podstawowe metody interpretacji przepisów prawnych związanych z prawem własności intelektualnej i będzie miał świadomość konieczności dalszego doskonalenia i kontrolowania zmian prawa.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie do zajęć	4
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	2
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Etyka inżynierska Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELS.11HS.00004.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Prawidłowo określa filozoficzno-etyczne uwarunkowania działalności inżynierskiej.	K1_TEL_W09
PEU_W02	Prawidłowo identyfikuje uwarunkowanie działalności inżynierskiej w postaci filozoficznego namysłu nad istotą technologii.	K1_TEL_W09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Prawidłowo rozwiązuje dylematy moralne związane z wykonywaniem zawodu, postępuje zgodnie z zasadami kodeksów etyki inżynierskiej.	K1_TEL_K02
PEU_K02	Postępuje zgodnie z zasadami kodeksów etyki inżynierskiej.	K1_TEL_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot wprowadza zagadnienia etyki jako filozofii praktycznej, rozwijając umiejętność krytycznego myślenia i analizy dylematów moralnych. Studenci zapoznają się z etyką zawodową, kodeksową i pozakodeksową oraz jej znaczeniem w działalności inżynierskiej. Omawiane są społeczne i humanistyczne uwarunkowania pracy inżyniera, a także kwestie odpowiedzialności techno-nauki. Szczególny nacisk kładziony jest na rozwiązywanie problemów etycznych w kontekście nowoczesnych technologii i ich wpływu na społeczeństwo.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	6
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Filozofia Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELS.11HS.00005.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Identyfikuje etyczne, humanistyczne i społeczne uwarunkowania działalności inżynierskiej. Rozpoznaje kluczowe dylematy współczesnej cywilizacji.	K1_TEL_W09
PEU_W02	Rozpoznaje i wyjaśnia podstawowe mechanizmy funkcjonowania współczesnych organizacji gospodarczych, społecznych i politycznych.	K1_TEL_W09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu. Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.	K1_TEL_K01
PEU_K02	Jest zorientowany na inicjowanie działań na rzecz interesu publicznego i poprawienia dobrobytu społeczeństwa.	K1_TEL_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot wprowadza studentów w podstawowe zagadnienia filozoficzne, kładąc nacisk na te z nich, których poznanie pozwala lepiej zrozumieć fundamentalne wyzwania współczesności. Po przedstawieniu specyfiki filozofii jako rodzaju ludzkiej wiedzy o świecie, omawiane są zagadnienia związane z podstawowymi problemami z zakresu etyki, filozofii społecznej, epistemologii, metafizyki, teorii argumentacji oraz filozofii nauki i techniki. Sposób prowadzenia przedmiotu oraz dobór zagadnień zamierzone są na wsparcie rozwoju umiejętności krytycznego myślenia słuchaczy oraz zwiększenia ich świadomości w zakresie społecznej odpowiedzialności nauki i techniki.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do zajęć	6
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	3
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	2
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Podstawy programowania Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELS.11PK.00069.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Laboratorium: 30	Liczba punktów ECTS 5.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Przytacza wiedzę na temat nowoczesnych języków i paradygmatów programowania.	K1_TEL_W03
PEU_W02	Wyjaśnia zasady reprezentacji oraz zasady konstruowania schematów blokowych	K1_TEL_W03
PEU_W03	Wyjaśnia składnię i typowe konstrukcje programistyczne języka C lub C++.	K1_TEL_W03
PEU_W04	Definiuje zasady programowania strukturalnego i proceduralnego	K1_TEL_W03
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Zapisuje algorytm w postaci schematu blokowego.	K1_TEL_U04
PEU_U02	Rozwiązuje proste zadania programistyczne wymagające użycia kilku rozgałęzień, pętli lub rekurencji.	K1_TEL_U04
PEU_U03	Definiuje funkcję oraz dobiera sposób przekazywania parametrów wejściowych i wyniku działania funkcji.	K1_TEL_U04
PEU_U04	Definiuje, inicjalizuje oraz przetwarza podstawowe reprezentacje danych: tablice, łańcuchy znakowe, struktury oraz ich kombinacje.	K1_TEL_U04
PEU_U05	Strukturalizuje kod oraz dane programu w języku C/C++, zgodnie z zasadami programowania strukturalnego i proceduralnego.	K1_TEL_U04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują podstawy algorytmiki oraz struktury danych, kluczowe konstrukcje programistyczne, takie jak typy danych, instrukcje sterujące, pętle i funkcje. Uczestnicy zdobywają umiejętność programowania proceduralnego i strukturalnego, analizując i implementując algorytmy w językach C lub C++. Szczególny nacisk położony jest na rekurencję, tablice, listy oraz obsługę plików. Zajęcia łączą teorię z praktyką, umożliwiając efektywne rozwiązywanie problemów programistycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	28
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Technologie informacyjne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELS.11TI.00121.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Technologie informacyjne Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	---

Semestr Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Laboratorium: 15	Liczba punktów ECTS 2.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Przytacza zasady redagowania tekstów.	K1_TEL_W02
PEU_W02	Opisuje narzędzia informatyczne wspomagające wykonywanie obliczeń inżynierskich.	K1_TEL_W02
PEU_W03	Przytacza zasady tworzenia prezentacji multimedialnych oraz programy i narzędzia informatyczne wspomagające ten proces.	K1_TEL_W02
PEU_W04	Przytacza zasady tworzenia rysunków technicznych.	K1_TEL_W02
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Redaguje zaawansowane dokumenty tekstowe.	K1_TEL_U03

PEU_U02	Wykorzystuje narzędzia informatyczne do wykonania obliczeń inżynierskich oraz prezentacji graficznej wyników.	K1_TEL_U03
PEU_U03	Tworzy zaawansowane prezentacje multimedialne.	K1_TEL_U03
PEU_U04	Tworzy rysunki techniczne.	K1_TEL_U03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe umożliwiają zdobycie podstawowych i zaawansowanych umiejętności z zakresu technologii informacyjnych, obejmujących analizę, projektowanie i wdrażanie rozwiązań informatycznych. Uczestnicy poznają fundamentalne zasady przetwarzania danych, komunikacji oraz architektury systemów informacyjnych. Omawiane zagadnienia łączą teorię z praktycznymi ćwiczeniami laboratoryjnymi, co umożliwia efektywne wykorzystanie narzędzi informatycznych w rozwiązywaniu rzeczywistych problemów. Program kładzie nacisk na rozwijanie umiejętności projektowania systemów, zarządzania danymi oraz optymalizacji procesów informacyjnych. Dzięki temu studenci zdobywają kompetencje niezbędne do tworzenia nowoczesnych aplikacji i systemów w dynamicznym środowisku technologicznym.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	11
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	2
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Algebra liniowa z geometrią analityczną

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELS.11PM.00070.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka
---	--

Semestr Semestr 1	Forma zaliczenia Egzamin Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Liczba punktów ECTS 6.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje podstawowe metody rozwiązywania równań liniowych	K1_TEL_W01
PEU_W02	Definiuje podstawowe własności liczb zespolonych	K1_TEL_W01
PEU_W03	Definiuje podstawowe własności algebraiczne wielomianów	K1_TEL_W01
PEU_W04	Definiuje metody opisu prostych i płaszczyzn.	K1_TEL_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Dodaje i mnoży macierze, oblicza wyznaczniki	K1_TEL_U01
PEU_U02	Rozwiązuje układy równań liniowych	K1_TEL_U01

PEU_U03	Wyznacza wektory i wartości własne macierzy	K1_TEL_U01
PEU_U04	Przeprowadza obliczenia z wykorzystaniem liczb zespolonych	K1_TEL_U01
PEU_U05	Wyznacza równania płaszczyzn i prostych w przestrzeni.	K1_TEL_U01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot wprowadza studentów w zagadnienia logiki matematycznej oraz metody dowodzenia, takie jak indukcja matematyczna, co stanowi solidną podstawę dla dalszych tematów. Uczestnicy zapoznają się z rozwiniętymi strukturami algebraicznymi, obejmującymi grupy, ciała oraz ciała liczb zespolonych, gdzie omawiane są m.in. postać algebraiczna i geometryczna liczb zespolonych oraz operacje na nich, w tym wzór de Moivre'a i pierwiastkowanie. Program treści uwzględnia teorię wielomianów, w tym zasadnicze twierdzenie algebry oraz zagadnienia związane z rozkładem wielomianów na czynniki, co umożliwia analizę funkcji wymiernych i ich rozkład na ułamki proste. Kolejnym elementem przedmiotu jest rozwijanie umiejętności operowania przestrzeniami wektorowymi, podprzestrzeniami, bazą oraz zagadnieniami związanymi z macierzami – od podstawowych działań, przez obliczanie wyznaczników metodami Sarrusa i Laplace'a, aż po zagadnienia dotyczące macierzy odwrotnych i równań macierzowych. W ramach zagadnień geometrycznych, przedmiot obejmuje geometrię analityczną w przestrzeni R^3 , operacje na wektorach, iloczyny oraz interpretację równań płaszczyzn i prostych w różnych układach współrzędnych, w tym sferycznych i cylindrycznych. Całość programu zapewnia kompleksowe przygotowanie teoretyczne i praktyczne, umożliwiające uzyskanie efektów uczenia się niezbędnych do analizy i rozwiązywania zaawansowanych problemów matematycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	32
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	4
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	50
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150



Analiza matematyczna 1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELS.11PM.00111.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka
---	--

Semestr Semestr 1	Forma zaliczenia Egzamin Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Liczba punktów ECTS 6.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej	K1_TEL_W01
PEU_W02	Definiuje podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych	K1_TEL_W01
PEU_W03	Definiuje pojęcie całki podwójnej i potrójnej, jej własności i podstawowe zastosowania. Z zakresu umiejętności student	K1_TEL_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Stosuje elementy badania przebiegu zmienności funkcji do rozwiązywania typowych zadań	K1_TEL_U01

PEU_U02	Stosuje pochodne cząstkowe, wyznaczać gradient i pochodną kierunkową oraz wyznaczać ekstrema lokalne i warunkowe funkcji dwóch zmiennych	K1_TEL_U01
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje zagadnienia rachunku różniczkowego funkcji jednej oraz wielu zmiennych, co pozwala studentom na dokładne poznanie podstawowych pojęć i twierdzeń tej dziedziny. Program treści zapewnia opanowanie metod badania przebiegu zmienności funkcji, w tym wykorzystywania pochodnych, co umożliwia identyfikację i analizę ekstremów lokalnych oraz warunkowych. Studenci zdobywają umiejętności stosowania pochodnych cząstkowych, wyznaczania gradientu i pochodnej kierunkowej, co stanowi kluczowy element w optymalizacji funkcji. Kolejnym istotnym aspektem jest wprowadzenie pojęcia całek podwójnych i potrójnych, ich własności oraz zastosowań w rozwiązywaniu praktycznych problemów inżynierskich. Program treści został tak skonstruowany, aby umożliwić studentom nabycie kompetencji analitycznych niezbędnych w telekomunikacji, stanowiąc solidny fundament dla dalszych studiów technicznych. W efekcie, przedmiot łączy teorię z praktyką, rozwijając umiejętność krytycznej analizy oraz zastosowania narzędzi matematycznych w nowoczesnych technologiach.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	40
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	16
Zaliczenie/Egzamin	4
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150



Podstawy elektroniki Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELS.11PK.00872.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
---	---

Semestr Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Laboratorium: 15	Liczba punktów ECTS 2.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje elementy do projektowania prostych układów elektronicznych i eksploatację urządzeń.	K1_TEL_W04
PEU_W02	Opisuje zasady działania prostych układów elektronicznych.	K1_TEL_W04
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Projektuje proste układy elektroniczne.	K1_TEL_U02
PEU_U02	Dobiera elementy do projektowania prostych układów elektronicznych i eksploatację urządzeń.	K1_TEL_U02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują podstawowe prawa elektryczności i magnetyzmu oraz ich zastosowanie w elektronice. Omówione zostaną kluczowe komponenty, takie jak elementy pasywne i aktywne, w tym wzmacniacze operacyjne, zasilacze i stabilizatory napięcia. Szczególny nacisk położony będzie na analizę i projektowanie prostych układów elektronicznych oraz praktyczne aspekty działania urządzeń. Zajęcia łączą teorię z ćwiczeniami laboratoryjnymi, umożliwiając zdobycie umiejętności niezbędnych do pracy z układami elektronicznymi.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	10
Przeprowadzenie badań literaturowych	6
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	2
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Podstawy telekomunikacji Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELS.11PK.00010.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje główne elementy, pojęcia, etapy oraz procesy zachodzące w kolejnych etapach nadawania i odbioru sygnału, z uwzględnieniem kontekstu cyberbezpieczeństwa, czyli podstawowych schematów uwierzytelniania i autoryzacji. Posiada wiedzę dot. organizacji standaryzacyjnych właściwych branży telekomunikacyjnej	K1_TEL_W08
PEU_W02	Definiuje podstawy reprezentacji sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, w tym: zagadnienia związane konwersją analogowo-cyfrową, parametry opisujące sygnału telekom., przestrzeń widmową. Zna i rozumie definicję metryk oceny transmisji, takich jak: pojemność, przepustowość, opóźnienie, jitter. Wartości tych metryk umie interpretować w kontekście detekcji potencjalnych cyberataków	K1_TEL_W08

PEU_W03	Definiuje cel i rodzaje kodowania protekcyjnego informacji, jej modulacji oraz metod kryptograficznych. Zna podstawowe metody wielodostępu oraz zwielokrotniania kanału	K1_TEL_W08
PEU_W04	Przedstawia wiedzę z zakresu modelowania nadajnika, odbiornika i anteny, zna podstawy notacji decybelowej oraz pojęcia szumu i zakłóceń	K1_TEL_W08
PEU_W05	Przedstawia wiedzę z zakresu konstrukcji i właściwości mediów transmisyjnych miedzianych, światłowodowych (optycznych) oraz bezprzewodowych (radiowych). Definiuje najważniejsze zagadnienia związane z propagacją sygnału fizycznego w tych mediach, w tym dotyczące podatności tych mediów na cyberataki i próby zakłócenia/blokady transmisji w warstwie fizycznej	K1_TEL_W08
PEU_W06	Prezentuje ogólną wiedzę z zakresu sieci komputerowych (architektura, modele odniesienia, zasada działania, techniki kontroli dostępu i bezpieczeństwa transmisji). Zna najważniejsze cechy sieci dostępowych i szkieletowych	K1_TEL_W08
PEU_W07	Przedstawia ogólną wiedzę z zakresu systemów komórkowych generacji 2G-5G, w tym metod zabezpieczania transmisji	K1_TEL_W08
PEU_W08	Przedstawia ogólną wiedzę z zakresu sieci satelitarnych, z elementami aspektów bezpieczeństwa transmisji	K1_TEL_W08
PEU_W09	Przedstawia problematykę komunikacji rozsiewczej, w tym: właściwości nadawania analogowego i cyfrowego, główne standardy radiofonii cyfrowej oraz telewizji cyfrowej, stan obecny wdrożenia i trendy	K1_TEL_W08
PEU_W10	Przedstawia ogólną wiedzę o współczesnych systemach sieci bezprzewodowych transmisji danych na różnych zasięgach docelowych, w tym: sieci nanośne (WBAN), osobiste (WPAN), lokalne (WLAN), metropolitalne (WMAN/WRAN), sensorowe (WSN), systemy RFID, Internetu Rzeczy (IoT). Zna główne źródła podatności na cyberataki tych systemów oraz techniki przeciwdziałania im	K1_TEL_W08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują podstawowe zagadnienia związane z transmisją informacji, parametrami sygnałów oraz charakterystyką kanałów telekomunikacyjnych. Omówione zostaną podstawowe techniki modulacji i demodulacji, metody multipleksacji oraz kodowania sygnałów. Szczególny nacisk położony jest na analizę działania sieci telekomunikacyjnych, strukturę systemów transmisyjnych oraz zasady ich funkcjonowania. Zajęcia łączą teorię z elementami praktycznymi, umożliwiając zrozumienie mechanizmów wykorzystywanych w nowoczesnej telekomunikacji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	6
Zaliczenie/Egzamin	2

Przeprowadzenie badań literaturowych	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Systemy telekomunikacyjne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELS.12PK.02294.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia: 15	Liczba punktów ECTS 3.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje reprezentację sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości.	K1_TEL_W08
PEU_W02	Charakteryzuje podstawowe pojęcia używane w opisie systemów telekomunikacyjnych.	K1_TEL_W08
PEU_W03	Objaśnia podstawy modulacji analogowych i cyfrowych.	K1_TEL_W08
PEU_W04	Opisuje zagadnienia z zakresu modulacji impulsowej, impulsowo kodowej oraz podstaw kodowania w telekomunikacji.	K1_TEL_W08
PEU_W05	Opisuje zagadnienia z zakresu szumów i zakłóceń w systemach telekomunikacyjnych.	K1_TEL_W08

PEU_W06	Objaśnia twierdzenie o przepływności kanału telekomunikacyjnego oraz zasady pracy systemów szerokopasmowych i wielokrotnych.	K1_TEL_W08
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje sygnały w dziedzinie czasu i częstotliwości.	K1_TEL_U07
PEU_U02	Posługuje się pojęciami stosowanymi do opisu systemów telekomunikacyjnych.	K1_TEL_U07
PEU_U03	Dokonyuje transformacji sygnału opisanego w dziedzinie czasu do opisu w dziedzinie częstotliwości i odwrotnie.	K1_TEL_U07
PEU_U04	Przeprowadza obliczenia inżynierskie obejmujące zagadnienia prezentowane na wykładzie.	K1_TEL_U07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe zapewniają zdobycie wiedzy o architekturze i technologii systemów komunikacyjnych, obejmując zagadnienia projektowania, konfiguracji i optymalizacji infrastruktury. Uczestnicy poznają mechanizmy przekazywania sygnałów oraz protokoły komunikacyjne umożliwiające efektywne zarządzanie ruchem danych. Omówione zostaną metody transmisji oraz narzędzia diagnostyczne służące do analizy i rozwiązywania problemów w środowiskach komunikacyjnych. Praktyczne ćwiczenia umożliwiają rozwijanie umiejętności w zakresie monitorowania i optymalizacji działania systemów. Program integruje teoretyczne podstawy z zastosowaniami praktycznymi, co pozwala na samodzielne tworzenie i wdrażanie rozwiązań odpowiadających dynamicznym wymaganiom rynku.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	13
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	20
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do zajęć	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Miernictwo 2 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELS.12PK.00011.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wykorzystuje i obsługuje podstawowe analogowe i cyfrowe przyrządy do pomiarów wielkości elektrycznych oraz zestawia stanowisko pomiarowe, dokonać pomiarów i przeanalizować wyniki tych pomiarów	K1_TEL_U02
PEU_U02	Dobiera i uzasadnia metodę pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych i oszacować niepewność wybranej metody	K1_TEL_U02
PEU_U03	Stosuje oscyloskop do obrazowania i podstawowych pomiarów sygnałów elektrycznych.	K1_TEL_U02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot umożliwia nabycie umiejętności planowania oraz wykonywania pomiarów w kontekście wielkości elektrycznych. Uczestnicy zdobędą wiedzę na temat doboru odpowiednich metod i sprzętu pomiarowego, a także nauczą się jak zestawiać stanowisko pomiarowe, przeprowadzać pomiary oraz analizować uzyskane wyniki. Program obejmuje również umiejętność

pomiaru napięć i prądów zarówno w obwodach prądu stałego, jak i przemiennego. Dodatkowo, uczestnicy zdobędą umiejętności w zakresie wykorzystania oscyloskopu do pomiarów wielkości elektrycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	13
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Rachunek prawdopodobieństwa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELS.12PM.00013.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Analizuje dane statystyczne, dobiera odpowiednie metody i narzędzia do ich przetwarzania.	K1_TEL_W01
PEU_W02	Przedstawia przebieg wykonania eksperymentów obliczeniowych.	K1_TEL_W01
PEU_W03	Przedstawia uzyskane wyniki w postaci tabel wykresów oraz prezentuje ich interpretację.	K1_TEL_W01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują podstawowe zagadnienia statystyki opisowej, w tym miary tendencji centralnej, rozproszenia oraz charakterystyki rozkładów zmiennych losowych. Uczestnicy zapoznają się z pojęciem zdarzeń losowych, zarówno dyskretnych, jak i ciągłych, oraz rozkładami prawdopodobieństwa zmiennych losowych. Omówione zostaną właściwości dyskretnych i ciągłych zmiennych losowych, ich zastosowania w praktyce oraz wyznaczanie momentów tych zmiennych. Zajęcia obejmują również analizę zmiennych losowych dwuwymiarowych, a także podstawy generowania liczb losowych oraz

ich zastosowania w symulacjach. Uczestnicy zdobędą umiejętności praktyczne w zakresie stosowania narzędzi rachunku prawdopodobieństwa w rozwiązywaniu problemów inżynierskich.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie do zajęć	5
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	2
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	11
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Programowanie obiektowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELS.12PK.00879.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Projekt: 30	Liczba punktów ECTS 6.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje podstawy inżynierii i metodologii programowania obiektowego.	K1_TEL_W03
PEU_W02	Opisuje podstawowe narzędzia obiektowo zorientowanego języka programowania na przykładzie języka C++	K1_TEL_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Samodzielnie tworzy programy zorientowane obiektowo	K1_TEL_U04
PEU_U02	Uzasadnia i stosuje techniki obiektowe w programach.	K1_TEL_U04

PEU_U03	Konstruuje kod modelujący zadany problem z wykorzystaniem hierarchii klas	K1_TEL_U04
PEU_U04	Wykonuje dokumentację kodu źródłowego	K1_TEL_U04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Studenci poznają koncepcję programowania obiektowego, w tym klasy, obiekty oraz mechanizmy ich tworzenia i zarządzania. Omawiane są zasady projektowania obiektowego, takie jak kompozycja, dziedziczenie i polimorfizm. Przedstawiane są techniki przeciążania operatorów, zarządzania zasobami oraz obsługi błędów za pomocą wyjątków. Wprowadzane jest programowanie generyczne oraz wykorzystanie biblioteki STL, obejmujące kontenery, iteratory i algorytmy. Poruszane są także zagadnienia dotyczące projektowania oprogramowania zgodnie z dobrymi praktykami, w tym UML i SOLID.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	30
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Przeprowadzenie badań empirycznych	36
Przygotowanie do zajęć	25
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	2
Zaliczenie/Egzamin	2
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150



Fizyka 1.1A Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELS.12PF.00016.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - fizyka
---	--

Semestr Semestr 2	Forma zaliczenia Egzamin Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	Liczba punktów ECTS 5.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje podstawowe modele fizyczne, wskazuje ich ograniczenia.	K1_TEL_W01
PEU_W02	Charakteryzuje podstawowe prawa związane z ruchem drgającym i zjawiskami falowymi, także w ujęciu optycznym.	K1_TEL_W01
PEU_W03	Wyjaśnia podstawowe zagadnienia elektryczności oraz prawa elektrostatyki, elektromagnetyzmu.	K1_TEL_W01
PEU_W04	Wyjaśnia podstawowe prawa optyki geometrycznej i falowej.	K1_TEL_W01
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Ilościowo i jakościowo opisuje zjawiska i procesy z zakresu praktyki inżynierskiej, posługując się podstawowymi prawami również dotyczącymi ruchu obiektów oraz ruchu drgającego i falowego.	K1_TEL_U01
PEU_U02	Ilościowo i jakościowo opisuje zjawiska i procesy z zakresu praktyki inżynierskiej, posługując się podstawowymi prawami związanymi z przepływem prądu.	K1_TEL_U01
PEU_U03	Ilościowo i jakościowo opisuje zjawiska i procesy z zakresu praktyki inżynierskiej, posługując się podstawowymi prawami optyki geometrycznej i falowej.	K1_TEL_U01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje podstawowe zasady fizyki, w tym mechanikę, elektromagnetyzm, optykę i fale. Studenci poznają prawa zachowania energii i pędu, oscylacje harmoniczne oraz zjawiska falowe, takie jak rezonans, interferencja i dyfrakcja. Omówione zostaną również zagadnienia elektrostatyki, elektromagnetyzmu oraz optyki geometrycznej i falowej, w tym właściwości metamateriałów. Szczególną uwagę poświęcono polaryzacji, holografii oraz metodom analizy sygnałów optycznych. Przedmiot łączy teorię z praktycznymi zastosowaniami w inżynierii i technologii.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	40
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	21
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Analiza matematyczna 2.3A

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELS.12PM.00018.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka
---	--

Semestr Semestr 2	Forma zaliczenia Egzamin Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia: 30	Liczba punktów ECTS 5.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje pojęcie funkcji zespolonej	K1_TEL_W01
PEU_W02	Definiuje pojęcie równania różniczkowego zwyczajnego oraz podstawowe typy równań różniczkowych,	K1_TEL_W01
PEU_W03	Definiuje metody rozwiązywania podstawowych typów równań różniczkowych zwyczajnych	K1_TEL_W01
PEU_W04	Definiuje pojęcie szeregu funkcyjnego, pojęcie szeregów: Taylora, Maclaurina i Fouriera	K1_TEL_W01
PEU_W05	Definiuje pojęcie transformacji Laplace'a	K1_TEL_W01
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Oblicza pochodne i całki funkcji zespolonych	K1_TEL_U01
PEU_U02	Rozwiązuje podstawowe równania różniczkowe zwyczajne	K1_TEL_U01
PEU_U03	Bada zbieżność szeregów funkcyjnych i rozwijać funkcje w szeregi Taylora, Maclaurina i Fouriera.	K1_TEL_U01
PEU_U04	Rozwiązuje zadania związane z transformacją Laplace'a	K1_TEL_U01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje zagadnienia teorii funkcji zmiennej zespolonej, w tym pojęcie pochodnej i całki funkcji zespolonej, oraz wprowadza do równań różniczkowych zwyczajnych. Program treści zapewnia solidne podstawy w rozwiązywaniu równań różniczkowych pierwszego rzędu, zarówno o zmiennych rozdzielonych, jak i tych rozwiązywanych metodą podstawienia, z uwzględnieniem równań liniowych i wybranych przykładów równań nieliniowych. Studenci zapoznają się także z układami równań różniczkowych pierwszego rzędu oraz z metodami redukcji równań różniczkowych drugiego rzędu do postaci pierwszego rzędu, szczególnie w kontekście równań o stałych współczynnikach. Przedmiot poświęcony jest analizie szeregów funkcyjnych, w tym szeregów potęgowych oraz rozwijania funkcji w szereg Taylora i Maclaurina, co umożliwia zrozumienie zbieżności oraz własności tych rozwinięć. Dodatkowo, studenci poznają zagadnienia związane ze szeregami Fouriera funkcji okresowych, w tym kryteria zbieżności według Diniego i Jordana oraz wzór całkowy Fouriera. W programie uwzględniono również zagadnienia transformacji Laplace'a, w tym całkę Laplace'a oraz transformację odwrotną, które są kluczowe w rozwiązywaniu równań różniczkowych. Na zakończenie przedmiot omawia transformację pochodnej oraz zastosowanie transformacji Laplace'a do analizy i rozwiązywania zarówno pojedynczych równań różniczkowych, jak i ich układów. Całość programu ma na celu wyposażać studentów w niezbędne narzędzia analityczne do efektywnego rozwiązywania problemów matematycznych i inżynierskich.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	30
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	4
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	42
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Narzędzia obliczeniowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELS.12PK.02295.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Laboratorium: 15	Liczba punktów ECTS 2.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Rozumie rolę narzędzi obliczeniowych w dziedzinie telekomunikacji i informatyki oraz dostrzegą możliwości i zastosowania narzędzi takich jak MATLAB i Mathcad.	K1_TEL_W05
PEU_W02	Opisuje metody pracy z macierzami w MATLAB, włączając tworzenie, indeksowanie, operacje oraz rozwiązywanie równań liniowych i nieliniowych.	K1_TEL_W05
PEU_W03	Opisuje interfejs użytkownika Mathcad oraz podstawy pracy z arkuszami kalkulacyjnymi, wraz z umiejętnościami wykonywania obliczeń numerycznych, całkowania i różniczkowania oraz rozwiązywania równań różniczkowych.	K1_TEL_W05

Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wykorzystuje programy MATLAB i Mathcad do przeprowadzania obliczeń numerycznych, analizy danych oraz tworzenia wykresów	K1_TEL_U09
PEU_U02	Definiuje własne funkcje w MATLAB, przekazywać argumenty oraz interpretować wyniki.	K1_TEL_U09
PEU_U03	Wykorzystuje zaawansowane funkcje MATLAB i Mathcad do projektowania algorytmów, analizy sygnałów oraz rozwiązywania układów równań symbolicznie,	K1_TEL_U09

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zajęcia obejmują podstawowe i zaawansowane metody obliczeniowe wykorzystywane w rozwiązywaniu problemów inżynierskich. Studenci zapoznają się z narzędziami numerycznymi oraz ich praktycznym zastosowaniem w analizie i modelowaniu systemów technicznych. Omówione zostaną algorytmy numeryczne, metody aproksymacyjne, optymalizacyjne oraz symulacyjne. Szczególny nacisk położony zostanie na wykorzystanie oprogramowania komputerowego do analizy danych, rozwiązywania układów równań oraz przetwarzania sygnałów. W części praktycznej uczestnicy będą realizować zadania obliczeniowe, rozwijając umiejętności implementacji algorytmów i interpretacji wyników. Celem zajęć jest nabycie umiejętności doboru i stosowania odpowiednich metod obliczeniowych w praktyce inżynierskiej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	11
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	2
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Systemy operacyjne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELS.12PK.00021.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Laboratorium: 15	Liczba punktów ECTS 3.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Przytacza wiedzę dotyczącą systemów operacyjnych obejmującą: architekturę, system plików, zarządzanie procesami i pamięcią, operacje wejścia/wyjścia, komunikację pomiędzy systemami oraz czynniki mające wpływ na wydajność i bezpieczeństwo systemów.	K1_TEL_W10
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Posługuje się interfejsami w środowisku Unix, wykonując operacje na plikach i procesach oraz monitorować parametry systemu.	K1_TEL_U10

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują zagadnienia dotyczące architektury oraz zarządzania zasobami sprzętowymi, a także mechanizmów wielozadaniowości, synchronizacji i zarządzania pamięcią. Studenci zapoznają się z zasadami sterowania procesami oraz optymalizacją pracy systemu w środowiskach wielozadaniowych. Program kładzie nacisk na praktyczne aspekty konfigurowania, monitorowania i rozwiązywania problemów, co umożliwia identyfikację oraz eliminację wąskich gardeł. Ćwiczenia laboratoryjne uzupełniają teoretyczną wiedzę, pozwalając na wdrażanie i testowanie omawianych rozwiązań. Uczestnicy zdobywają kompetencje niezbędne do efektywnego zarządzania zasobami w środowiskach informatycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	16
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	2
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Algebra liniowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELS.12PM.00012.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Egzamin

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje pojęcie grupy, pierścienia i ciała algebraicznego	K1_TEL_W01
PEU_W02	Definiuje pojęcie podciała, ciała rozszerzonego i ciała Galois	K1_TEL_W01
PEU_W03	Definiuje pojęcie przestrzeni liniowej nad ciałem skończonym	K1_TEL_W01
PEU_W04	Definiuje pojęcie przestrzeni afinicznej i reprezentacji macierzowej przekształceń afinicznych	K1_TEL_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Stosuje poznaną wiedzę do rozwiązywania zadań z wybranych teorii grup i algebry liniowej.	K1_TEL_U01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje szeroki zakres zagadnień, począwszy od podstawowych operacji dwuargumentowych w zbiorach liczbowych, po zaawansowane struktury algebraiczne, takie jak grupy, podgrupy, grupy permutacji oraz pierścienie, w tym pierścienie $\mathbb{Z}_n$. Program treści zapewnia uzyskanie efektów uczenia się poprzez wprowadzenie do teorii kongruencji oraz struktury pierścieni wielomianów, co stanowi fundament dalszych zagadnień. Uczestnicy przedmiotu zapoznają się z algorytmem Euklidesa i jego rozszerzeniem, co umożliwia praktyczne zastosowanie metod obliczeniowych w arytmetyce modularnej. Istotnym elementem nauczania są ciała, w tym ciało $\mathbb{Z}_p$, oraz zastosowanie małego twierdzenia Fermata i funkcji Eulera, co pozwala na głębsze zrozumienie własności liczb. Kolejnym etapem kształcenia jest analiza przestrzeni liniowych nad ciałami skończonymi wraz z reprezentacją macierzową przekształceń liniowych, co rozwija umiejętności modelowania i analizy struktur matematycznych. Na zakończenie przedmiot porusza zagadnienia związane z przestrzeniami afinicznymi i przekształceniami afinicznymi, umożliwiając praktyczne zastosowanie teorii w geometrii i problemach inżynierskich.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie do zajęć	2
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Technika cyfrowa

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELS.12PK.02039.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Laboratorium: 15	Liczba punktów ECTS 2.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Rozpoznaje metody projektowania układów kombinacyjnych.	K1_TEL_W12
PEU_W02	Charakteryzuje struktury automatów Moore'a i Mealy'ego.	K1_TEL_W12
PEU_W03	Rozpoznaje rodzaje przerzutników.	K1_TEL_W12
PEU_W04	Opisuje metody syntezy układów sekwencyjnych.	K1_TEL_W12
PEU_W05	Charakteryzuje technologie wytwarzania i rodziny układów logicznych oraz przytacza podstawowe parametry tych układów.	K1_TEL_W12
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Projektuje układy kombinacyjne w oparciu o podstawowe bramki logiczne.	K1_TEL_U06
PEU_U02	Posługuje się układami rejestrów.	K1_TEL_U06
PEU_U03	Projektuje i posługuje się układami liczników asynchronicznych i synchronicznych.	K1_TEL_U06
PEU_U04	Posługuje się oprogramowaniem do syntezy i symulacji układów logicznych.	K1_TEL_U06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot pozwala na zdobycie wiedzy i umiejętności dotyczących konstrukcji, projektowania, analizy, syntezy i aplikacji układów logicznych stosowanych w telekomunikacji. Podczas wykładu omawiane są zagadnienia dotyczące projektowania układów kombinacyjnych: algebra Boole'a, funkcje logiczne oraz metody ich minimalizacji. Następnie omawiane są zagadnienia związane z projektowaniem układów sekwencyjnych: automaty Moore'a i Mealy'ego, metody kodowania oraz minimalizacji liczby stanów automatów, rodzaje przerzutników, realizacja automatu za pomocą wybranego typu przerzutnika. Na wykładzie przedstawiane są również technologie wytwarzania oraz podstawowe parametry układów logicznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	6
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	2
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Wychowanie fizyczne 1

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów wychowanie fizyczne Specjalność - Jednostka organizacyjna Politechnika Wrocławska Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu PWRSWFS.82WF.04466.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Zajęcia z wychowania fizycznego
--	---

Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Ćwiczenia: 30 godz., 0 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Uczestnik zajęć wie, jak zorganizować zgodnie ze swoimi zainteresowaniami trening prozdrowotny z wykorzystaniem zasad wybranej dyscypliny sportowej lub formy rekreacji.	SWF_S1_U01
PEU_U02	Student zna metody treningowe kształtujące cechy motoryczne z wykorzystaniem masy własnego ciała i różnych przyborów.	SWF_S1_U01
PEU_U03	Student zna podstawową technikę ćwiczeń kształtujących potrzebną w przygotowaniu organizmu do wysiłku fizycznego.	SWF_S1_U01
PEU_U04	Student zna podstawowe zasady bezpiecznego zachowania się podczas aktywności ruchowej.	SWF_S1_U01
PEU_U05	Student potrafi opracować plan treningowy krótko- i długoterminowy adekwatny do swoich możliwości.	SWF_S1_U01

PEU_U06	Student zna zasady wzmacniania aparatu stabilizacyjnego głębokiego i obwodowego oraz technikę podstawowych ćwiczeń kształtujących wydolność aerobową i siłową.	SWF_S1_U01
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zajęcia sportowe – ABT, aikido, badminton, bodyART, body ball, brazylijskie Jiu Jitsu, Callanetics, cuban salsa fit, futsal, joga, jogging, judo, karate, koszykówka, kulturystyka, lekkoatletyka, modelowanie ciała, narciarstwo, Nordic walking, pilates, piłka nożna, piłka ręczna, piłka siatkowa, pływanie, pump, rugby, samoobrona, shape, squash, stretch-one, taniec towarzyski, tenis stołowy, tenis ziemny, trening funkcjonalny, trening prozdrowotny, turystyka górską, turystyka rowerowa, unihokej, wioślarstwo, wspinaczka, zajęcia korekcyjne, zumba, zajęcia korekcyjne dla studentów z niepełnosprawnością.

Sekcje sportowe – aerobik sportowy, badminton, judo, karate, koszykówka, lekkoatletyka, narciarstwo, piłka nożna, piłka ręczna, piłka siatkowa, pływanie, sporty siłowe, szachy, tenis stołowy, tenis ziemny, unihokej, wioślarstwo, wspinaczka.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Ćwiczenia	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 30



Elektromagnetyzm Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELS.14PF.02037.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - fizyka
---	--

Semestr Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Liczba punktów ECTS 5.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Objaśnia podstawy teorii pola elektromagnetycznego i fal EM.	K1_TEL_W04
PEU_W02	Definiuje wielkości, jednostki, równania, prawa wykorzystywane w teorii pola EM.	K1_TEL_W04
PEU_W03	Opisuje praktyczne zastosowania omawianych zjawisk EM.	K1_TEL_W04
PEU_W04	Rozróżnia stosowane techniki numeryczne w EM.	K1_TEL_W04
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Opisuje, ilościowo i jakościowo, zjawiska EM, posługując się prawami EM.	K1_TEL_U01

PEU_U02	Oblicza podstawowe wielkości: rezystancję, pojemność i indukcyjność elementów RLC.	K1_TEL_U01
PEU_U03	Stosuje podstawowe wzory do obliczania rozkładu pola EM.	K1_TEL_U01
PEU_U04	Rozpoznaje i definiuje zjawiska fizyczne związane z elektromagnetyzmem.	K1_TEL_U01
PEU_U05	Wymienia rodzaje fal EM, ich zachowanie w liniach przesyłowych i falowodach.	K1_TEL_U01
PEU_U06	Posługuje się wykresem Smitha.	K1_TEL_U01
PEU_U07	Oblicza gęstość mocy promieniowanej przez źródło EM w polu bliskim i dalekim.	K1_TEL_U01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują wprowadzenie do podstawowych zasad elektromagnetyzmu, w tym zagadnienia związane z polem elektrycznym, polem magnetycznym oraz ich wzajemnymi interakcjami. Uczestnicy zapoznają się z teorią indukcji elektromagnetycznej, zasadami działania transformatorów i zjawiskiem Halla. Program obejmuje także szczegółową analizę równań Maxwella oraz ich zastosowania w praktycznych zagadnieniach związanych z falami elektromagnetycznymi i propagacją energii. Ponadto, omawiane są techniki analizy i projektowania układów elektrycznych i magnetycznych, w tym linie transmisyjne i anteny. Praktyczne zastosowania teorii elektromagnetyzmu są rozpatrywane w kontekście telekomunikacji, energetyki oraz technologii radiowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	11
Zaliczenie/Egzamin	4
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Technika Analogowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELS.14PK.02253.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
---	---

Semestr Semestr 3	Forma zaliczenia Egzamin Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Laboratorium: 30	Liczba punktów ECTS 6.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje podstawowe zagadnienia związane z teorią obwodów elektrycznych.	K1_TEL_W04
PEU_W02	Opisuje metody analizy obwodów w stanie ustalonym przy pobudzeniach sinusoidalnych z zastosowaniem liczb zespolonych (metoda symboliczna); formułuje zagadnienie dopasowania na maksimum mocy czynnej i zaprezentować sposób jego rozwiązania.	K1_TEL_W04

PEU_W03	Przedstawia podstawową wiedzę o rachunku operatorowym opartym na przekształceniu Laplace'a, zapisuje podstawowe prawa elektrotechniki w postaci operatorowej, łączy i rozwiązuje operatorowe równania opisujące liniowe obwody elektryczne; opisuje i wyjaśnia sens fizyczny charakterystyk częstotliwościowych układu.	K1_TEL_W04
PEU_W04	Objaśnia sposób zapisu funkcji okresowej w postaci szeregu Fouriera, opisuje jego interpretację fizyczną; charakteryzuje moc i wartość skuteczną przebiegu okresowego na podstawie dyskretnego widma amplitudowego.	K1_TEL_W04
PEU_W05	Definiuje podstawowe prawa i zagadnienia związane z analizą obwodów o stałych rozłożonych.	K1_TEL_W04
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wykorzystuje metodę symboliczną oraz operatorową do analizy obwodów elektrycznych.	K1_TEL_U02
PEU_U02	Mierzy wielkości elektryczne w układach o pobudzeniach sinusoidalnych i odkształconych, stosuje wiedzę z teorii obwodów elektrycznych do analizy wyników pomiarowych.	K1_TEL_U02
PEU_U03	Analizuje obwód elektryczny przy pobudzeniu nieokresowym.	K1_TEL_U02
PEU_U04	Wyznacza parametry falowe linii transmisyjnej oraz zinterpretować wyniki pomiarów z zakresu obwodów o stałych rozłożonych.	K1_TEL_U02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują definicje modeli elementów obwodów oraz podstawowe prawa elektrotechniki, takie jak dzielniki i rezystancja drabinkowa. Omawiane są metody analizy układów elektrycznych w stanie ustalonym, w tym symboliczne metody obliczeniowe, impedancja oraz wykresy wskazowe i transmitancja zespolona. Program porusza zagadnienia rozwiązywania układów przy pobudzeniu sinusoidalnym, obliczania mocy w obwodach prądu stałego i zmiennego oraz dopasowania obciążenia dla maksymalnej mocy czynnej. Kolejnym tematem jest analiza obwodów w stanie nieustalonym, z zastosowaniem dystrybucji Diraca i Heviside'a oraz transformat Laplace'a i metody operatorowej. Ostatnia część programu dotyczy czwórników, filtrów, układów o stałych rozłożonych, parametrów linii długiej, równania telegrafistów, a także szeregów Fouriera i związku między transformatą Fouriera a Laplace'a.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	18
Przygotowanie do zajęć	18
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Zaliczenie/Egzamin	4

Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150
---	-----------------------------



Inżynierskie zastosowania statystyki Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELS.14PK.00025.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
---	---

Semestr Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	Liczba punktów ECTS 5.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje i wyjaśnia pojęcia prawdopodobieństwo dyskretne, prawdopodobieństwo ciągłe, wartości oczekiwane.	K1_TEL_W01
PEU_W02	Przedstawia pojęcie procesu stochastycznego.	K1_TEL_W01
PEU_W03	Objaśnia pojęcia próbkowanie, estymacja, testowanie hipotez statystycznych.	K1_TEL_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Dobiera i posługuje się podstawowymi testami statystycznymi.	K1_TEL_U01
PEU_U02	Dobiera i posługuje się metodami estymacji.	K1_TEL_U01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot koncentruje się na inżynierskich zastosowaniach statystyki w analizie i przetwarzaniu danych, ze szczególnym uwzględnieniem systemów telekomunikacyjnych. Studenci zdobywają wiedzę na temat testowania hipotez statystycznych, w tym podstawowych testów parametrycznych i wybranych testów nieparametrycznych, a także metod estymacji parametrów rozkładów i ich praktycznego wykorzystania. Przedmiot obejmuje również zastosowania statystyki w systemach przetwarzania informacji i telekomunikacji, rozwijając umiejętności doboru i stosowania odpowiednich metod analizy danych. W ramach ćwiczeń studenci rozwiązują praktyczne problemy, wykorzystując narzędzia statystyczne do modelowania i oceny jakości systemów teleinformatycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Przygotowanie do zajęć	50
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	26
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	2
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Podstawy zarządzania jakością z elementami przedsiębiorczości

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELS.14HS.00044.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje systemy oraz koncepcje zarządzania jakością oraz uzasadnia ich zastosowanie w organizacjach.	K1_TEL_W09
PEU_W02	Przedstawia i wyjaśnia metody i techniki zarządzania jakością stosowane w organizacjach.	K1_TEL_W09
PEU_W03	Objaśnia ideę przedsiębiorczości i jej rolę w organizacjach zarządzanych przez jakość.	K1_TEL_W09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Docenia znaczenie jakości i przedsiębiorczości w zarządzaniu organizacjami. Myśli i działa w sposób kreatywny i przedsiębiorczy. Krytycznie ocenia odbierane treści, uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	K1_TEL_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot prowadzony jest w formie wykładu. Ma on na celu zapoznanie studentów z wiedzą z zakresu koncepcji zarządzania jakością (m.in. TQM, Kaizen) i systemów zarządzania jakością (normy ISO serii 900) oraz wiedzą z zakresu podstawowych metod i technik zarządzania jakością. Wykład ma również na celu zapoznanie studentów z wiedzą o przedsiębiorczości jako zasadzie gospodarowania w XXI wieku. Studenci poznają kluczowe aspekty zarządzania jakością i przedsiębiorczości, które odgrywają istotną rolę w nowoczesnych organizacjach. Omówione zostaną również narzędzia i strategie doskonalenia procesów, które wpływają na efektywność i konkurencyjność przedsiębiorstw w różnych branżach. Studenci dowiedzą się, jakie korzyści niesie stosowanie podejścia pro jakościowego w zarządzaniu organizacją. Dodatkowo wykład pozwoli zrozumieć znaczenie innowacyjności i ciągłego doskonalenia w dynamicznie zmieniającym się otoczeniu biznesowym.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	9
Zaliczenie/Egzamin	2
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	9
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Sieci telekomunikacyjne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W4NTELS.14PK.02296.25
Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji	Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Języki wykładowe polski
Forma studiów studia stacjonarne	Obligatoryjność Obowiązkowy
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 5.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 45 Laboratorium: 15	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje ogólną budowę sieci telekomunikacyjnej i potrafi wyróżnić podstawowe jej segmenty,	K1_TEL_W08
PEU_W02	Opisuje podstawy funkcjonowania sieci, w tym zagadnienia adresacji sygnalizacji, wymiarowania oraz podstawowe problemy jakości usług.	K1_TEL_W08
PEU_W03	Opisuje podstawową budowę wybranych sieci stacjonarnych i komórkowych oraz zagadnienia ich utrzymania, zarządzania i bezpieczeństwa.	K1_TEL_W08
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Korzysta z wybranych narzędzi monitorowania ruchu oraz konfiguruje wybrane usługi telekomunikacyjne.	K1_TEL_U12
PEU_U02	Diagnostuje wybrane problemy funkcjonowania usług i analizuje ich przyczyny.	K1_TEL_U12

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują fundamentalne zagadnienia dotyczące budowy, działania oraz analizy sieci telekomunikacyjnych. Studenci zapoznają się z podstawami sieci transmisji danych, protokołami komunikacyjnymi, oraz urządzeniami sieciowymi, takimi jak routery, przełączniki i koncentratory. Zajęcia obejmują także technologie przesyłania danych, takie jak Ethernet, Wi-Fi, oraz technologie mobilne, a także zagadnienia związane z bezpieczeństwem sieci telekomunikacyjnych. Program uwzględnia również projektowanie i optymalizację sieci, a także praktyczne ćwiczenia laboratoryjne pozwalające na realizację projektów związanych z konfiguracją, diagnostyką oraz analizą wydajności sieci. Studenci zdobywają umiejętności praktyczne oraz wiedzę teoretyczną, która umożliwia rozwiązywanie rzeczywistych problemów telekomunikacyjnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	45
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	13
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Sieci komputerowe 1

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W4NTELS.14PK.00073.25
Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji	Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Języki wykładowe polski
Forma studiów studia stacjonarne	Obligatoryjność Obowiązkowy
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Laboratorium: 30	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje rolę i sieci komputerowych. Porównuje i przedstawia modele ISO/OSI oraz TCP/IP	K1_TEL_W11
PEU_W02	Określa funkcje warstwy fizycznej i łączy danych na przykładzie sieci Ethernet	K1_TEL_W11
PEU_W03	Określa funkcje warstwy sieciowej, sposób adresacji IP i podział na podsieci. Identyfikuje topologię oraz rodzaj okablowania.	K1_TEL_W11
PEU_W04	Opisuje funkcje warstwy transportowej oraz wskazuje aplikacje.	K1_TEL_W11
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Konfiguruje parametry urządzeń z Sieciowym Systemem Operacyjnym	K1_TEL_U11
PEU_U02	Posługuje się narzędziami diagnostycznymi i analizatorem protokołów	K1_TEL_U11
PEU_U03	Planuje, łączy i wdraża niewielką sieć zawierającą hosty, ruter i przełącznik.	K1_TEL_U11

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują podstawową wiedzę o strukturze i działaniu sieci komputerowych. Uczestnicy zapoznają się z modelami odniesienia, topologiami sieci oraz funkcjonowaniem urządzeń sieciowych i protokołów komunikacyjnych. Zajęcia umożliwiają zdobycie umiejętności konfigurowania hostów oraz routerów w sieci lokalnej, a także stosowania narzędzi diagnostycznych do analizy zdarzeń sieciowych. Uczestnicy uczą się praktycznego podejścia do obserwacji oraz rozwiązywania problemów związanych z funkcjonowaniem sieci komputerowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Przygotowanie do zajęć	5
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Wychowanie fizyczne 2 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów wychowanie fizyczne Specjalność - Jednostka organizacyjna Politechnika Wrocławska Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu PWRSWFS.84WF.04467.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Zajęcia z wychowania fizycznego
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Ćwiczenia: 30 godz., 0 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Uczestnik zajęć wie, jak zorganizować zgodnie ze swoimi zainteresowaniami trening prozdrowotny z wykorzystaniem zasad wybranej dyscypliny sportowej lub formy rekreacji.	SWF_S1_U01
PEU_U02	Student zna metody treningowe kształtujące cechy motoryczne z wykorzystaniem masy własnego ciała i różnych przyborów.	SWF_S1_U01
PEU_U03	Student zna podstawową technikę ćwiczeń kształtujących potrzebną w przygotowaniu organizmu do wysiłku fizycznego.	SWF_S1_U01
PEU_U04	Student zna podstawowe zasady bezpiecznego zachowania się podczas aktywności ruchowej.	SWF_S1_U01
PEU_U05	Student potrafi opracować plan treningowy krótko- i długoterminowy adekwatny do swoich możliwości.	SWF_S1_U01

PEU_U06	Student zna zasady wzmacniania aparatu stabilizacyjnego głębokiego i obwodowego oraz technikę podstawowych ćwiczeń kształtujących wydolność aerobową i siłową.	SWF_S1_U01
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zajęcia sportowe – ABT, aikido, badminton, bodyART, body ball, brazylijskie Jiu Jitsu, Callanetics, cuban salsa fit, futsal, joga, jogging, judo, karate, koszykówka, kulturystyka, lekkoatletyka, modelowanie ciała, narciarstwo, Nordic walking, pilates, piłka nożna, piłka ręczna, piłka siatkowa, pływanie, pump, rugby, samoobrona, shape, squash, stretch-one, taniec towarzyski, tenis stołowy, tenis ziemny, trening funkcjonalny, trening prozdrowotny, turystyka górską, turystyka rowerowa, unihokej, wioślarstwo, wspinaczka, zajęcia korekcyjne, zumba, zajęcia korekcyjne dla studentów z niepełnosprawnością.

Sekcje sportowe – aerobik sportowy, badminton, judo, karate, koszykówka, lekkoatletyka, narciarstwo, piłka nożna, piłka ręczna, piłka siatkowa, pływanie, sporty siłowe, szachy, tenis stołowy, tenis ziemny, unihokej, wioślarstwo, wspinaczka.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Ćwiczenia	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 30



Język obcy 1.1

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów lektoraty Specjalność - Jednostka organizacyjna Politechnika Wrocławska Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu PWRSJOS.81EJO.04091.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Języki obce
Semestry Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Ćwiczenia: 60 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Ma wiedzę, umiejętności i kompetencje określone dla właściwego poziomu językowego: zna i stosuje określone poziomem środki językowe (gramatyczne, leksykalne) oraz ze środowiska akademickiego; posługuje się umiejętnością ogólnego i selektywnego czytania ze zrozumieniem; tworzy pisemne formy wypowiedzi; porozumiewa się w środowisku rodzinnym, towarzyskim, akademickim i zawodowym; rozwija kompetencje społeczne współpracując w grupie i dostrzegając kontekst interkulturowości.	SJO_S1_U01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Forma zajęć - ćwiczenia. Zagadnienia tematyczne i gramatyczne.

a. A1, A2, B1 język francuski, hiszpański, japoński, niemiecki, polski jako obcy, rosyjski

b. B2.1, C1.1 język angielski, niemiecki; C2.1 angielski

Ogólne treści kształcenia

a. Podstawowe informacje personalne w kontekście uczelni i miejsca pracy, moje najbliższe otoczenie, przebieg dnia, poruszanie się po kampusie i mieście, życie kulturalne, czas wolny, praktyka, wyjazdy zagraniczne, uczelnia, plany zawodowe, miniprojekty

b. autoprezentacja i budowanie zespołu; praca z tekstami specjalistycznymi (w celu zrozumienia ogólnego przekazu tekstu, informacji szczegółowych, kluczowych słów oraz zwrotów; parafrazowanie informacji; streszczanie tekstów); przygotowanie do pracy indywidualnej i projektowej z wybranymi zagadnieniami z języka specjalistycznego związanego ze studiowaną dziedziną; skuteczna komunikacja na tematy związane ze środowiskiem akademickim, naukami technicznymi oraz współczesnym światem.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Ćwiczenia	60
Przygotowanie do zajęć	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 90



Teoria informacji i kodowanie Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELS.18PK.02297.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 4	Forma zaliczenia Egzamin Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	Liczba punktów ECTS 4.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje elementy cyfrowego kanału telekomunikacyjnego oraz wyjaśnia model kanału stosowany w analizie jego działania oraz opisuje zjawiska w nim zachodzące.	K1_TEL_W13
PEU_W02	Objaśnia działania w ciałach skończonych w zależności od analizowanego problemu.	K1_TEL_W13
PEU_W03	Opisuje modele źródeł informacji oraz określa zawartość informacji w wiadomości.	K1_TEL_W13
PEU_W04	Objaśnia tworzenie kodów kanałowych oraz określa parametry kodów liniowych blokowych.	K1_TEL_W13

PEU_W05	Objaśnia tworzenie kodów cyklicznych systematyzuje ich parametry, sposób kodowania i dekodowania.	K1_TEL_W13
PEU_W06	Objaśnia tworzenie kodów spłotowych systematyzuje ich parametry, sposób kodowania i dekodowania. Student wskazuje związek pomiędzy kodami spłotowymi oraz turbo kodami.	K1_TEL_W13
PEU_W07	Charakteryzuje kody korekcyjne oraz potrafi wyjaśnić znaczenie kodowania w zabezpieczeniu informacji przed przypadkowymi błędami.	K1_TEL_W13
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Posługuje się aparatem matematycznym w ciałach skończonych oraz demonstruje umiejętność obliczania parametrów kodów liniowych.	K1_TEL_U08
PEU_U02	Demonstruje umiejętność kodowania informacji metodą wielomianową i macierzową.	K1_TEL_U08
PEU_U03	Demonstruje umiejętność dekodowania informacji oraz korekcji błędów z wykorzystaniem kodów liniowych blokowych oraz oblicza parametry kodów.	K1_TEL_U08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach przedmiotu omawiany jest cyfrowy kanał telekomunikacyjny, zjawiska w nim zachodzące oraz zależności opisujące jego pojemność. Charakteryzowane są poszczególne elementy kanału z pogłębioną analizą elementów, które są odpowiedzialne za kodowe zabezpieczenie informacji przed błędami. Omówione zostaną podstawowe metody poprawy jakości transmisji przez kanał telekomunikacyjny oraz wykorzystywane do tego celu kody liniowe z podziałem na kody blokowe, spłotowe oraz turbokody oparte na systemach miękko i twardodecyzyjnych. W ramach wprowadzenia do przedmiotu powtórzone są elementy teorii informacji oraz wprowadzany jest aparat matematyczny opisujący działania w ciałach skończonych. W ramach przedmiotu omawiane są matematyczne podstawy kodowania jak również przedstawiane są praktyczne rozwiązania koderów liniowych blokowych prostych oraz cyklicznych, a także koderów spłotowych. Po ukończeniu przedmiotu student ma wiedzę na temat systemów zabezpieczania informacji przed przypadkowymi błędami, które powstają w kanale telekomunikacyjnym.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Przygotowanie do zajęć	21
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	8
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	6
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	16
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Modulacje cyfrowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W4NTELS.18PK.02298.25
Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji	Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Języki wykładowe polski
Forma studiów studia stacjonarne	Obligatoryjność Obowiązkowy
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 4	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Identyfikuje różnice pomiędzy sygnałem zmodulowanym analogowo i cyfrowo oraz objaśnia zasady optymalnej detekcji sygnałów zmodulowanych cyfrowo.	K1_TEL_W05
PEU_W02	Objaśnia zasady modulacji i demodulacji cyfrowej wraz z jej podstawowymi parametrami i potrafi wskazać różnice pomiędzy demodulacją koherentną i niekoherentną.	K1_TEL_W05

PEU_W03	Objaśnia podstawowe schematy modulacji cyfrowych, ich parametry oraz sposoby praktycznej realizacji; opisuje ograniczenia systemu z modulacją cyfrową wynikające z tw. Shanona oraz zasady analizy takiego systemu w oparciu o wymienione twierdzenie; wyjaśnia ogólną zasadę technik zwielokrotniania i wielodostępu cyfrowego.	K1_TEL_W05
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Oblicza podstawowe parametry sygnałów wykorzystywanych w modulacjach cyfrowych oraz podstawowe parametry systemów z modulacją cyfrową.	K1_TEL_U05
PEU_U02	Analizuje przepływ sygnałów przez podstawowe bloki wykorzystywane do budowy modulatorów i demodulatorów cyfrowych.	K1_TEL_U05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują zdobycie podstawowej wiedzy o schematach modulacji cyfrowych oraz zrozumienie zasady działania modulatorów i demodulatorów wykorzystywanych w tych schematach. Uczestnicy przedmiotu poznają teoretyczne podstawy różnych metod modulacji, co umożliwia im analizę i interpretację działania układów stosowanych do budowy modulatorów i demodulatorów. Program kładzie nacisk na rozwijanie umiejętności obliczania podstawowych parametrów schematów modulacji cyfrowych, co pozwala na ich efektywne dopasowanie do specyfiki transmisji i charakterystyki kanału komunikacyjnego. Dzięki połączeniu wykładów i ćwiczeń studenci nabywają praktyczne umiejętności, które pozwalają na świadome wybieranie najodpowiedniejszych schematów modulacji w kontekście realizacji usług telekomunikacyjnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Przygotowanie do zajęć	33
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Sieci komputerowe 2 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELS.18PK.00079.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 4	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Laboratorium: 30	Liczba punktów ECTS 4.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Przedstawia wiedzę dotyczącą budowania sieci z przełącznikami i sieciami VLAN.	K1_TEL_W11
PEU_W02	Przedstawia podstawową wiedzę dotyczącą zagrożeń i bezpieczeństwa urządzeń	K1_TEL_W11
PEU_W03	Przedstawia podstawową wiedzę na temat mechanizmów nadmiarowości w sieciach lokalnych i działania usługi DHCP	K1_TEL_W11
PEU_W04	Przedstawia podstawową wiedzę dotyczącą routingu statycznego i dynamicznego w sieciach IPv4 i IPv6	K1_TEL_W11

Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Konfiguruje przełączniki Ethernet z użyciem techniki VLAN oraz rozwiązuje problemy w sieciach przełączanych.	K1_TEL_U11
PEU_U02	Konfiguruje proste sieci z użyciem statycznego routingu w sieciach IPv4 i IPv6 oraz rozwiązuje problemy związane z działaniem sieci	K1_TEL_U11
PEU_U03	Stosuje podstawowe funkcje bezpieczeństwa, mechanizmy nadmiarowości oraz usługi serwera i klienta protokołu DHCP.	K1_TEL_U11

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują zaawansowaną wiedzę na temat działania sieci komputerowych, w tym protokołów, topologii oraz elementów sieciowych. Uczestnicy zdobywają umiejętności konfiguracji urządzeń sieciowych, takich jak hosty, routery i przełączniki, oraz zarządzania ruchem w sieci lokalnej. Kładzie się duży nacisk na stosowanie narzędzi diagnostycznych, analizowanie zdarzeń sieciowych oraz rozwiązywanie problemów związanych z wydajnością. Ponadto, program obejmuje konfigurację zabezpieczeń na urządzeniach sieciowych, w tym techniki ochrony przed zagrożeniami.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	13
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Przeprowadzenie badań empirycznych	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Technika mikroprocesorowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELS.18PK.01636.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 4	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Laboratorium: 30	Liczba punktów ECTS 4.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Rozpoznaje architektury i logiki działania mikroprocesorów i mikrokontrolerów	K1_TEL_W06
PEU_W02	Opisuje strukturę wewnętrzną i metody programowania mikroprocesorów i mikrokontrolerów	K1_TEL_W06
PEU_W03	Opisuje układy peryferyjne i zasady ich współpracy z mikroprocesorami i mikrokontrolerami	K1_TEL_W06
PEU_W04	Opisuje zasady tworzenia algorytmów i aplikacji dla systemów mikroprocesorowych w wybranych środowiskach programistycznych	K1_TEL_W06

Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Dobiera narzędzia programowania i debugowania systemów mikroprocesorowych	K1_TEL_U06
PEU_U02	Konstruuje algorytmy i implementuje je w środowisku mikroprocesorowym z uwzględnieniem właściwości jego struktury wewnętrznej	K1_TEL_U06
PEU_U03	Analizuje schematy ideowych systemów mikroprocesorowych.	K1_TEL_U06
PEU_U04	Posługuje się językiem C w tworzeniu oprogramowania mikroprocesorowego	K1_TEL_U06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe zapewniają zdobycie wiedzy teoretycznej i umiejętności praktycznych w zakresie architektury, działania i aplikacji mikroprocesorów oraz mikrokontrolerów. Uczestnicy poznają szczegółowo strukturę wewnętrzną tych układów oraz metody ich programowania, co umożliwia przygotowanie i uruchomienie oprogramowania dostosowanego do specyfiki mikrokontrolerów w wybranych środowiskach narzędziowych. Program obejmuje analizę standardowych układów współpracujących, takich jak interfejsy komunikacyjne i pamięci, umożliwiając kompleksowe zrozumienie systemów cyfrowych. Dzięki temu studenci zdobywają solidne podstawy niezbędne do projektowania i implementacji rozwiązań opartych na nowoczesnych technologiach mikroprocesorowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	18
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	8
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	2
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Podstawy cyberbezpieczeństwa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELS.18PK.00071.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 4	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Seminarium: 15	Liczba punktów ECTS 2.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje podstawowe zagadnienia cyberbezpieczeństwa	K1_TEL_W07
PEU_W02	Identyfikuje zagrożenia w infrastrukturze teleinformatycznej	K1_TEL_W07
PEU_W03	Identyfikuje sposoby zapewnienia bezpieczeństwa sieci i systemów teleinformatycznych	K1_TEL_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje podstawowe zagadnienia z cyberbezpieczeństwa	K1_TEL_U13
PEU_U02	Prowadzi dyskusję w tematyce cyberbezpieczeństwa	K1_TEL_U13

PEU_U03	Wyszukuje informacje oraz przygotowuje prezentację na wybrany temat dotyczący cyberbezpieczeństwa	K1_TEL_U13
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach przedmiotu studenci zapoznają się z podstawowymi pojęciami z zakresu cyberbezpieczeństwa: poufność, integralność oraz dostępność oraz sposobami ich zapewnienia np. szyfrowanie, kontrola dostępu, funkcje haszujące, kopie zapasowe, koncepcja AAA. Zdobędą podstawową wiedzę z zakresu bezpieczeństwa sieci teleinformatycznych (zapory ogniowe, systemy NIPS i NIDS) oraz urządzeń końcowych (HIDS, HIPS). Poznają najpopularniejsze zagrożenia i ataki w cyberprzestrzeni (złośliwe oprogramowanie, phishing, spoofing, sniffing, Man-in-the middle).

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Seminarium	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Chmury obliczeniowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELS.18PK.00052.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 4	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Laboratorium: 15	Liczba punktów ECTS 3.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Przedstawia koncepcję wirtualizacji oraz kluczowe zagadnienia związane z platformą sprzętową oraz oprogramowaniem, modelem warstwowym, a także cechy charakterystycznych chmur obliczeniowych.	K1_TEL_W02
PEU_W02	Przedstawia podstawową koncepcję kontenerów oraz wiedzę o ich środowiskach uruchomieniowych.	K1_TEL_W02
PEU_W03	Przedstawia modele dostarczania usług chmury oraz zakresy odpowiedzialności dostawcy i klienta.	K1_TEL_W02

PEU_W04	Identyfikuje chmury prywatne, publiczne oraz hybrydowe, zna typowe zastosowania oraz zalety i wady poszczególnych rozwiązań.	K1_TEL_W02
PEU_W05	Definiuje usługi z obszaru Compute, Storage i Network - na przykładzie dostawcy usług chmury publicznej Amazon AWS	K1_TEL_W02
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Zarządza zasobami hipervisorów, tworzyć maszyny wirtualne oraz instalować systemy operacyjne.	K1_TEL_U09
PEU_U02	Instaluje środowiska uruchomieniowe kontenerów oraz uruchamiać przykładowe aplikacje wielokontenerowe, także w środowisku klastra serwerów	K1_TEL_U09
PEU_U03	Zarządza zasobami publicznej chmury obliczeniowej z pozycji klienta chmury, tworzyć projekty oraz zamawiać maszyny wirtualne i usługi	K1_TEL_U09

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot wprowadza w zagadnienia związane z funkcjonowaniem chmur obliczeniowych, infrastrukturą oraz realizacją usługami w chmurze obliczeniowej. Przedstawione są narzędzia i metody wirtualizacji zasobów mocy obliczeniowej, nośników przechowywania danych oraz sieci komputerowych. Omawiane są modele wdrożeniowe oraz realizacji usług w chmurach obliczeniowych, ich charakterystyka oraz zastosowania. Studenci zdobywają umiejętności projektowania, uruchamiania i zarządzania usługami w chmurze obliczeniowej. Zajęcia obejmują zarówno teorię, jak i praktyczne aspekty konfiguracji oraz wdrażania aplikacji w publicznych chmurach obliczeniowych. Przedmiot kładzie nacisk na rozumienie architektury chmur obliczeniowych, metod optymalizacji zasobów oraz mechanizmów bezpieczeństwa.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	2
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do zajęć	11
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Przetwarzanie sygnałów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELS.18PK.01237.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 4	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Laboratorium: 15	Liczba punktów ECTS 4.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje podstawowe terminy i paradygmaty teorii przetwarzania sygnałów.	K1_TEL_W05
PEU_W02	Definiuje sposoby reprezentacji danych.	K1_TEL_W05
PEU_W03	Definiuje podstawowe algorytmy akwizycji, przetwarzania i emisji sygnału.	K1_TEL_W05
PEU_W04	Dobiera środowisko narzędzi programistycznych wspomagających projektowanie oraz testowanie algorytmów przetwarzania sygnałów.	K1_TEL_W05

PEU_W05	Definiuje podstawowe paradygmaty języków domenowych dedykowanych dla DSP.	K1_TEL_W05
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje, tworzy i testuje tor przetwarzania sygnałów.	K1_TEL_U05
PEU_U02	Implementuje i testuje algorytm przetwarzania sygnałów w języku domenowym oraz językach programowania ogólnego.	K1_TEL_U05
PEU_U03	Posługuje się narzędziami środowiska projektowania i testowania algorytmów DSP	K1_TEL_U05
PEU_U04	Diagnostuje i weryfikuje efektywność działania programu DSP	K1_TEL_U05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują wprowadzenie do teorii przetwarzania sygnałów, ze szczególnym uwzględnieniem podstawowych pojęć i definicji. Uczestnicy zapoznają się z różnymi metodami reprezentacji danych, zarówno w postaci stałoprzecinkowej, jak i zmiennoprzecinkowej, oraz ich zastosowaniami w procesach przetwarzania sygnałów. Omówione zostaną kluczowe algorytmy stosowane w akwizycji, przetwarzaniu i emisji sygnałów, a także narzędzia wspierające projektowanie i testowanie algorytmów DSP (Digital Signal Processing). Program obejmuje również naukę domenowych języków programowania, które służą do opisu algorytmów DSP, oraz omawia układy cyfrowe wspomagające wysokowydajne przetwarzanie sygnałów. Celem zajęć jest przygotowanie do projektowania i implementacji efektywnych rozwiązań w dziedzinie przetwarzania sygnałów cyfrowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	28
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Język obcy 1.2

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów lektoraty Specjalność - Jednostka organizacyjna Politechnika Wrocławska Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu PWRSJOS.83CJO.04092.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Języki obce
Semestry Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Ćwiczenia: 60 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Ma wiedzę, umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu minimum B2 ESOKJ; zna, rozumie i stosuje środki językowe (gramatyczne, leksykalne i stylistyczne) typowe dla języka akademickiego, specjalistycznego i technicznego stosowane w dziedzinie studiowanego kierunku stosowane w środowisku akademickim i zawodowym; skutecznie porozumiewa się w zespołach interdyscyplinarnych ćwicząc umiejętność komunikacji, kreatywności i krytycznego myślenia; docenia potrzebę doskonalenia swoich umiejętności w zakresie języka specjalistycznego.	SJO_S1_U01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Forma zajęć - ćwiczenia. Zagadnienia tematyczne i gramatyczne.

B2.2 język angielski, francuski, hiszpański, niemiecki

C1.2 język angielski, niemiecki

Ogólne treści kształcenia

Autoprezentacja i budowanie zespołu, np. własny profil studenta w kontekście uczelni technicznej oraz zainteresowań w obszarze nauk ścisłych; efektywne prezentowanie siebie, swoich zainteresowań i pomysłów w kontekstach akademickich i zawodowych, interaktywne zadania budujące zespół.

Prezentacja na temat związany z kierunkiem studiów oraz zainteresowaniami naukowymi studentów – struktura prezentacji, opracowanie oraz omówienie materiałów wizualnych – wykresy, tabele, ilustracje; stosowanie charakterystycznych zwrotów i wyrażeń, przedstawienie prezentacji oraz przeprowadzenie dyskusji odnoszącej się do przedstawionej prezentacji.

Przygotowanie do pracy indywidualnej i projektowej z wybranymi zagadnieniami z języka specjalistycznego związanego ze studiowaną dziedziną – materiały wyselekcjonowane przez studentów i prowadzącego.

Język w komunikacji na tematy akademickie z wykorzystaniem języka specjalistycznego – np. formułowanie oraz wymiana poglądów popartych argumentami, włączanie się do dyskusji, parafrazowanie przedstawionych treści, przechodzenie do kolejnych punktów, podsumowywanie wypowiedzi, stosowanie charakterystycznych zwrotów i wyrażeń; branie udziału w różnych formach interakcji, używanie różnorodnych strategii dyskursu.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Ćwiczenia	60
Przygotowanie do zajęć	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 90



Inżynieria ruchu 2 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność sieci teleinformatyczne Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELTSS.110PS.02315.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Projekt: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Oblicza natężenie ruchu telekomunikacyjnego i współczynnik blokady w wybranych systemach obsługi.	K1_TEL_U14
PEU_U02	Korzysta ze środowiska symulacyjnego i przeprowadza analizę wybranych zagadnień inżynierii ruchu.	K1_TEL_U14

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot pogłębia zagadnienia związane z inżynierią ruchu w sieciach telekomunikacyjnych, koncentrując się na zaawansowanych metodach analizy, modelowania i optymalizacji ruchu danych. Studenci zdobywają umiejętności w zakresie projektowania i implementacji mechanizmów zarządzania ruchem, a także poznają nowoczesne technologie poprawiające jakość usług w sieciach przewodowych i bezprzewodowych. Zajęcia obejmują realizację projektów, w których wykorzystywane są narzędzia symulacyjne do analizy i optymalizacji przepływu danych w sieciach teleinformatycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Projekt	30
Przygotowanie projektu	8
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	8
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Propagacja fal radiowych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność telekomunikacja mobilna Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELTEMS.110PS.02304.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje wpływ zjawisk fizycznych na rozchodzenie się fal radiowych.	K1_TEL_W14
PEU_W02	Objasnia mechanizm propagacji fal z różnych zakresów częstotliwości.	K1_TEL_W14
PEU_W03	Wybiera i proponuje stosowanie odpowiednich modeli propagacyjnych dla różnych systemów radiokomunikacyjnych.	K1_TEL_W14

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot ma za zadanie zapoznanie studentów z podstawami propagacji fal radiowych, z uwzględnieniem teorii fal elektromagnetycznych oraz ich oddziaływań z różnymi środowiskami. Uczestnicy poznają zasady rozprzestrzeniania się fal w różnych warunkach atmosferycznych oraz wpływ terenu na propagację sygnału. Omówione zostaną techniki modelowania i analizy zjawisk propagacyjnych, w tym modele rozprzestrzeniania fali, tłumienia i odbić. Przedmiot obejmuje także

zagadnienia związane z praktycznym zastosowaniem teorii w projektowaniu systemów komunikacji bezprzewodowej, w tym sieci komórkowych i systemów satelitarnych. W ramach przedmiotu studenci zdobędą wiedzę o parametrach i właściwościach fal radiowych, które są kluczowe dla efektywności transmisji w nowoczesnych systemach telekomunikacyjnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	11
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	2
Zaliczenie/Egzamin	2
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Sieci transportowe i dostępne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność sieci teleinformatyczne Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELTSS.110PS.02316.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 5	Forma zaliczenia Egzamin Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Seminarium: 15	Liczba punktów ECTS 4.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Przytacza wiedzę o aktualnym stanie rozwoju oraz o trendach rozwojowych w zakresie sieci telekomunikacyjnych.	K1_TEL_W14
PEU_W02	Definiuje funkcje, możliwości i struktury sieci transportowych i dostępowych.	K1_TEL_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje struktury i protokoły sieci transportowych i dostępowych.	K1_TEL_U14

PEU_U02	Stosuje podstawowe przyrządy do pomiaru parametrów urządzeń i klasyfikuje struktury i własności sieci transportowych i dostępowych.	K1_TEL_U14
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe w ramach przedmiotu koncentrują się na analizie i projektowaniu sieci transportowych oraz dostępowych. Studenci zdobywają wiedzę na temat różnych technologii wykorzystywanych w warstwach transportowych sieci, w tym sieci optycznych, SDH/SONET, MPLS oraz nowoczesnych rozwiązań opartych na IP. Omówione zostaną również zagadnienia dotyczące architektury sieci dostępowych, w tym DSL, HFC, FTTH oraz sieci komórkowych. Program obejmuje również zagadnienia związane z planowaniem, konfiguracją oraz optymalizacją tych sieci, uwzględniając aspekty jakości usług, przepustowości i skalowalności. Zajęcia obejmują zarówno wykłady teoretyczne, jak i seminaria, które pozwalają na analizę konkretnych przypadków i projektowanie rozwiązań w praktyce.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Seminarium	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	22
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	4
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Technika satelitarna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność telekomunikacja mobilna Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELTEMS.110PS.02305.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	---

Semestr Semestr 5	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Laboratorium: 15 Seminarium: 15	Liczba punktów ECTS 3.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Formułuje i objaśnia prawa rządzące ruchem sztucznych satelitów ziemi wykorzystywanych w satelitarnych systemach nawigacyjnych i telekomunikacyjnych; definiuje podstawowe parametry orbit i konstelacji satelitów; opisuje podstawowe układy współrzędnych astronomicznych i geograficznych; wyjaśnia podstawowe zagadnienia związane z wzorcami i pomiarami czasu oraz efektami relatywistycznymi w pomiarach czasu w systemach satelitarnych.	K1_TEL_W14

PEU_W02	Wymienia i opisuje podstawowe warunki niezbędne do uzyskania łączności satelitarnej w tym: obszar i czas widoczności satelitów, elementy bilansu łącza satelitarnego oraz wpływ polaryzacji, refrakcji, rotacji Faradaya i efektu Dopplera na jakość połączenia.	K1_TEL_W14
PEU_W03	Wymienia i objaśnia przeznaczenie i działanie podstawowych komponentów i podsystemów satelitarnych systemów telekomunikacyjnych.	K1_TEL_W14
PEU_W04	Objaśnia zasadę działania systemów nawigacji satelitarnej oraz metody wyznaczania prędkości i położenia obiektów za pomocą technik radiowych. potrafi opisać architekturę oraz metody modulacji i kodowania sygnałów w systemach nawigacji satelitarnej. wymienia źródła błędów oraz ich wpływ na dokładność wyznaczenia współrzędnych pozycji terminala naziemnego.	K1_TEL_W14
PEU_W05	Wymienia obszary zastosowania techniki satelitarnej oraz wskazać i opisać system satelitarny odpowiedni do zastosowania w transmisji danych, telewizji, radiodifuzji, dostępie do Internetu, przewidywania pogody, wyznaczania lokalizacji, prędkości i czasu.	K1_TEL_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wybiera i opisuje system satelitarny odpowiedni do wskazanego zastosowania w: transmisji danych, telewizji, radiodifuzji, dostępie do Internetu, przewidywania pogody, wyznaczania lokalizacji, prędkości i czasu.	K1_TEL_U14
PEU_U02	Przygotowuje prezentację multimedialną z zakresu szczegółowych zagadnień technicznych w obszarze technologii kosmicznych i satelitarnych.	K1_TEL_U14
PEU_U03	Pozyskuje informacje z literatury, baz danych, Internetu oraz innych źródeł, także w języku obcym, pomocne przy realizacji zadań technicznych oraz przygotowania prezentacji z dziedziny techniki satelitarnej.	K1_TEL_U14

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują teoretyczne podstawy ruchu sztucznych satelitów, umożliwiające zrozumienie ich trajektorii i dynamiki. Uczestnicy poznają kluczowe warunki uzyskania łączności satelitarnej oraz zasady działania systemów telekomunikacyjnych opartych na satelitach. Program zawiera szczegółowe omówienie architektury satelitarnych systemów telekomunikacyjnych i nawigacyjnych, co pozwala na analizę ich budowy i funkcjonowania. Przedstawione zostaną metody wyznaczania prędkości i położenia obiektów przy użyciu technik radiowych, a także zastosowanie nawigacji satelitarnej do pomiaru i synchronizacji czasu. Dzięki integracji teorii z praktycznymi przykładami, studenci nabywają wiedzę umożliwiającą projektowanie i ocenę nowoczesnych rozwiązań satelitarnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Seminarium	15
Przygotowanie do zajęć	10

Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	11
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	2
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Przewodowe media transmisyjne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność sieci teleinformatyczne	Kod przedmiotu W4NTELT SIS.110PS.02317.25
Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji	Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Języki wykładowe polski
Forma studiów studia stacjonarne	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 5	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 4.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Laboratorium: 30	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Przytacza podstawową wiedzę dotyczącą miedzianych mediów transmisyjnych, ich budowy oraz parametrów fizycznych i elektrycznych.	K1_TEL_W14
PEU_W02	Objaśnia budowę oraz parametry fizyczne i transmisyjne dotyczące światłowodowych mediów transmisyjnych oraz wymienia ich podstawowe zastosowania.	K1_TEL_W14

PEU_W03	Definiuje podstawowe parametry transmisyjne i zjawiska fizyczne występujące podczas transmisji sygnałów w mediach przewodowych. Przedstawia stosowane techniki kodowania i modulacji w mediach przewodowych i ocenia szybkości i zasięg transmisji.	K1_TEL_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Planuje pomiary i zestawia stanowiska pomiarowe oraz posługuje się narzędziami pomiarowymi i urządzeniami do testowania i analizy.	K1_TEL_U14
PEU_U02	Wykonuje badania właściwości fizycznych, elektrycznych i transmisyjnych mediów przewodowych.	K1_TEL_U14
PEU_U03	Rejestruje i przeprowadza analizę danych pomiarowych i wyciąga wnioski końcowe.	K1_TEL_U14

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zdobycie podstawowej wiedzy dotyczącej przewodowych mediów transmisyjnych, ich budowy, parametrów fizycznych, elektrycznych i transmisyjnych oraz o fizycznych zjawiskach w nich występujących. Zdobycie podstawowej wiedzy o współczesnych zastosowaniach przewodowych mediów transmisyjnych, o metodach pomiaru ich parametrów fizycznych elektrycznych i transmisyjnych oraz stosowanych w nich technikach kodowania i modulacji. Nabycie umiejętności zestawiania stanowiska pomiarowego do wykonywania badań właściwości fizycznych, elektrycznych i transmisyjnych mediów przewodowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do zajęć	8
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	14
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Pomiary w telekomunikacji Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność telekomunikacja mobilna	Kod przedmiotu W4NTELTEMS.110PS.02306.25
Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji	Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Języki wykładowe polski
Forma studiów studia stacjonarne	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 5	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Laboratorium: 15	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Przedstawia ogólne informacje na temat sygnałów stosowanych w telekomunikacji, wielkości podlegających pomiarom oraz metodom pomiarów bezpośrednich i pośrednich tych wielkości	K1_TEL_W14
PEU_W02	Rozpoznaje sprzęt pomiarowy stosowany w pomiarach na potrzeby telekomunikacji. Jest w stanie scharakteryzować potrzeby pomiarowe w różnych aspektach telekomunikacji, wskazać wielkości mierzone, dobrać metodykę pomiaru i oszacować niepewność.	K1_TEL_W14
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Dobiera sposób pomiaru i argumentuje ten wybór, identyfikuje źródła potencjalnych błędów pomiarowych oraz wylicza wartości tych błędów	K1_TEL_U14
PEU_U02	Zestawia stanowisko pomiarowe, dokonuje pomiarów i analizuje wyniki tych pomiarów	K1_TEL_U14

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje zarówno teoretyczne, jak i praktyczne aspekty pomiarów w telekomunikacji. W ramach wykładów studenci zapoznają się z zakresem oraz metodami stosowanymi w pomiarach systemów telekomunikacyjnych, a także z czynnikami wpływającymi na dokładność pomiarów, takimi jak szумы, interferencje czy parametry sprzętu pomiarowego. Omawiane są kluczowe techniki pomiarowe stosowane w sieciach przewodowych i bezprzewodowych, w tym pomiary parametrów sygnałów, pasma, poziomu mocy, jakości transmisji oraz charakterystyk anten. W części laboratoryjnej studenci zdobywają praktyczne umiejętności związane z doбором metody pomiarowej i odpowiedniego sprzętu, zestawianiem stanowiska pomiarowego, wykonywaniem pomiarów oraz analizą uzyskanych wyników. Ćwiczenia obejmują m.in. pomiary tłumienności, odbić, zakłóceń, jakości transmisji i parametrów propagacyjnych w różnych środowiskach telekomunikacyjnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	11
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	2
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Anteny i propagacja fal radiowych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność sieci teleinformatyczne	Kod przedmiotu W4NTELTSS.110PS.02318.25
Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji	Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Języki wykładowe polski
Forma studiów studia stacjonarne	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 5	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 5.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Laboratorium: 30	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Objaśnia ogólną zasadę działania anteny oraz jej rolę w systemie telekomunikacyjnym.	K1_TEL_W14
PEU_W02	Definiuje podstawowe parametry obwodowe i falowe (polowe) anten oraz ich wpływ na parametry łącza radiowego; zna metody pomiaru parametrów obwodowych anteny oraz jej charakterystyk promieniowania i zysku energetycznego.	K1_TEL_W14
PEU_W03	Identyfikuje podstawowe rodzaje anten oraz scharakteryzować ich podstawowe własności i zastosowania.	K1_TEL_W14

PEU_W04	Ilustruje metody analizy łączy radiowego: jest w stanie scharakteryzować własności fal radiowych oraz istotne parametry ośrodka, w którym propaguje fala elektromagnetyczna; zna podstawowe narzędzia wykorzystywane do opisu propagacji fal radiowych (np. bilans energetyczny łączy).	K1_TEL_W14
PEU_W05	Wskazuje zjawiska związane z propagacją fal radiowych oraz scharakteryzuje ich wpływ na bilans energetyczny łączy radiowego.	K1_TEL_W14
PEU_W06	Rozróżnia podstawowe metody obliczeń propagacyjnych w różnych zakresach częstotliwości oraz w różnych środowiskach propagacyjnych.	K1_TEL_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje propagację fal radiowych	K1_TEL_U14
PEU_U02	Stosuje metody obliczeniowe do wyznaczania propagacji fal radiowych	K1_TEL_U14
PEU_U03	Testuje parametry obwodowe anten za pomocą wektorowego analizatora sieci.	K1_TEL_U14
PEU_U04	Przygotowuje stanowisko do pomiaru charakterystyk promieniowania anten; opracowuje i ocenia wyniki pomiaru charakterystyk promieniowania anten.	K1_TEL_U14

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot umożliwia zdobycie kompleksowej wiedzy teoretycznej i praktycznej z zakresu transmisji sygnałów radiowych. Uczestnicy kształcenia zdobywają ogólną wiedzę o antenach oraz mechanizmach propagacji fal, w tym o parametrach obwodowych i polowych (falowych), rodzajach anten oraz zjawiskach towarzyszących propagacji. Program pozwala na zapoznanie się z modelami obliczeniowymi służącymi do analizy propagacji, co umożliwia dokładne szacowanie parametrów łączy radiowego. Studenci uczą się oceny parametrów anten, a także określania wpływu tych parametrów na bilans łączy radiokomunikacyjnego. Kształcenie obejmuje także wykorzystywanie prostych modeli propagacyjnych, co rozwija umiejętności praktyczne w szacowaniu parametrów systemów transmisyjnych. Dzięki interdyscyplinarnemu podejściu, przedmiot przygotowuje specjalistów do efektywnego projektowania i optymalizacji systemów komunikacyjnych w dynamicznie rozwijającej się branży telekomunikacyjnej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	25
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	22
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Zaliczenie/Egzamin	2
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	6

Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125
---	-----------------------------



Wstęp do przewodowych mediów transmisyjnych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność telekomunikacja mobilna Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELEMS.110PS.02307.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Egzamin

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Przytacza wiedzę dotyczącą miedzianych mediów transmisyjnych, ich budowy oraz parametrów fizycznych i elektrycznych.	K1_TEL_W14
PEU_W02	Przytacza podstawową wiedzę dotyczącą światłowodowych mediów transmisyjnych, ich budowy oraz parametrów fizycznych i elektrycznych.	K1_TEL_W14
PEU_W03	Definiuje podstawowe parametry transmisyjne i zjawiska fizyczne występujące podczas transmisji sygnałów w mediach przewodowych.	K1_TEL_W14

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zdobycie podstawowej wiedzy dotyczącej przewodowych mediów transmisyjnych, ich budowy, parametrów fizycznych, elektrycznych i transmisyjnych oraz o fizycznych zjawiskach w nich występujących. Zdobycie podstawowej wiedzy o współczesnych zastosowaniach przewodowych mediów transmisyjnych, o metodach pomiaru ich parametrów fizycznych

elektrycznych i transmisyjnych oraz stosowanych w nich technik kodowania i modulacji. Nabycie umiejętności zestawiania stanowiska pomiarowego do wykonywania badań właściwości fizycznych, elektrycznych i transmisyjnych mediów przewodowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	4
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Sieci bezprzewodowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność telekomunikacja mobilna	Kod przedmiotu W4NTELTEMS.110PS.02308.25
Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji	Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Języki wykładowe polski
Forma studiów studia stacjonarne	Obowiązkowość Obowiązkowy specjalnościowy
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 5	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 4.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Laboratorium: 30	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Klasyfikuje sieci bezprzewodowe i charakteryzuje aktualnym stan i perspektywy rozwoju systemów bezprzewodowych, pasma częstotliwości ich pracy, architektury i funkcji poszczególnych jej elementów, budowy interfejsu radiowego, struktury i organizacji kanałów radiowych oraz stosowanych technik transmisyjnych.	K1_TEL_W14

PEU_W02	Rozróżnia i charakteryzuje poszczególne techniki transmisyjne stosowane w sieciach bezprzewodowych, w tym metody zwielokrotnienia łącza, metody zwielokrotnienia dostępu do medium transmisyjnego, metody realizacji dwukierunkowej łączności radiowej, techniki stosowane do poprawy jakości i szybkości transmisji w łączu radiowym a także poprawy zasięgu i niezawodności łączności radiowej.	K1_TEL_W14
PEU_W03	Identyfikuje podstawowe parametry urządzeń i systemów bezprzewodowych (np. nadajnika i odbiornika oraz toru radiowego) dla zaplanowania systemów bezprzewodowych m.in. wyznaczania bilansu energetycznego łącza radiowego, określenia tłumienia trasy radiowej, zasięgu użytkowego i zakłócającego, obszaru pokrycia, poziomu szumów i zakłóceń na wejściu odbiornika, pojemności transmisyjnej, w tym systemów komórkowych.	K1_TEL_W14
PEU_W04	Opisuje rodzaje i metody zabezpieczeń w stosowanych systemach radiowych i bezprzewodowych.	K1_TEL_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Bada bilans energetyczny łącza radiowego i oblicza zasięg użytkowy i zakłóceńowy oraz pojemność transmisyjną dowolnego systemu bezprzewodowego.	K1_TEL_U14
PEU_U02	Obsługuje specjalistyczne urządzenia pomiarowe (m.in. analizator widma) i oprogramowanie, aby eksperymentalnie zweryfikować parametry urządzeń i sieci bezprzewodowych oraz dokonać oceny spełnienia wymagań technicznych przez urządzenia sieci bezprzewodowych.	K1_TEL_U14
PEU_U03	Organizuje stanowisko pomiarowe, dobiera nastawy przyrządów pomiarowych oraz namierza i identyfikuje źródła transmisji radiowej.	K1_TEL_U14
PEU_U04	Konfiguruje urządzenia sieci bezprzewodowych, testuje poprawność ich działania oraz weryfikuje ich osiągi.	K1_TEL_U14

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe zapewniają uzyskanie efektów uczenia się poprzez pogłębioną i szczegółową analizę zagadnień związanych działaniem systemów i sieci bezprzewodowych oraz ze specyfiką łączności radiowej i planowaniem sieci bezprzewodowych. Uczestnicy przedmiotu poznają zjawiska fizyczne występujące w kanale radiowym oraz techniki stosowane w systemach bezprzewodowych, w tym metody zwielokrotnienia łącza, metody zwielokrotnienia dostępu do kanału radiowego, metody realizacji dwukierunkowej łączności radiowej, techniki stosowane w systemach bezprzewodowych do poprawy jakości i szybkości transmisji oraz poprawy zasięgu i jakości transmisji. Uczestnicy poznają także klasyfikację systemów bezprzewodowych oraz właściwości i zastosowania różnych rodzajów systemów i sieci bezprzewodowych. Dla wybranych systemów bezprzewodowych (dyspozytorskich, komunikacji krytycznej, sieci sensorycznych, WBA, WPAN, WLAN) uczestnicy przedmiotu zaznajamiani są z ich funkcjami i zastosowaniem, używanymi pasmami częstotliwości pracy i organizacją kanałów radiowych, architekturą i funkcje poszczególnych elementów, budową interfejsu radiowego, stosowanymi technikami transmisyjnymi, procedurami systemowymi, stosowane techniki łączności radiowej i protokołami dostępu do łącza radiowego. Omawiane są parametry nadajnika i odbiornika istotne dla wyznaczania bilansu energetycznego łącza radiowego i planowania systemów i sieci bezprzewodowych. Program uwzględnia praktyczne ćwiczenia laboratoryjne, umożliwiające samodzielne planowanie systemów bezprzewodowych, konfigurację urządzeń systemów bezprzewodowych, nawiązywanie łączności radiowej, weryfikację osiągnięć systemów bezprzewodowych. Ćwiczenia umożliwiają nabycie umiejętności pomiarów sygnałów radiowych i parametrów interfejsu radiowego przy użyciu nowoczesnej aparatury pomiarowej.

Efektem kształcenia jest zdolność projektowania i implementacji systemów i sieci bezprzewodowych o wymaganych zasięgach łączności oraz funkcjonalności.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do zajęć	14
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	16
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Sieci komputerowe 3 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W4NTELS.110PK.00080.25
Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji	Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Języki wykładowe polski
Forma studiów studia stacjonarne	Obligatoryjność Obowiązkowy
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 5	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Laboratorium: 30	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Przedstawia wiedzę z zakresu skalowania sieci oraz działania sieci w topologii nadmiarowej z przełącznikami z użyciem VLAN.	K1_TEL_W11
PEU_W02	Przedstawia wiedzę z zakresu ograniczania zagrożeń i zwiększania bezpieczeństwa sieci, korzystając z list kontroli dostępu IPv4 do filtrowania ruchu i bezpiecznego dostępu administracyjnego oraz najlepszych praktyk w zakresie zabezpieczeń.	K1_TEL_W11
PEU_W03	Przedstawia wiedzę na temat planowania routingu statycznego i dynamicznego oraz definiuje zasady działania protokołów routingu dynamicznego, stanu łącza OSPF w sieciach IPv4 i IPv6.	K1_TEL_W11

PEU_W04	Przedstawia wiedzę dotyczącą projektowania sieci hierarchicznych i architektury sieci biznesowych oraz technik zapewniających skalowalność adresów i bezpieczny dostęp zdalny dla sieci WAN.	K1_TEL_W11
PEU_W05	Przedstawia wiedzę dotyczącą metod dołączania sieci LAN do ISP oraz typowych protokołów stosowanych w publicznych i prywatnych sieciach WAN (protokoły PPP, sieci VPN, usługa translacji adresów NAT).	K1_TEL_W11
PEU_W06	Przedstawia wiedzę dotyczącą zarządzania siecią (monitorowania i diagnostyki sieci), wie jak urządzenia sieciowe implementują QoS oraz w jaki sposób technologie takie jak wirtualizacja, sieci programowalne i automatyzacja wpływają na rozwijające się sieci.	K1_TEL_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Posługuje się narzędziami diagnostycznymi i analizatorem protokołów.	K1_TEL_U11
PEU_U02	Konfiguruje i diagnozuje przełączniki i routery.	K1_TEL_U11
PEU_U03	Konfiguruje i diagnozuje sieci VLAN, agregację łączy w technologii EtherChannel, protokół STP oraz porty brzegowe przy użyciu PortFast i BPDU Guard.	K1_TEL_U11
PEU_U04	Konfiguruje proste sieci z użyciem statycznego wyboru trasy i protokołów dynamicznego wyboru tras, stanu łącza OSPF w sieciach IPv4 i IPv6 oraz rozwiązywać problemy związane z działaniem sieci	K1_TEL_U11
PEU_U05	Konfiguruje połączenia do sieci WAN na routerach i ograniczać zagrożenia i zwiększać bezpieczeństwo sieci, korzystając z list kontroli dostępu ACL.	K1_TEL_U11
PEU_U06	Konfiguruje usługę Network Address Translation na routerach oraz zabezpieczenia na połączeniach site-to-site (łącza VPN).	K1_TEL_U11

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują zaawansowaną wiedzę na temat sieci przełączanych, protokołów routingu dynamicznego oraz metod skalowania i zarządzania stanem łącza. Uczestnicy uczą się o sposobach łączenia sieci LAN z ISP oraz protokołach stosowanych w sieciach WAN, zarówno publicznych, jak i prywatnych. Program koncentruje się na umiejętności konfigurowania nadmiarowości i agregacji łączy w sieciach LAN oraz routingu dynamicznego. Dodatkowo, studenci nabywają zdolności w zakresie diagnozowania i analizowania zdarzeń sieciowych oraz konfigurowania połączeń w sieciach WAN.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	23
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Zaliczenie/Egzamin	2

Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Mikrokontrolery Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELS.110PK.02299.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje zaawansowane bloki peryferyjne mikrokontrolerów jak kontrolery przerwań, układy czasowo-licznikowe oraz interfejsy szeregowce.	K1_TEL_W06
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Dobiera właściwie środowisko programistyczne oraz przygotowywać, utworzyć, zweryfikować i wdrożyć oprogramowanie testujące i użytkowe mikrokontrolerów	K1_TEL_U06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot umożliwia zdobycie wiedzy z zakresu projektowania systemów mikroprocesorowych stosowanych w przetwarzaniu danych oraz w przewodowej i bezprzewodowej transmisji. Uczestnicy poznają wewnętrzne i zewnętrzne układy peryferyjne, co pozwala na kompleksowe podejście do zagadnień mikrokontrolerowych. Program kształcenia kładzie nacisk na przygotowanie, uruchomienie i testowanie oprogramowania w wybranych środowiskach narzędziowych, umożliwiając

praktyczne zastosowanie zdobytej wiedzy. Dzięki temu przedmiot rozwija umiejętności niezbędne do tworzenia nowoczesnych systemów przetwarzania i transmisji danych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	8
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Kompatybilność elektromagnetyczna w systemach teleinformatycznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja		Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -		Kod przedmiotu W4NTELS.110PK.00039.25
Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji		Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)		Języki wykładowe polski
Forma studiów studia stacjonarne		Obligatoryjność Obowiązkowy
Profil studiów profil ogólnoakademicki		Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
		Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 5	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 5.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Laboratorium: 30	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje ziemskie środowisko elektromagnetyczne, zaburzenia i ich oddziaływanie na urządzenia i systemy telekomunikacyjne i teleinformatyczne.	K1_TEL_W04
PEU_W02	Charakteryzuje odporność i podatność na zaburzenia elektromagnetyczne oraz emisję elektromagnetyczną przewodzoną i promieniowaną.	K1_TEL_W04

PEU_W03	Definiuje architekturę bezpieczeństwa sieci oraz systemów oraz identyfikuje elementy architektury (infrastruktury, urządzeń końcowych i aplikacji) i wymagania stawiane takim obiektom z punktu widzenia kompatybilności elektromagnetycznej i ochrony informacji.	K1_TEL_W04
PEU_W04	Charakteryzuje rodzaje i charakterystyki zaburzeń elektromagnetycznych oraz zna mechanizmy i drogi ich rozprzestrzeniania.	K1_TEL_W04
PEU_W05	Klasyfikuje metody ochrony urządzeń i przeciwdziałanie narażeniom elektromagnetycznym oraz objaśnia sposoby ochrony organizmów żywych przed oddziaływaniem zaburzeń wytwarzanych przez urządzenia zasilane energią elektryczną.	K1_TEL_W04
PEU_W06	Identyfikuje przyczyny i wpływ wyładowań elektrostatycznych, NEMP oraz wyładowań atmosferycznych na urządzenia teleinformatyczne.	K1_TEL_W04
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Przygotowuje stanowiska pomiarowe i testuje w zakresie emisyjności i podatności urządzenia teleinformatyczne.	K1_TEL_U02
PEU_U02	Opracowuje i interpretuje otrzymane wyniki badań oraz dokonuje klasyfikacji zagrożeń i efektywności stosowanych zabezpieczeń.	K1_TEL_U02
PEU_U03	Rozwiązuje problemy związane z kompatybilnością elektromagnetyczną urządzeń telekomunikacyjnych i teleinformatycznych.	K1_TEL_U02
PEU_U04	Obsługuje podstawowe przyrządy pomiarowe (m.in. analizator widma, oscyloskop) oraz wdraża metody pomiarowe w celu lokalizacji i identyfikacji źródła emisji zaburzeń elektromagnetycznych.	K1_TEL_U02
PEU_U05	Ocenia rozwiązania naukowo-techniczne stosowane dla oceny i zapewnienia kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń.	K1_TEL_U02
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Respektuje idee normalizacji, certyfikacji i ochrony środowiska elektromagnetycznego.	K1_TEL_K04
PEU_K02	Respektuje akty prawne dotyczące kompatybilności EM	K1_TEL_K03
PEU_K03	Jest zdolny do pracy w grupie.	K1_TEL_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot koncentruje się na zdobyciu wiedzy na temat źródeł zakłóceń elektromagnetycznych, sposobów ich rozchodzenia się, metod ochrony urządzeń, oraz zasad ochrony organizmów żywych przed polami elektromagnetycznymi. Studenci uczą się także konfigurowania stanowisk pomiarowych do badań EMC oraz przeprowadzania podstawowych badań emisyjności i podatności urządzeń elektrycznych i elektronicznych. Program przedmiotu obejmuje zarówno wykłady, jak i ćwiczenia laboratoryjne, które pozwalają na praktyczne zastosowanie zdobytej wiedzy w kontekście systemów telekomunikacyjnych. W ramach zajęć studenci poznają techniki oceny kompatybilności elektromagnetycznej, analizując zagrożenia związane z zakłóceniami elektromagnetycznymi oraz metody ochrony przed nimi, co jest niezbędne w kontekście nowoczesnych systemów teleinformatycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
-------------------------------	--

Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	25
Przygotowanie do zajęć	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	2
Zaliczenie/Egzamin	2
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	16
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Radio programowalne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELS.110PK.02300.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	---

Semestr Semestr 5	Forma zaliczenia Egzamin Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Laboratorium: 15	Liczba punktów ECTS 3.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	opisuje, nazywa i rozpoznaje podstawową architekturę procesorów DSP w szczególności adaptacyjnych akceleratorów sprzętowych (rodziny Versal lub nowszych) oraz struktur przetwarzania DSP.	K1_TEL_W06
PEU_W02	opisuje i nazywa mechanizmy i metody usprawniania działania procesorów DSP i sposoby ich wykorzystania.	K1_TEL_W06
PEU_W03	wymienia, opisuje i nazywa budowę podstawowych peryferii procesorów DSP dla zastosowań telekomunikacyjnych, sterowania i obliczeń wielkoskalowych.	K1_TEL_W06

PEU_W04	wymienia, opisuje i rozróżnia sposoby reprezentacji danych dla różnych odmian procesorów DSP i zadań przetwarzania.	K1_TEL_W06
PEU_W05	opisuje podstawy programowania systemów DSP i specjalistyczne rozkazy procesorów DSP oraz struktury cyfrowe usprawniające przetwarzanie sygnałów.	K1_TEL_W06
PEU_W06	opisuje środowisko narzędzi programistycznych wspomagających projektowanie i uruchamianie programów sterujących pracą procesorów DSP.	K1_TEL_W06
PEU_W07	wymienia i opisuje podstawowe biblioteki na poziomie języka programowania usprawniające pisanie programów DSP.	K1_TEL_W06
PEU_W08	opisuje i przedstawia podstawowe paradygmaty języków domenowych dedykowanych dla DSP.	K1_TEL_W06
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	analizuje, wykorzystuje i testuje oprogramowanie napisane w domenowych językach programowania dla procesorów DSP oraz językach programowania ogólnego.	K1_TEL_U06
PEU_U02	posługuje się narzędziami środowiska projektowania i testowania programów DSP.	K1_TEL_U06
PEU_U03	pisze programy w języku C z wykorzystaniem bibliotek DSP.	K1_TEL_U06
PEU_U04	testuje i diagnozuje efektywność działania programu DSP.	K1_TEL_U06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują zagadnienia związane z torami przetwarzania sygnałów, narzędziami wspomagającymi projektowanie systemów DSP oraz generowaniem kodu i debugowaniem algorytmów DSP. Uczestnicy zapoznają się z podstawowymi odmianami procesorów DSP, interfejsami we/wy oraz mechanizmami efektywnej pracy procesorów. Omówione zostaną techniki reprezentacji danych w procesorach DSP, a także metody dostępu do danych, organizacji i przechowywania kodu. Przewidziane są także zagadnienia dotyczące sterowania i kontroli przepływu danych w systemach DSP. Uczestnicy będą mieli okazję pracować z narzędziami umożliwiającymi efektywne projektowanie i testowanie systemów DSP.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do zajęć	8
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W4NTELS.110PK.02301.25
Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Przedstawia zagadnienia inżynierii ruchu w sieciach telekomunikacyjnych.	K1_TEL_W08
PEU_W02	Definiuje pojęcia i wielkości opisujące ruch telekomunikacyjny.	K1_TEL_W08
PEU_W03	Wymienia i scharakteryzować modele obsługi ruchu.	K1_TEL_W08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe przedmiotu koncentrują się na inżynierii ruchu w sieciach telekomunikacyjnych. Studenci zapoznają się z metodami analizy i optymalizacji ruchu w sieciach telekomunikacyjnych, w tym zarządzaniem pasmem, kontrolą przeciążenia oraz mechanizmami alokacji zasobów w sieciach o różnych topologiach. Omówione zostaną także zagadnienia związane z jakością usług (QoS), routowaniem i zarządzaniem ruchem w sieciach IP, a także w sieciach 5G i przyszłych technologiach. Program obejmuje także narzędzia do monitorowania, analizy i prognozowania ruchu sieciowego oraz metody optymalizacji wydajności i redukcji opóźnień w systemach telekomunikacyjnych. Studenci poznają także techniki

wykorzystywane w zarządzaniu ruchem w sieciach mobilnych i szerokopasmowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	11
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	2
Zaliczenie/Egzamin	2
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Projekt zespołowy Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność sieci teleinformatyczne Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELTSS.120PS.00051.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Projekt: 45 godz., 4 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje problem badawczy i objaśnia metody jego rozwiązania.	K1_TEL_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wykonuje zadania w ramach realizacji złożonego projektu.	K1_TEL_U14
PEU_U02	Stosuje zasady zarządzania projektem do realizacji złożonego projektu informatycznego.	K1_TEL_U14
PEU_U03	Opracowuje dokumentację projektu.	K1_TEL_U14
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do pracy w grupie.	K1_TEL_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się obejmują umiejętność realizacji przydzielonych zadań inżynierskich w ramach złożonego projektu, zdobycie doświadczenia w pracy zespołowej, w tym planowanie, harmonogramowanie, komunikację w zespole, pełnienie ról członka lub lidera zespołu oraz rozwijanie kreatywności, otwartości na innowacje i zorientowania na wspólny sukces. Tematyka projektu jest charakterystyczna dla specjalności sieci teleinformatyczne.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Projekt	45
Przygotowanie projektu	55
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Projekt zespołowy Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność telekomunikacja mobilna Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELTEMS.120PS.00051.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Projekt: 45 godz., 4 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje problem badawczy i objaśnia metody jego rozwiązania.	K1_TEL_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wykonuje zadania w ramach realizacji złożonego projektu.	K1_TEL_U14
PEU_U02	Stosuje zasady zarządzania projektem do realizacji złożonego projektu informatycznego.	K1_TEL_U14
PEU_U03	Opracowuje dokumentację projektu.	K1_TEL_U14
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do pracy w grupie.	K1_TEL_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się obejmują umiejętność realizacji przydzielonych zadań inżynierskich w ramach złożonego projektu, zdobycie doświadczenia w pracy zespołowej, w tym planowanie, harmonogramowanie, komunikację w zespole, pełnienie ról członka lub lidera zespołu oraz rozwijanie kreatywności, otwartości na innowacje i zorientowania na wspólny sukces. Tematyka projektu jest charakterystyczna dla specjalności telekomunikacja mobilna.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Projekt	45
Przygotowanie projektu	55
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Modelowanie usług teleinformatycznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność sieci teleinformatyczne Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELTSS.120PS.02319.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 6	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Projekt: 15	Liczba punktów ECTS 2.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje etapy modelowania usługi teleinformatycznej i wybrane cykle życia usługi.	K1_TEL_W14
PEU_W02	Przedstawia wiedzę z zakresu analizy systemowej w modelowaniu usług teleinformatycznych.	K1_TEL_W14
PEU_W03	Objaśnia modelowanie funkcji systemu i przepływu informacji.	K1_TEL_W14
PEU_W04	Rozróżnia komendy z zakresu języka UML	K1_TEL_W14
PEU_W05	Wymienia i opisuje narzędzia do modelowania usług	K1_TEL_W14

PEU_W06	Definiuje najważniejsze etapy projektowania infrastruktury fizycznej	K1_TEL_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Przeprowadza modelowanie popytu na usługę multimedialną	K1_TEL_U14
PEU_U02	Przygotowuje studium wykonalności dla projektowanej usługi.	K1_TEL_U14
PEU_U03	Przygotowuje projekt i model usługi teleinformatycznej za pomocą odpowiedniego narzędzia typu CASE	K1_TEL_U14
PEU_U04	Planuje fizyczną infrastrukturę pod kątem realizacji projektowanej usługi teleinformatycznej	K1_TEL_U14

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się obejmują objaśnianie procesów modelowania i projektowania usług teleinformatycznych oraz nabycie umiejętności projektowania i modelowania wybranych usług teleinformatycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	15
Przygotowanie do zajęć	8
Przygotowanie projektu	8
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	2
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Technika antenowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność telekomunikacja mobilna	Kod przedmiotu W4NTELTEMS.120PS.02309.25
Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji	Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Języki wykładowe polski
Forma studiów studia stacjonarne	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 6	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Laboratorium: 30	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Objaśnia ogólną zasadę działania anteny oraz jej rolę w systemie telekomunikacyjnym.	K1_TEL_W14
PEU_W02	Definiuje podstawowe parametry obwodowe i polowe (falowe) anten oraz ich wpływ na parametry łącza radiowego.	K1_TEL_W14
PEU_W03	Opisuje metody pomiaru parametrów obwodowych anteny oraz jej charakterystyk promieniowania i zysku energetycznego.	K1_TEL_W14
PEU_W04	Wskazuje metody analizy anten wykorzystywane we współczesnych narzędziach CAD.	K1_TEL_W14

PEU_W05	Identyfikuje podstawowe rodzaje anten oraz scharakteryzować ich podstawowe własności (zna te własności) i zna zastosowania poszczególnych rodzajów anten.	K1_TEL_W14
PEU_W06	Wyjaśnia zasadę działania układów antenowych.	K1_TEL_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Dobiera elementy anteny reflektorowej i kontroluje jej parametry polowe.	K1_TEL_U14
PEU_U02	Weryfikuje w drodze pomiarów parametry obwodowe anten za pomocą wektorowego analizatora sieci.	K1_TEL_U14
PEU_U03	Organizuje stanowiska do pomiaru charakterystyk promieniowania anten.	K1_TEL_U14
PEU_U04	Kontroluje warunki, ocenia wyniki i interpretuje źródła błędów pomiaru charakterystyk promieniowania anten.	K1_TEL_U14
PEU_U05	Oblicza wymagany zysk energetyczny anteny w łączu radiowym.	K1_TEL_U14
PEU_U06	Projektuje i wykonuje proste anteny (np. anteny dipolowe) oraz wykonuje pomiary jej parametrów obwodowych; modyfikuje parametry anteny zgodnie z wymaganiami.	K1_TEL_U14

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe zapewniają uzyskanie efektów uczenia się poprzez pogłębioną analizę teorii promieniowania oraz zasad projektowania struktur antenowych. Uczestnicy poznają metody, wyznaczania podstawowych parametrów obwodowych i falowych anten, analizy charakterystyk promieniowania anten oraz podsyawowych metod projektowania. Program uwzględnia praktyczne ćwiczenia laboratoryjne, umożliwiające weryfikację parametrów anteny. Omawiane są metody pomiarowe oraz sposoby oceny efektywności transmisji, co sprzyja rozwijaniu umiejętności diagnostycznych. Efektem kształcenia jest zdolność projektowania i implementacji rozwiązań antenowych dostosowanych do współczesnych wymagań komunikacyjnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	20
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	18
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	13
Zaliczenie/Egzamin	4
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Sygnalizacja i protokoły w sieciach Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność sieci teleinformatyczne Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELTSS.120PS.02320.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 6	Forma zaliczenia Egzamin Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Projekt: 15	Liczba punktów ECTS 3.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje podstawowe zasady dotyczące funkcjonowania węzłów i sieci, podstaw niezawodności systemów oraz sygnalizacji i protokołów w sieciach telekomunikacyjnych.	K1_TEL_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje i interpretuje fazy połączenia telekomunikacyjnego	K1_TEL_U14
PEU_U02	Posługuje się językiem SDL i stosować go do opisu obsługi połączeń w sieci telekomunikacyjnej	K1_TEL_U14

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe dotyczą zagadnień sygnalizacji oraz protokołów stosowanych w sieciach telekomunikacyjnych. Studenci zapoznają się z podstawami sygnalizacji w różnych warstwach sieci, w tym z protokołami stosowanymi w telekomunikacji, takich jak SIP, H.323, ISUP oraz protokoły stosowane w sieciach IP. Omówione zostaną zasady wymiany informacji pomiędzy urządzeniami sieciowymi, a także mechanizmy zapewniające jakość usług w kontekście sygnalizacji. Program obejmuje również projektowanie i analizowanie struktur protokołów w rzeczywistych scenariuszach sieciowych, ze szczególnym uwzględnieniem interoperacyjności różnych technologii. Zajęcia łączą wykłady teoretyczne z pracą projektową, umożliwiając praktyczne zastosowanie zdobytej wiedzy.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Przygotowanie projektu	11
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Radiofonia i telewizja cyfrowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność telekomunikacja mobilna	Kod przedmiotu W4NTELTEMS.120PS.02310.25
Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji	Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Języki wykładowe polski
Forma studiów studia stacjonarne	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 6	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 6.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Laboratorium: 30 Seminarium: 15	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje architekturę i funkcje odbiornika radiowego i telewizyjnego, miary jego jakości i wpływ szumów własnych na pracę odbiornika.	K1_TEL_W14
PEU_W02	Opisuje odbiór bezpośredni i odbiór z przemianą częstotliwości oraz wpływ nieliniowości radiowego toru odbiorczego na parametry systemu telekomunikacyjnego.	K1_TEL_W14
PEU_W03	Opisuje układy nadawcze wielkiej częstotliwości.	K1_TEL_W14

PEU_W04	Charakteryzuje źródła sygnałów w systemach rozświeczonych radiofonicznych i telewizyjnych.	K1_TEL_W14
PEU_W05	Opisuje kodowanie źródłowe, kanałowe i modulacje.	K1_TEL_W14
PEU_W06	Opisuje standardy radiofonii i telewizji rozświeczonych.	K1_TEL_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Mierzy podstawowe parametry systemów rozświeczonych radiofonicznych i telewizyjnych.	K1_TEL_U14
PEU_U02	Ocenia jakość transmisji systemu rozświeczonych radiofonicznego i telewizyjnego, w szczególności ich części odbiorczej.	K1_TEL_U14

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują zagadnienia związane z torami radiowymi nadajników i odbiorników radiowych oraz telewizyjnych, w tym odbiór bezpośredni i odbiór z przemianą częstotliwości. Studenci zapoznają się z wpływem nieliniowości w torach odbiorczych na parametry systemów telekomunikacyjnych. Program obejmuje także podstawy analizy i syntezy obrazu w telewizji rozświeczonych oraz cyfrowe sygnały wizyjne. Studenci poznają podstawy kompresji sygnałów wizyjnych i fonicznych oraz standardy radiofonii analogowej i cyfrowej, telewizji cyfrowej i usług dodatkowych. Zajęcia obejmują także pomiar parametrów systemów rozświeczonych oraz ocenę jakości transmisji, szczególnie w zakresie części odbiorczej systemu.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Seminarium	15
Przygotowanie do zajęć	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	16
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	2
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150



Projektowanie sieci teleinformatycznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność sieci teleinformatyczne Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELTSS.120PS.00061.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 6	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Projekt: 30	Liczba punktów ECTS 4.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje składniki dokumentacji projektowej.	K1_TEL_W14
PEU_W02	Definiuje proces projektowy i podstawowe metody projektowania sieci teleinformatycznych.	K1_TEL_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Opracowuje i analizuje dane projektowe, koncepcje programowo-przestrzenne.	K1_TEL_U14
PEU_U02	Dopasowuje metody projektowania do rozwiązywania typowych problemów.	K1_TEL_U14

PEU_U03	Tworzy spójną dokumentację projektową i rozwiązuje i przedstawia typowe zadania projektowe.	K1_TEL_U14
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują zagadnienia związane z projektowaniem i wdrażaniem sieci teleinformatycznych, w tym analizę wymagań użytkowników oraz dobór odpowiednich technologii. Uczestnicy zapoznają się z metodologiami projektowania sieci, w tym aspektami bezpieczeństwa, zarządzania ruchem i niezawodności. Ważnym elementem jest nauka optymalizacji zasobów oraz zastosowanie nowoczesnych rozwiązań w kontekście skalowalności i elastyczności sieci. Program kładzie duży nacisk na umiejętności praktyczne związane z konfiguracją urządzeń sieciowych, monitorowaniem i diagnozowaniem problemów w sieci. Ponadto, omawiane będą standardy i protokoły komunikacyjne oraz techniki testowania wydajności sieci. Celem jest rozwój kompetencji inżynierskich pozwalających na samodzielne projektowanie i zarządzanie nowoczesnymi infrastrukturami sieciowymi.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Przygotowanie projektu	36
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	2
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Planowanie sieci radiokomunikacyjnych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność telekomunikacja mobilna Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELTEMS.120PS.02311.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	---

Semestr Semestr 6	Forma zaliczenia Egzamin Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Projekt: 30	Liczba punktów ECTS 5.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Objaśnia podstawowe zagadnienia z zakresu radiokomunikacji.	K1_TEL_W14
PEU_W02	Definiuje parametry niezbędne przy projektowaniu sieci radiokomunikacyjnych.	K1_TEL_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje potrzeby projektowe niezbędne przy planowaniu sieci radiokomunikacyjnej.	K1_TEL_U14
PEU_U02	Planuje proste sieci radiokomunikacyjne.	K1_TEL_U14

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Planowanie sieci radiokomunikacyjnych to przedmiot zapoznający studentów z metodami modelowania matematycznego wszystkich elementów tzw. łańcucha radiokomunikacyjnego. Zapoznają się oni z metodami modelowania nadajnika, anteny, środowiska propagacyjnego oraz odbiornika. Przedstawione modele mają odniesienie do międzynarodowych norm ITU i ETSI opisujących wymagania, jakie są stawiane przed systemami radiokomunikacyjnymi. Służą one do budowy zaawansowanych aplikacji umożliwiających właściwe planowanie sieci radiokomunikacyjnych. Studenci uzyskują szczegółową wiedzę dotyczącą modelowania nadajnika z uwzględnieniem charakterystyk amplitudowych i częstotliwościowych zarówno ogólnych jak również szczegółowych dotyczących wybranych współczesnych systemów radiokomunikacyjnych. Z obszaru techniki antenowej studenci pozyskują wiedzę dotyczącą stref promieniowania i wynikających z ich istnienia ograniczeń w opisie podstawowych parametrów anten. Poznają metody modelowania charakterystyki zysku energetycznego dla różnych warunków pracy anteny w wyróżnionych obszarach. Zapoznają się z metodami przejścia od parametrów obwodowych na wejściu anteny do parametrów polowych związanych z promieniowaniem lub odbiorem przez antenę fali elektromagnetycznej. Kolejnym elementem przekazywanej wiedzy jest charakteryzacja właściwości odbiornika poprzez wprowadzenie pojęcia wrażliwości granicznej. Studenci zapoznawani są z zagadnieniem modelowania odbiornika i jego odpowiedzi na różnego typu zakłócenia. Pozyskują również wiedzę dotyczącą budowy odbiornika z przemianą częstotliwości (superheterodynowego) oraz wpływu nieliniowych właściwości odbiornika na proces projektowania systemów radiowych uwzględniający tzw. kanały o zwiększonej wrażliwości oraz intermodulacje i blokowanie. Studenci pozyskują również wiedzę związaną z modelowaniem zjawiska propagacji fali elektromagnetycznej w tzw. wolnej przestrzeni oraz w bardziej złożonych warunkach nad płaską i kulistą Ziemią (modele dwupromieniowe interferencyjne) oraz w obszarze dyfrakcyjnym uzupełnioną zjawiskami fizycznymi występującymi podczas propagacji fali e-m w troposferze oraz w jonosferze.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	30
Przygotowanie do zajęć	21
Przygotowanie projektu	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	2
Zaliczenie/Egzamin	2
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Internet Rzeczy Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność sieci teleinformatyczne Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELTSS.120PS.02272.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 6	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Projekt: 15	Liczba punktów ECTS 3.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje systemy wbudowane.	K1_TEL_W14
PEU_W02	Nazywa i klasyfikuje różne protokoły sieciowe dedykowane do zastosowań w Internecie Rzeczy.	K1_TEL_W14
PEU_W03	Rozpoznaje systemy sterowania i sygnalizacji w sieciach przemysłowych.	K1_TEL_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Posługuje się interfejsem Ethernetowym w systemie wbudowanym i stosuje odpowiednie protokoły sieciowe.	K1_TEL_U14

PEU_U02	Wykorzystuje interfejsy przemysłowe (np. RS-485, CAN).	K1_TEL_U14
PEU_U03	Projektuje i wdraża dedykowany system wbudowany.	K1_TEL_U14

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje zagadnienia związane z Internetem Rzeczy, ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystania systemów wbudowanych do obsługi protokołów sieciowych. Studenci zdobywają wiedzę na temat architektury IoT, integracji czujników i aktuatorów, a także sposobów zabezpieczania transmisji danych. W ramach zajęć omawiane są protokoły komunikacyjne stosowane w IoT, takie jak MQTT i CoAP, oraz sposoby konfiguracji i sterowania modułami sieciowymi. Przedmiot kładzie nacisk zarówno na teorię, jak i praktykę, dzięki czemu uczestnicy zdobywają umiejętności niezbędne do projektowania i implementacji systemów IoT. Wykłady dostarczają niezbędnych podstaw teoretycznych, natomiast część projektowa pozwala na samodzielne opracowanie i wdrożenie rozwiązań opartych na systemach wbudowanych. Przedmiot realizowany jest na studiach pierwszego stopnia na Wydziale Informatyki i Telekomunikacji, na kierunku Telekomunikacja, w ramach specjalności Sieci Teleinformatyczne.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	15
Przygotowanie projektu	16
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	2
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Systemy IoT Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność telekomunikacja mobilna Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELTEMS.120PS.02312.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	---

Semestr Semestr 6	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Laboratorium: 15	Liczba punktów ECTS 3.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje rolę i uzasadnienie dla istnienia systemów IoT, w oparciu o kontekst gospodarczy	K1_TEL_W14
PEU_W02	Definiuje systematykę, architektury sieciowe systemów IoT oraz wymagania stawiane tym systemom	K1_TEL_W14
PEU_W03	Definiuje cechy wybranych, reprezentatywnych systemów IoT	K1_TEL_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Dobiera odpowiedni system IoT do określonych wymagań funkcjonalnych projektowanej sieci	K1_TEL_U14

PEU_U02	Zestawia i konfiguruje sieć z użyciem odpowiednio dobranego systemu IoT, wykorzystując platformę Arduino lub Raspberry Pi (bądź równoważną platformę programistyczną/online)	K1_TEL_U14
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują zagadnienia związane z projektowaniem, implementowaniem i zarządzaniem systemami IoT (Internet of Things). Studenci zapoznają się z podstawowymi elementami architektury IoT, protokołami komunikacyjnymi, standardami transmisji danych oraz metodami zapewniania bezpieczeństwa w takich systemach. Program zajęć obejmuje również technologie i narzędzia wykorzystywane w tworzeniu inteligentnych urządzeń oraz aplikacji IoT. Zajęcia praktyczne koncentrują się na projektowaniu i wdrażaniu systemów IoT w różnych scenariuszach, w tym analizie i optymalizacji przesyłania danych, jak również implementacji protokołów komunikacyjnych w kontekście systemów embedded.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	25
Przeprowadzenie badań literaturowych	11
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	2
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Systemy i usługi multimedialne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność sieci teleinformatyczne Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELTSS.120PS.02321.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 6	Forma zaliczenia Egzamin Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Laboratorium: 30 Projekt: 15	Liczba punktów ECTS 4.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje kluczowe standardy dotyczące przekazów multimedialnych.	K1_TEL_W14
PEU_W02	Definiuje wybrane protokoły sygnalizacyjne i transportowe.	K1_TEL_W14
PEU_W03	Definiuje podstawowe elementy architektury systemów multimedialnych.	K1_TEL_W14
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Buduje sieć wideokonferencyjną opartą na różnych protokołach obsługi sesji połączenia	K1_TEL_U14
PEU_U02	Prezentuje proces konfiguracji terminali wideokonferencyjnych.	K1_TEL_U14
PEU_U03	Przygotowuje materiał multimedialny do transportu w sieci IP	K1_TEL_U14
PEU_U04	Wykorzystuje umiejętność przesyłania danych multimedialnych w sieci IP realizując praktyczne zadania	K1_TEL_U14

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe zapewniają zdobycie wiedzy o technologiach przesyłania, kompresji i przetwarzania danych multimedialnych. Studenci zapoznają się z zasadami projektowania usług opartych o multimedia, w tym systemów streamingowych oraz interaktywnych rozwiązań telewizyjnych i internetowych. Omawiane są metody integracji różnych formatów multimedialnych oraz techniki zapewnienia jakości usług. Program łączy teoretyczne podstawy z praktycznymi ćwiczeniami, umożliwiając analizę, konfigurację i optymalizację systemów multimedialnych. Uczestnicy nabywają umiejętności tworzenia rozwiązań odpowiadających na dynamiczne potrzeby rynku.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Projekt	15
Przygotowanie projektu	16
Przygotowanie do zajęć	16
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	4
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Gospodarka widmem Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność telekomunikacja mobilna Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELTEMS.120PS.02313.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	---

Semestr Semestr 6	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Seminarium: 15	Liczba punktów ECTS 2.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wskazuje zasady gospodarki widmem oraz metody stosowane w inżynierii widma radiowego zgodne z aktualnie stosowanymi procedurami techniczno-regulacyjnymi	K1_TEL_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Formułuje problem, analizuje dane, dobiera metody i narzędzia inżynierii widma aby rozwiązywać zagadnienia techniczno-regulacyjne dotyczące gospodarki widmem fal radiowych	K1_TEL_U14

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot wprowadza zagadnienia gospodarki widmem częstotliwości radiowych, obejmując terminologię, cele i zasady zarządzania widmem. Studenci zapoznają się z regulacjami oraz organizacjami krajowymi i międzynarodowymi odpowiedzialnymi za koordynację zasobów częstotliwości. Omawiane są techniczne parametry i kryteria stosowane w inżynierii widma. Zajęcia rozwijają umiejętność analizy dokumentów normalizacyjnych oraz praktycznego wykorzystania metod i narzędzi do oceny i optymalizacji widma radiowego.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Seminarium	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	16
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	2
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Sieci optyczne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność sieci teleinformatyczne Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELTSS.120PS.02322.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 6	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Laboratorium: 30 Seminarium: 15	Liczba punktów ECTS 6.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje współczesne sieci optyczne	K1_TEL_W14
PEU_W02	Formułuje informację o telekomunikacji światłowodowej i sieciach sensorowych.	K1_TEL_W14
PEU_W03	Porównuje wiedzę o elementach stanowiących sieci światłowodowe.	K1_TEL_W14
PEU_W04	Objaśnia historii sieci DWDM i ich ewolucji	K1_TEL_W14
PEU_W05	Wskazuje metody monitorowania sieci optycznych.	K1_TEL_W14

Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Weryfikuję diagnostykę i naprawę podstawowych elementów sieci optycznych.	K1_TEL_U14
PEU_U02	Dobiera informacje pozwalające na zaprojektowanie funkcjonalnej sieci WDM.	K1_TEL_U14
PEU_U03	Prowadzi prezentację na zadany temat w oparciu o analizę literaturową	K1_TEL_U14

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują zagadnienia związane z technologiami światłowodowymi wykorzystywanymi w systemach transmisji danych oraz budowie i działaniu sieci światłowodowych. Studenci zapoznają się z zasadami działania nadajników i detektorów, wzmacniaczy optycznych, modulatorów oraz z różnymi rodzajami sieci, takimi jak FTTX, PON i DWDM. Omawiane są również systemy komunikacji optycznej, w tym Li-Fi oraz FSO, oraz ich zastosowanie w nowoczesnych rozwiązaniach telekomunikacyjnych. Program przewiduje również praktyczne zajęcia laboratoryjne, które umożliwiają zdobycie umiejętności związanych z projektowaniem, analizowaniem i testowaniem komponentów oraz systemów optycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Seminarium	15
Przygotowanie do zajęć	23
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	30
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	2
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	18
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150



Sieci komórkowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność telekomunikacja mobilna Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELTEMS.120PS.02314.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obowiązkowość Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	---

Semestr Semestr 6	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Laboratorium: 15 Seminarium: 15	Liczba punktów ECTS 5.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Przedstawia wiedzę o rodzajach, generacjach i zastosowaniach systemów komórkowych, a także wykorzystywanych przez te systemy pasmach częstotliwości i organizacji kanałów radiowych, architekturach sieciowych i funkcjach każdego pojedynczego elementu, interfejsach radiowych, budowie kanałów i stosowanych technikach transmisji, pojemności i wydajności widmowej systemów komórkowych.	K1_TEL_W14

PEU_W02	Przedstawia techniki transmisyjne stosowane w systemach komórkowych, w tym metody wielodostępu, metod zwielokrotniania dostępu do łącza, realizacji łączności dwukierunkowej, a także technikach poprawy jakości usług i pokrycia radiowego oraz dostępu do łącza radiowego.	K1_TEL_W14
PEU_W03	Definiuje bilans energetyczny łącza radiowego, określa tłumienia trasy radiowej, definiuje zasięg łączności radiowej z uwzględnieniem zakłóceń oraz przytacza zasady i metody planowania systemów komórkowych.	K1_TEL_W14
PEU_W04	Prezentuje wiedzę z zakresu rodzaju i metod zabezpieczeń w stosowanych systemach i sieciach komórkowych oraz o trendach ich rozwoju.	K1_TEL_W14
PEU_W05	Prezentuje wiedzę o aktualnym stanie rozwoju oraz o trendach rozwoju sieci komórkowych i bezprzewodowych.	K1_TEL_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wyznacza bilans energetyczny łącza radiowego, oblicza tłumienia trasy radiowej i zasięg łączności radiowej z uwzględnieniem zakłóceń w sieci komórkowej oraz projektuje sieć komórkową	K1_TEL_U14
PEU_U02	Prawidłowo stosuje i konfiguruje podstawowe przyrządy oraz narzędzia do pomiaru i testowania parametrów urządzeń oraz tworzy podstawowe struktury sieci komórkowych oraz ocenia spełnienie wymagań technicznych przez urządzenia tych sieci	K1_TEL_U14
PEU_U03	Analizuje struktury i protokoły oraz działanie sieci komórkowych i bezprzewodowych	K1_TEL_U14
PEU_U04	Przygotowuje prezentację na zadany temat w oparciu o krytyczną analizę wyselekcjonowanych źródeł informacji	K1_TEL_U14

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach przedmiotu „Sieci komórkowe” zaplanowano zarówno wykład jak i zajęcia poszerzające wiedzę i umiejętności studenta w ramach zajęć seminaryjnych i laboratoryjnych.

Na piętnastu wykładach prezentowana są zarówno podstawowe zagadnienia związane ze specyfiką łączności radiowej i budowy systemów komórkowych obsługujących poruszające się terminale jak i szczegółowa analiza kolejnych generacji sieci komórkowych (1G-6G). Omawiane są m.in. techniki i procedury stosowane w systemach komórkowych.

Dla systemów komórkowych od 2G do 6G oraz systemów komunikacji krytycznej szczegółowo omawiane są ich funkcje i zastosowania, pasma częstotliwości pracy i organizacja kanałów radiowych, architektury i funkcje poszczególnych elementów, budowa interfejsu radiowego, stosowane zabezpieczenia, procedury systemowe i protokoły komunikacyjne, stosowane techniki łączności radiowej i protokoły dostępu do łącza radiowego.

W ramach zajęć laboratoryjnych przewidziano praktyczne zajęcia z planowania systemów radiowych, konfiguracji urządzeń radiowych oraz pomiaru parametrów interfejsu radiowego i stosowanych protokołów systemów radiowych przy użyciu nowoczesnej aparatury pomiarowej.

Prezentacje przygotowywane i prezentowane przez studentów podczas zajęć seminaryjnych będą poszerzać zagadnienia omawiane w ramach wykładów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	15

Seminarium	15
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	35
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	13
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Programowalne układy cyfrowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność sieci teleinformatyczne Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELTSS.120PS.02323.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obowiązkowość Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 6	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Laboratorium: 15	Liczba punktów ECTS 2.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Identyfikuje struktury złożonych układów programowalnych.	K1_TEL_W14
PEU_W02	Wymienia podstawowe parametry układów CPLD.	K1_TEL_W14
PEU_W03	Wymienia podstawowe parametry układów FPGA.	K1_TEL_W14
PEU_W04	Rozpoznaje składnie i struktury języka VHDL.	K1_TEL_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wykorzystuje oprogramowanie do projektowania i symulacji układów logicznych.	K1_TEL_U14

PEU_U02	Stosuje język VHDL do projektowania układów kombinacyjnych i sekwencyjnych.	K1_TEL_U14
PEU_U03	Wykorzystuje sprzętowe zasoby układów FPGA.	K1_TEL_U14
PEU_U04	Wykorzystuje bloki IP Core.	K1_TEL_U14

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot pozwala na zdobycie wiedzy dotyczącej cyfrowych układów programowalnych stosowanych w telekomunikacji. Zdobycie wiedzy dotyczącej języków opisu sprzętu używanych przy komputerowym projektowaniu układów cyfrowych. Zdobycie umiejętności projektowania układów kombinacyjnych i sekwencyjnych przy użyciu języka VHDL. Zdobycie umiejętności stosowania oprogramowania do projektowania i symulacji programowalnych układów cyfrowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	6
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	2
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Seminarium dyplomowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność telekomunikacja mobilna Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELTEMS.140PS.00056.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Seminarium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Przygotowuje prezentację zawierającą wyniki własnych oryginalnych badań.	K1_TEL_U14
PEU_U02	Uzasadnia w dyskusji swoje oryginalne pomysły i rozwiązania.	K1_TEL_U14
PEU_U03	Krytycznie ocenia rozwiązania naukowo-techniczne innych osób.	K1_TEL_U14

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się obejmują rozwój umiejętności selektywnego poszukiwania niezbędnej wiedzy do tworzenia innowacyjnych rozwiązań inżynierskich. Uczestnicy nauczą się przygotowywania i prezentowania własnych koncepcji w sposób przekonujący, a także prowadzenia kreatywnej i merytorycznej dyskusji w obronie swoich stanowisk. W ramach zajęć rozwijane będą umiejętności pisania prac naukowych oraz prezentowania własnych osiągnięć w kontekście globalnego rozwoju technologii telekomunikacyjnych. Ponadto, uczestnicy zdobywają świadomość odpowiedzialności zawodowej w telekomunikacji, uwzględniając zmieniające się potrzeby społeczne i etyczne.

Tematyka seminarium jest charakterystyczna dla specjalności telekomunikacja mobilna.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Seminarium	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Przeprowadzenie badań literaturowych	15
Przeprowadzenie badań empirycznych	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Seminarium dyplomowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność sieci teleinformatyczne Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELTSS.140PS.00056.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Seminarium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Przygotowuje prezentację zawierającą wyniki własnych oryginalnych badań	K1_TEL_U14
PEU_U02	W dyskusji rzeczowo uzasadnia swoje oryginalne pomysły i rozwiązania	K1_TEL_U14
PEU_U03	Krytycznie ocenia rozwiązania naukowo-techniczne innych osób	K1_TEL_U14

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się obejmują rozwój umiejętności selektywnego poszukiwania niezbędnej wiedzy do tworzenia innowacyjnych rozwiązań inżynierskich. Uczestnicy nauczą się przygotowywania i prezentowania własnych koncepcji w sposób przekonujący, a także prowadzenia kreatywnej i merytorycznej dyskusji w obronie swoich stanowisk. W ramach zajęć rozwijane będą umiejętności pisania prac naukowych oraz prezentowania własnych osiągnięć w kontekście globalnego rozwoju technologii telekomunikacyjnych. Ponadto, uczestnicy zdobywają

świadomość odpowiedzialności zawodowej w telekomunikacji, uwzględniając zmieniające się potrzeby społeczne i etyczne. Tematyka seminarium jest charakterystyczna dla specjalności sieci teleinformatyczne.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Seminarium	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Przeprowadzenie badań literaturowych	15
Przeprowadzenie badań empirycznych	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Praca dyplomowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność telekomunikacja mobilna Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELTEMS.140PS.00057.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Praca dyplomowa: 150 godz., 15 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wyszukuje informacje z różnych źródeł, dokonuje ich krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji oraz prezentuje je w postaci dokumentacji technicznej.	K1_TEL_U14
PEU_U02	Formułuje i testuje hipotezy dotyczące prostych problemów badawczych	K1_TEL_U14
PEU_U03	Projektuje i realizuje (zgodnie z zadaną specyfikacją) złożony system informatyczny używając właściwych metod, technik i narzędzi.	K1_TEL_U14

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot przygotowuje studentów do samodzielnej realizacji projektu inżynierskiego, obejmującego analizę problemu badawczego, przegląd literatury, opracowanie koncepcji rozwiązania oraz jego implementację i ocenę. W ramach zajęć studenci zdobywają umiejętność identyfikacji kluczowych zagadnień, analizy istniejących rozwiązań oraz precyzyjnego

formułowania celów pracy. Ważnym elementem jest projektowanie i implementacja rozwiązania, które może obejmować zagadnienia związane z systemami telekomunikacyjnymi, analizą ich działania, implementacją algorytmów lub symulacjami sieciowymi. Studenci uczą się również przygotowywania profesjonalnej dokumentacji technicznej, obejmującej opis metodologii, wyników badań oraz wniosków, a także rozwijają kompetencje w zakresie prezentacji wyników pracy. Przedmiot wymaga samodzielnej pracy pod opieką promotora oraz udziału w konsultacjach, które pozwalają na bieżącą analizę postępów realizacji projektu. Tematyka projektu jest charakterystyczna dla specjalności telekomunikacja mobilna.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Przygotowanie pracy dyplomowej	150
Przeprowadzenie badań literaturowych	75
Praca dyplomowa	150
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 375



Praca dyplomowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność sieci teleinformatyczne Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELTSS.140PS.00057.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Praca dyplomowa: 150 godz., 15 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wyszukuje informacje z różnych źródeł, dokonuje ich krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji oraz prezentuje je w postaci dokumentacji technicznej.	K1_TEL_U14
PEU_U02	Formułuje i testuje hipotezy dotyczące prostych problemów badawczych	K1_TEL_U14
PEU_U03	Projektuje i realizuje (zgodnie z zadaną specyfikacją) złożony system informatyczny używając właściwych metod, technik i narzędzi.	K1_TEL_U14

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot przygotowuje studentów do samodzielnej realizacji projektu inżynierskiego, obejmującego analizę problemu badawczego, przegląd literatury, opracowanie koncepcji rozwiązania oraz jego implementację i ocenę. W ramach zajęć studenci zdobywają umiejętność identyfikacji kluczowych zagadnień, analizy istniejących rozwiązań oraz precyzyjnego

formułowania celów pracy. Ważnym elementem jest projektowanie i implementacja rozwiązania, które może obejmować zagadnienia związane z systemami telekomunikacyjnymi, analizą ich działania, implementacją algorytmów lub symulacjami sieciowymi. Studenci uczą się również przygotowywania profesjonalnej dokumentacji technicznej, obejmującej opis metodologii, wyników badań oraz wniosków, a także rozwijają kompetencje w zakresie prezentacji wyników pracy. Przedmiot wymaga samodzielnej pracy pod opieką promotora oraz udziału w konsultacjach, które pozwalają na bieżącą analizę postępów realizacji projektu. Tematyka projektu jest charakterystyczna dla specjalności sieci teleinformatyczne.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Przygotowanie pracy dyplomowej	150
Przeprowadzenie badań literaturowych	75
Praca dyplomowa	150
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 375



Praktyka zawodowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność telekomunikacja mobilna Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELTEMS.140PS.00058.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 7	Liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • 7 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Przedstawia wiedzę nabytą podczas studiów w miejscu pracy.	K1_TEL_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wykorzystuje zdobytą wiedzę do twórczego analizowania i rozwiązywania różnych problemów inżynierskich.	K1_TEL_U14
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Respektuje zasady pracy na stanowisku.	K1_TEL_K02
PEU_K02	Jest zdolny do pracy w zespole.	K1_TEL_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Konfrontacja wiedzy, zdobytej podczas zajęć dydaktycznych objętych planem studiów, z rzeczywistymi wymaganiami stawianymi przez pracodawców. Zdobycie doświadczenia praktycznego i zawodowego, poznanie podstawowego

wyposażenia technicznego i technologicznego firmy, procesów i procedur, a także poznanie specyfiki pracy dozoru technicznego. Zapoznanie się ze specyfiką środowiska zawodowego oraz kształtowanie konkretnych umiejętności zawodowych związanych bezpośrednio z miejscem realizacji praktyki. Doskonalenie umiejętności organizacji pracy własnej i zespołowej, efektywnego zarządzania czasem, sumienności, odpowiedzialności za powierzone zadania. Tematyka praktyk jest powiązana ze specjalnością telekomunikacja mobilna.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Realizacja praktyki zawodowej	175
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 175



Politechnika Wrocławska

Praktyka zawodowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność sieci teleinformatyczne Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELTSS.140PS.00058.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 7	Liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • 7 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Przedstawia wiedzę nabytą podczas studiów w miejscu pracy.	K1_TEL_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wykorzystuje zdobytą wiedzę do twórczego analizowania i rozwiązywania różnych problemów inżynierskich.	K1_TEL_U14
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Respektuje zasady pracy na stanowisku.	K1_TEL_K02
PEU_K02	Jest zdolny do pracy w zespole.	K1_TEL_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Konfrontacja wiedzy, zdobytej podczas zajęć dydaktycznych objętych planem studiów, z rzeczywistymi wymaganiami stawianymi przez pracodawców. Zdobycie doświadczenia praktycznego i zawodowego, poznanie podstawowego

wyposażenia technicznego i technologicznego firmy, procesów i procedur, a także poznanie specyfiki pracy dozoru technicznego. Zapoznanie się ze specyfiką środowiska zawodowego oraz kształtowanie konkretnych umiejętności zawodowych związanych bezpośrednio z miejscem realizacji praktyki. Doskonalenie umiejętności organizacji pracy własnej i zespołowej, efektywnego zarządzania czasem, sumienności, odpowiedzialności za powierzone zadania. Tematyka praktyk jest powiązana ze specjalnością sieci teleinformatyczne.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Realizacja praktyki zawodowej	175
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 175



Bezpieczeństwo w telekomunikacji Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELS.140PK.02302.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	---

Semestr Semestr 7	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Seminarium: 15	Liczba punktów ECTS 3.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wskazuje miejsca zastosowania elementów kryptograficznych w kanale telekomunikacyjnym.	K1_TEL_W14
PEU_W02	Definiuje pojęcie polityki bezpieczeństwa informatycznego oraz wskazuje podstawowe obszary polityki bezpieczeństwa informatycznego firmy.	K1_TEL_W14
PEU_W03	Objaśnia podstawowe pojęcia stosowane w kryptografii.	K1_TEL_W14
PEU_W04	Charakteryzuje współczesne symetryczne algorytmy kryptograficzne oraz opisuje standardy kryptograficzne wykorzystywane w świecie.	K1_TEL_W14

PEU_W05	Charakteryzuje współczesne niesymetryczne algorytmy kryptograficzne oraz opisuje standardy kryptograficzne wykorzystywane w świecie.	K1_TEL_W14
PEU_W06	Objaśnia progowe i bezprogowe algorytmy dzielenia tajemnicy i charakteryzuje ich właściwości.	K1_TEL_W14
PEU_W07	Wskazuje podstawowe implementacje protokołów kryptograficznych we współczesnych systemach telekomunikacyjnych.	K1_TEL_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje zagrożenia dla informacji.	K1_TEL_U14
PEU_U02	Dobiera system kryptograficzny do zabezpieczenia informacji.	K1_TEL_U14

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach przedmiotu analizowane są współczesne zagrożenia dla poufności i integralności informacji. Definiowane oraz szczegółowo omawiane jest pojęcie polityki bezpieczeństwa w firmie. W ramach przedmiotu realizowany jest również przegląd współczesnych algorytmów kryptograficznych, które zostały przyjęte jako standard ochrony danych. W ramach przedmiotu dyskutowane są również metody zarządzania hasłami oraz kluczami kryptograficznymi w systemach kryptograficznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Seminarium	15
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Zaliczenie/Egzamin	2
Przeprowadzenie badań literaturowych	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Zarządzanie i eksploatacja sieci telekomunikacyjnych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NTELS.140PK.02303.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	---

Semestr Semestr 7	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Seminarium: 15	Liczba punktów ECTS 4.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje standardy zarządzania sieciami/systemami usługowymi.	K1_TEL_W14
PEU_W02	Opisuje podstawowe standardy utrzymania i eksploatacji systemów telekomunikacyjnych.	K1_TEL_W14
PEU_W03	Opisuje podstawowe funkcje i obszary zarządzania oraz budowę systemów zarządzania sieciami/systemami teleinformatycznymi.	K1_TEL_W14
PEU_W04	Opisuje podstawowe modele zarządzania ITU/TMN, OSI/NM oraz ITSM (w wersji ITIL) oraz modele eksploatacji i parametry Qos/QoE.	K1_TEL_W14
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Formułuje wymagania funkcjonalne stawiane systemom zarządzania sieciami i usługami telekomunikacyjnymi oraz systemom monitorowania parametrów QoS/QoE	K1_TEL_U14
PEU_U02	Dobiera architekturę ogólną systemu zarządzania i wskazuje podstawowe jego element.	K1_TEL_U14
PEU_U03	Demonstruje organizację systemów wspierających proces utrzymania i eksploatacji systemów telekomunikacyjnych	K1_TEL_U14
PEU_U04	Przygotowuje prezentację oraz korzystać z multimedialnych mechanizmów przedstawiania treści	K1_TEL_U14

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się obejmują ogólną wiedzę na temat działań i procesów przedsiębiorcy telekomunikacyjnego w zakresie eksploatacji oraz zarządzania usługami, systemami i sieciami teleinformatycznymi, modele niezawodnościowe stosowane w systemach telekomunikacyjnych, standardy zarządzania usługami, systemami i sieciami, a także umiejętność opisywania i formułowania wymagań dla systemów wspierających proces eksploatacji. Dodatkowo obejmują wiedzę na temat podstawowych funkcji i obszarów zarządzania oraz budowy systemów zarządzania sieciami teleinformatycznymi, jak również umiejętność projektowania funkcjonalności, wymiany danych i organizacji systemów zarządzania.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Seminarium	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	29
Przygotowanie do zajęć	17
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	2
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100