

Nazwa wydziału	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Nazwa kierunku	Telekomunikacja
Poziom studiów	pierwszego stopnia
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Język prowadzenia studiów	polski
Dyscypliny naukowe, do których przypisany jest kierunek (udział procentowy) (w przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż 1 dyscypliny, wskazuje się dyscyplinę wiodącą, w ramach której będzie uzyskiwana ponad połowa efektów uczenia się)	Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych - dyscypliny: Informatyka techniczna i telekomunikacja - 90,00% automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne - 10,00%
W przypadku zawodu, o którym mowa w art. 68 Ustawy, standardy kształcenia, na podstawie których będą prowadzone studia (opis standardów kształcenia (w przypadku zawodów uwzględniających standardy kształcenia, na podstawie których będą prowadzone studia ePW)	nie dotyczy
Liczba semestrów studiów	7
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	inżynier
Kierunkowe efekty uczenia się	patrz tabela z efektami uczenia się
Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia (należy uwzględnić również praktyki zawodowe, jeśli praktyka jest przewidziana	<ul style="list-style-type: none"> • egzamin pisemny • egzamin ustny • kolokwium pisemne • kolokwium ustne • test • sprawozdanie/raport pisemny • wykonanie i/lub obrona projektu • prezentacja • praca domowa • ocena aktywności w trakcie zaj ..
Łączna liczba godzin zajęć	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne: 3587 Techniki Teleinformatyczne: 3602
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów (wraz z obowiązkowymi praktykami)	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne: 214 Techniki Teleinformatyczne: 214

Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne: 125 Techniki Teleinformatyczne: 125
Liczba punktów ECTS jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne: 6 Techniki Teleinformatyczne: 6
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego na studiach prowadzonych w formie stacjonarnej	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne: 90 Techniki Teleinformatyczne: 90
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta (w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów na danym poziomie)	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne: 72 (34%) Techniki Teleinformatyczne: 72 (34%)
Dla studiów o profilu praktycznym: Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach przedmiotów/zajęć kształtujących umiejętności praktyczne (w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów na danym poziomie)	nie dotyczy
Dla studiów o profilu ogólnoakademickim: Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na danym poziomie), z uwzględnieniem udziału studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne: 135 (63%) Techniki Teleinformatyczne: 135 (63%%)

Liczba punktów ECTS, jaka może być uzyskana w ramach kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość: (liczba punktów ECTS nie może być większa niż 50% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów - w przypadku studiów o profilu praktycznym albo 75% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów - w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim).	64 (30%)
Łączna liczba godzin z matematyki	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne: 301 Techniki Teleinformatyczne: 301
Łączna liczba punktów ECTS z matematyki	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne: 23 Techniki Teleinformatyczne: 23
Łączna liczba godzin z fizyki	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne: 137 Techniki Teleinformatyczne: 137
Łączna liczba punktów ECTS z fizyki	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne: 11 Techniki Teleinformatyczne: 11
Łączna liczba godzin z języków obcych	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne: 180 Techniki Teleinformatyczne: 180
Łączna liczba punktów ECTS z języków obcych	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne: 12 Techniki Teleinformatyczne: 12
Liczba punktów ECTS za pracę dyplomową	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne: 15 Techniki Teleinformatyczne: 15

WYMIAR, ZASADY, FORMA PRAKTYK
ZAWODOWYCH

Praktyki studenckie są niezbędnym uzupełnieniem procesu kształcenia. Cele praktyk studenckich są następujące:

- zastosowanie w praktyce wiedzy i umiejętności zdobytych w trakcie studiów,
- zdobycie nowej wiedzy i umiejętności praktycznych,
- rozpoznanie potrzeb i wymagań pracodawców dotyczących nowych pracowników,
- poznanie systemu organizacji przedsiębiorstwa oraz uwarunkowań i reguł obowiązujących w środowisku pracy,
- kształtowanie właściwego stosunku do pracy: dbanie o jakość pracy, terminowość wykonywania zadań, prawidłowa współpraca z innymi osobami i komórkami w przedsiębiorstwie, rozwój własnej inicjatywy w środowisku pracy, nabycie umiejętności pracy w zespole.
- Studenci studiów pierwszego stopnia odbywają praktyki po ukończeniu piątego semestru. Praktyki obowiązkowe powinny być zrealizowane przez studenta przed złożeniem pracy dyplomowej.
- Praktyka studencka może się odbyć przed ukończeniem przez studenta piątego semestru, decyzję w tej sprawie podejmuje Pełnomocnik Dziekana ds. Praktyk.
- Minimalny wymiar czasowy praktyk studenckich wynosi 120 godzin.
- Praktyki studenckie powinny odbywać się w przedsiębiorstwach, instytucjach lub placówkach naukowo-badawczych na stanowiskach pracy o profilu zgodnym z kierunkiem studiów lub w ramach prac naukowo-badawczych i projektów technicznych prowadzonych na Wydziale i Uczelni.
- Miejsce odbywania praktyki student powinien znaleźć samodzielnie.
- W razie trudności w samodzielnym znalezieniu miejsca odbywania praktyki, student może korzystać z pomocy Opiekuna Praktyk lub Pełnomocnika Dziekana ds. Praktyk.
- Miejsce odbywania praktyki oraz jej program powinny być zaakceptowane przez Opiekuna Praktyk.
- Dowolna praktyka, w tym praktyka zagraniczna, może również zostać zaliczona jako praktyka studencka, jeśli spełniła wymagania stawiane praktykom studenckim.
- Praca zawodowa studenta, w tym praca za granicą, może zostać zaliczona jako praktyka studencka, jeśli spełniła wymagania stawiane praktykom studenckim.
- Zaliczenie praktyki odbywa się na podstawie zaświadczenia z podmiotu zewnętrznego o odbyciu praktyki i sporządzonego przez studenta raportu z praktyki, zawierającego opinię przedstawiciela podmiotu zewnętrznego.

formy

	<ul style="list-style-type: none"> • Praktyka obowiązkowa – podstawowa forma praktyki. Student samodzielnie znajduje miejsce odbywania praktyki. Program praktyki jest akceptowany, ze strony Uczelni, przez Instytutowego Opiekuna Praktyk. Praktyka jest zaliczana przez Instytutowego Opiekuna Praktyk na podstawie zaświadczenia z przedsiębiorstwa o odbyciu praktyki i sporządzonego przez studenta raportu zawierającego opinię przygotowaną przez przedstawiciela przedsiębiorstwa. • Staż długoterminowy – staże długoterminowe są realizowane w ramach Programu Rozwojowego Politechniki Warszawskiej. Staże trwają od 3 do 6 miesięcy po minimum 20 godzin tygodniowo. Zasady organizacji i zaliczania są takie same jak dla praktyk obowiązkowych. • Praktyka dobrowolna – praktyki dobrowolne są organizowane przez studentów samodzielnie na warunkach indywidualnie ustalanych przez studenta z przedsiębiorstwem. Jeżeli przedsiębiorstwo lub student oczekują uczestnictwa Uczelni w porozumieniu o praktyce, to wymagamy od studenta ubezpieczenia się od nieszczęśliwych wypadków i ograniczenia czasu praktyki do maksimum sześciu miesięcy. Praktyka dobrowolna jest zaliczana przez Instytutowego Opiekuna Praktyk jako praktyka obowiązkowa na podstawie zaświadczenia z przedsiębiorstwa o odbyciu praktyki i sporządzonego przez studenta raportu zawierającego opinię przygotowaną przez przedstawiciela przedsiębiorstwa, jeśli prace wykonywane przez studenta odpowiadają wymiarem czasowym i poziomem wymaganiom stawianym praktyce obowiązkowej. • Praca – praktyka może zostać zaliczona na podstawie wykonywania przez studenta pracy zarobkowej na dowolnych warunkach (etat, umowa zlecenie, umowa o dzieło). Praca studenta jest zaliczana przez Opiekuna Praktyk jako praktyka obowiązkowa na podstawie zaświadczenia o pracy z przedsiębiorstwa i sporządzonego przez studenta raportu zawierającego opinię przygotowaną przez przedstawiciela przedsiębiorstwa, jeśli prace wykonywane przez studenta odpowiadają wymiarem czasowym i poziomem wymaganiom stawianym praktyce obowiązkowej.
Opis przedmiotów obieralnych	<ul style="list-style-type: none"> • Przedmioty obieralne specjalności TBM sem VI, ECTS(16),SUMA GODZ(480) W trakcie studiów student musi uzyskać 24 ECTS z grupy przedmiotów obieralnych. 16 w sem. VI, i 8 w sem. VII. W programie studiów zamieszczono przykładowe przedmioty obieralne, przedmiotem obieralnym może być przedmiot spoza przedstawionej listy. • Przedmioty obieralne specjalności TTI sem. VI, ECTS(16),SUMA GODZ(480) W trakcie studiów student musi uzyskać 24 ECTS z grupy przedmiotów obieralnych. 16 w sem. VI, i 8 w sem. VII. W programie studiów zamieszczono przykładowe przedmioty obieralne, przedmiotem obieralnym może być przedmiot spoza przedstawionej listy. • Przedmioty obieralne Techniczne TBM sem VI, ECTS(5),SUMA GODZ(150) W trakcie studiów student musi uzyskać 8 ECTS z grupy przedmiotów obieralnych. 5 w sem. VI, i 3 w sem. VII. W programie studiów zamieszczono przykładowe przedmioty obieralne, przedmiotem obieralnym może być przedmiot spoza przedstawionej listy. • Przedmioty obieralne Techniczne TTI sem. VI, ECTS(5),SUMA GODZ(150) W trakcie studiów student musi uzyskać 8 ECTS z grupy przedmiotów obieralnych. 5 w sem. VI, i 3 w sem. VII. W programie studiów zamieszczono przykładowe przedmioty obieralne, przedmiotem obieralnym może być przedmiot spoza przedstawionej listy. • TL-ISP-HES, ECTS(2),SUMA GODZ(30) W trakcie studiów student musi uzyskać 4 ECTS z grupy przedmiotów ekonomiczno-społecznych 2 w sem. VI i 2 w sem. VII. W programie studiów zamieszczono przykładowe przedmioty obieralne, przedmiotem obieralnym może być przedmiot spoza przedstawionej listy. • 18 ECTS - praca dyplomowa - PDI1, PDI2 • 3 ECTS - 1 z 3 przedmiotów: PIU, PAIM, PAINT • 3 ECTS - w ramach projektów grupowych (PROJ1, PROJ2) • 12 ECTS - zajęcia z języka obcego

EFEKTY UCZENIA SIĘ

(opis zakładanych efektów uczenia się dla kierunków w odniesieniu do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji)

Jednostka: Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych

Nazwa kierunku studiów: Telekomunikacja

Poziom kształcenia: pierwszego stopnia

Profil kształcenia: Ogólnoakademicki

Kod efektu	Opis efektu	Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk PRK	Odniesienie do charakterystyk II stopnia PRK
Wiedza			
W01	Ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę, rachunek prawdopodobieństwa i metody statystyczne, konieczne do: - opisu i analizy działania układów elektronicznych - opisu i analizy algorytmów przetwarzania sygnałów - opisu i analizy działania sieci telekomunikacyjnych	P6U_W	I_P6S_WG_O
W02	Posiada wiedzę w zakresie fizyki, w tym w zakresie mechaniki klasycznej, elektrodynamiki i optyki w zakresie typowym dla uniwersytetu technicznego, ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień pól i fal elektromagnetycznych	P6U_W	I_P6S_WG_O
W03	Posiada ugruntowaną wiedzę w zakresie podstaw informatyki, w tym: systemów komputerowych, systemów operacyjnych, algorytmów i struktur danych, programowania strukturalnego i obiektowego	P6U_W	I_P6S_WG_O
W04	Posiada podstawową wiedzę w zakresie baz danych, programowania sieciowego i programowania niskopoziomowego	P6U_W	I_P6S_WG_O
W05	Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania elementów elektronicznych, analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, układów logicznych i programowalnych	P6U_W	I_P6S_WG_O
W06	Ma podstawową wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych oraz w zakresie teorii sygnałów i metod ich przetwarzania w systemach	P6U_W	I_P6S_WG_O
W07	Ma wiedzę na temat zasad przeprowadzania i opracowywania wyników pomiarów, rodzajów niepewności pomiarowych i sposobów ich wyznaczania	P6U_W	I_P6S_WG_O
W08	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie podstaw telekomunikacji oraz usług, systemów i sieci teleinformatycznych	P6U_W	I_P6S_WG_O
W09	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie podstawową wiedzę w zakresie zasad wytwarzania, przesyłania i odbierania sygnałów w różnych mediach transmisyjnych, w tym przewodowych i radiowych	P6U_W	I_P6S_WG_O
W10	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie metod przetwarzania sygnałów na potrzeby telekomunikacji, w szczególności kodowania źródłowego, korekcyjnego, kanałowego i kryptografi	P6U_W	I_P6S_WG_O
W11	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie urządzeń wchodzących w skład sieci telekomunikacyjnych, w tym sieci bezprzewodowych oraz konfigurowania tych urządzeń w sieciach lokalnych i dostępowych	P6U_W	I_P6S_WG_O
W12	Ma podstawową wiedzę dotyczącą cyberbezpieczeństwa	P6U_W	I_P6S_WG_O

W13	Ma uporządkowaną wiedzę w jednym z następujących obszarów: (w zależności od wybranej specjalności): • wykorzystania fal radiowych systemach transmisyjnych, lokalizacyjnych i radiodyfuzyjnych oraz specyfiki zastosowań mikrofal lub • sposobów realizacji technicznej usług telekomunikacyjnych oraz sieciowych architektur usługowych	P6U_W	I_P6S_WG_O
W14	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	P6U_W	I_P6S_WK
W15	Ma uporządkowaną wiedzę w jednym z następujących obszarów: (w zależności od wybranej specjalności): • technik multimedialnych (w tym: technik dźwiękowych i obrazowych, metod cyfrowego przetwarzania sygnałów fonicznych i wizyjnych) lub • działania i struktur sieci telekomunikacyjnych i teleinformatycznych, oraz zasad ich projektowania i zarządzania nimi, a także kreowania usług	P6U_W	I_P6S_WG_O
W16	Posiada podstawową wiedzę na temat cyklu życia urządzeń telekomunikacyjnych i oprogramowania specjalistycznego	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
W17	Posiada podstawową wiedzę w zakresie trendów rozwojowych telekomunikacji.	P6U_W	I_P6S_WG_O
W18	Ma podstawową wiedzę w zakresie ochrony wartości intelektualnej oraz prawa patentowego.	P6U_W	I_P6S_WK
W19	Zna ogólne zasady zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej, w tym tworzenia indywidualnej przedsiębiorczości	P6U_W	III_P6S_WK I_P6S_WK
Umiejętności			
U01	Potrafi zdobywać informacje z dostępnych źródeł (literatura, bazy danych itp.), integrować i interpretować te informacje oraz formułować wnioski.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U02	Potrafi przygotować dokumentację prostego zadania inżynierskiego i opis wyników realizacji zadania i przedstawić je przy pomocy różnych technik.	P6U_U	I_P6S_UK
U03	Potrafi przygotować i przedstawić prezentację wyników realizacji prostego zadania inżynierskiego oraz krytycznie dyskutować na tematy związane z telekomunikacją	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UK
U04	Posługuje się językiem angielskim w stopniu (B2) zapewniającym porozumiewanie się i czytanie źródeł (publikacje, instrukcje, noty katalogowe itp.).	P6U_U	I_P6S_UK
U05	Ma umiejętność samokształcenia	P6U_U	I_P6S_UU
U06	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i projektowania systemów i sieci telekomunikacyjnych lub systemów multimedialnych	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U07	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment oraz krytycznie omówić jego wyniki	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U08	Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U09	Potrafi tworzyć oprogramowanie w językach wysokiego poziomu wykorzystując podejście strukturalne, obiektowe i zdarzeniowe.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U10	Potrafi wykorzystać techniki baz danych w zagadnieniach telekomunikacyjnych lub związanych z technikami multimedialnymi.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O

U11	Potrafi dokonać analizy sygnałów jedno i wielowymiarowych oraz prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U12	Potrafi porównać wybrane sieci, systemy i usługi teleinformatyczne lub multimedialne ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne (np. pobór mocy, szybkość działania, koszt).	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U13	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami wspomagającymi i projektowanie urządzeń, systemów lub usług.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U14	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących sygnały, urządzenia i systemy.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U15	Potrafi zaprojektować prostą sieć lokalną, przewodową lub bezprzewodową, dobrać urządzenia i elementy, dokonując analizy rozwiązań pod względem technicznym i ekonomicznym.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U16	Potrafi ocenić możliwości transmisyjne różnych systemów transmisji przewodowej i bezprzewodowej	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U17	Potrafi zaprojektować układy elektroniczne (wykorzystywane w obszarze charakterystycznym dla studiowanej specjalności) z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, używając właściwych metod, technik i narzędzi; potrafi zbudować, uruchomić oraz przetestować zaprojektowany układ.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U18	Posiada umiejętności projektowania w jednym z poniższych obszarów (w zależności od studiowanej specjalności): - urządzeń cyfrowego przetwarzania sygnałów fonicznych lub wizyjnych - układów toru radiowego lub - aplikacji nowych usług telekomunikacyjnych i teleinformatycznych - prostych sieci transmisyjnych warstwy szkieletowej i dostępowej.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U19	Potrafi ocenić przydatność i skutecznie stosować techniki programowania wykorzystywane w jednym z poniższych obszarów: - tworzenia aplikacji multimedialnych i internetowych, lub - zarządzania sieciami telekomunikacyjnymi i lub - symulacji elektromagnetycznych (w tym analiz propagacji fal radiowych).	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U20	Potrafi planować i organizować pracę zespołową i samodzielną	P6U_U	I_P6S_UO
U21	Potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
Kompetencje społeczne			
K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i poszerzania jej przez całe życie	P6U_K	I_P6S_KK
K02	Zna i rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej, jest świadomy społecznych skutków działalności technicznej i organizacyjnej w sektorze telekomunikacyjnym i informatycznym	P6U_K	
K03	Ma świadomość konieczności zachowania wysokich standardów etycznych w działalności zawodowej i dbałości o dorobek i tradycje zawodu	P6U_K	I_P6S_KK I_P6S_KR
K04	Jest świadomy roli absolwenta uczelni technicznej w sensie popularyzacji wiedzy z zakresu telekomunikacji w społeczeństwie	P6U_K	I_P6S_KO

K05	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	P6U_K	I_P6S_KO I_P6S_KR
K06	Potrafi zorganizować pracę własną oraz brać udział w pracy małego zespołu przyjmując różne role	P6U_K	I_P6S_KR

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLxxx-ISP-ALGT
Nazwa przedmiotu	Algebra
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Matematyka)-Telekomunikacja-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 1 modelowy)-Telekomunikacja-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TL000-S1-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	6

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	30.00 h
Laboratorium	16.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	6
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	82	3.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	72	2.88
Razem	154	6.16 (6.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	76
Inne godziny kontaktowe	6
Razem	82

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	72
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none">1. Liczby zespolone – definicja i podstawowe działania arytmetyczne. Postać algebraiczna, trygonometryczna i wykładnicza liczb zespolonych. Wzory de Moivre'a i Eulera. Potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych. (4h)2. Własności wielomianów o współczynnikach zespolonych. Zasadnicze twierdzenie algebry w wersji zespolonej i rzeczywistej. Funkcje wymierne. Pojęcie rzeczywistego i zespolonego ułamka prostego. Rozkład funkcji wymiernej na rzeczywiste i zespolone ułamki proste. (2h)3. Logika – rachunek zdań i kwantyfikatorów, podstawowe tautologie, reguły dowodzenia. (2h)4. Rachunek zbiorów – podstawowe operacje teoriomnogościowe i ich własności, iloczyn kartezjański, zbiór potęgowy, pojęcie rodziny zbiorów. Pojęcie relacji, podstawowe własności relacji binarnych. Funkcje jako relacje, pojęcie iniekcji, suriekcji oraz bijekcji, obrazy i przeciwobrazy zbiorów. (4h)5. Przestrzenie liniowe – definicja, pojęcie podprzestrzeni, układy wektorów, liniowa niezależność, baza i wymiar przestrzeni. (2h)6. Macierze i operacje elementarne na macierzach. Własności dodawania i mnożenia macierzy. Pojęcie macierzy jednostkowej i macierzy odwrotnej. Metody obliczania macierzy odwrotnej. Określenie i podstawowe własności wyznacznika. Rozwinięcie Laplace'a. Rząd macierzy. (4h)7. Układy równań liniowych i metody ich rozwiązywania. Wzory Cramera, metoda macierzowa, metoda eliminacji Gaussa. Twierdzenie Kroneckera-Capellego. (2h)8. Geometria analityczna w przestrzeni R^3 – rachunek wektorowy, reprezentacja prostej i płaszczyzny, odległość między płaszczyznami i prostymi. Ortogonalność wektorów, rzutu prostokątny wektora na podprzestrzeń. (4h)9. Przekształcenia liniowe i ich macierze. Jądro i obraz oraz rząd przekształcenia liniowego. Izomorfizm przestrzeni liniowych. (2h)10. Wartości i wektory własne macierzy. Diagonalizacja macierzy. Wartości i wektory własne przekształceń liniowych. (4h)
Laboratorium	Przedstawiony będzie system MATLAB, jako obliczeniowe narzędzie wspomagające pracę inżyniera. Student pozna funkcje tego programu, które ułatwią rozwiązywanie problemów algebry liniowej: działania na macierzach, obliczanie wyznacznika i rzędu macierzy, rozwiązywanie układów równań liniowych, wyznaczanie wektorów i wartości własnych macierzy. System użyty będzie również do generowania i wykonywania obliczeń na danych znacznych rozmiarów.

Część I

Ćwiczenia	<p>Podczas ćwiczeń audytoryjnych omawiane będą kolejno zadania i problemy związane z wszystkimi wymienionymi wyżej zagadnieniami.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Działania elementarne na liczbach zespolonych, postać kanoniczna, trygonometryczna i wykładnicza. 2. Potęgowanie i wyznaczanie pierwiastków dowolnego stopnia. Rozwiązywanie prostych równań w dziedzinie liczb zespolonych. 3. Znajdowanie pierwiastków wielomianów i rozkład funkcji wymiernych na sumę ułamków prostych (rzeczywistych oraz zespolonych). 4. Rachunek zdań i kwantyfikatorów – dowodzenie tautologii, badanie prawdziwości zdań złożonych oraz zdań z kwantyfikatorami. 5. Rachunek zbiorów – podstawowe operacje na zbiorach, iloczyn kartezjański, zbiór potęgowy, badanie własności relacji binarnych. 6. Funkcje – badanie ich własności, w tym różnowartościowości, wyznaczanie funkcji odwrotnej, obrazów i przeciwobrazów zbiorów. 7. Przestrzenie liniowe – badanie liniowej niezależności układów wektorów, opis podprzestrzeni oraz wyznaczanie jej wymiaru i bazy. 8. Macierze – elementarne działania, obliczanie wyznacznika i rzędu, wyznaczanie odwrotności macierzy. 9. Rozwiązywanie układów równań liniowych – wzory Cramera, metoda macierzowa, metoda eliminacji Gaussa, wykorzystanie twierdzenia Kroneckera-Capellego. 10. Geometria analityczna w przestrzeni R^3 – reprezentacja prostej i płaszczyzny, obliczanie iloczynu skalarnego, wektorowego i mieszanego, odległości między płaszczyznami i prostymi. Badanie ortogonalności wektorów, wyznaczanie rzutu prostokątnego wektora na podprzestrzeń. 11. Przekształcenia liniowe – posługiwanie się macierzami przekształceń w zadanych bazach, wyznaczanie jądra i obrazu przekształcenia liniowego, znajdowanie reprezentacji macierzowej dla przekształceń geometrycznych płaszczyzny i przestrzeni R^3. 12. Wyznaczanie wektorów i wartości własnych macierzy. Diagonalizacja macierzy. 13. Wyznaczanie wektorów i wartości własnych przekształceń liniowych, zapis macierzy przekształcenia liniowego w bazach składających się z wektorów własnych.
-----------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student ma podstawową wiedzę z zakresu liczb zespolonych, zna też algorytmy umożliwiające działania na tych liczbach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W02
Opis	Student ma podstawową wiedzę z zakresu algebry wektorów, macierzy i przestrzeni liniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W03

Część I

Opis	Student ma podstawową wiedzę z zakresu logiki, rachunku zbiorów oraz ogólnych własności funkcji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student umie rozwiązać prosty problem fizyczny lub techniczny, posługując się wiedzą o liczbach zespolonych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06
Kod efektu	U02
Opis	Student umie rozwiązać prosty problem fizyczny lub techniczny, posługując się wiedzą o wektorach, macierzach i układach równań liniowych, potrafi zastosować do obliczeń system MATLAB
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06
Kod efektu	U03
Opis	Student umie wykorzystać pojęcia matematyczne do zapisu prostych problemów fizycznych lub technicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLxxx-ISP-ANL1T
Nazwa przedmiotu	Analiza 1
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Matematyka)-Telekomunikacja-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 1 modelowy)-Telekomunikacja-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TL000-S1-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	7

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	45.00 h
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	7	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	85	3.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	90	3.60
Razem	175	7.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	75
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	85

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	90
---	----

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	Podczas ćwiczeń audytoryjnych omawiane będą kolejno zadania i problemy związane z wymienionymi wyżej zagadnieniami wraz z przykładami praktycznych zastosowań. Ponadto w ramach przygotowania do zajęć studenci będą wykonywać zadane prace przy wykorzystaniu systemu zeszyt.online.
-----------	---

Część I

Wykład	<p>. Ciągi liczbowe i funkcje (6 godz.) Ciągi liczbowe: zbieżność, podstawowe własności i twierdzenia, ciągi określone rekurencyjnie. Własności funkcji: monotoniczność, różnowartościowość, parzystość. Funkcje elementarne (wielomianowe, wykładnicze, logarytmiczne, trygonometryczne) – przypomnienie. Funkcje cyklometryczne, hiperboliczne – wprowadzenie. Granica funkcji w punkcie, ciągłość funkcji, tw. Weierstrassa, tw. Darboux.</p> <p>1. Pochodna funkcji (7 godz.) Pochodna funkcji, interpretacja geometryczna, podstawowe twierdzenia, monotoniczność, pochodne wyższych rzędów. Zastosowania - ekstrema funkcji, punkty przegięcia, asymptoty, badanie przebiegu zmienności funkcji. Twierdzenie Rollea, Lagrangea, reguła de l'Hospitala, Wzór Taylora, Maclaurina;</p> <p>1. Całka nieoznaczona (5 godz.) Całka nieoznaczona, podstawowe wzory. Całkowanie przez części, całkowanie przez podstawienie, całkowanie funkcji wymiernych.</p> <p>1. Całka oznaczona (5 godz.) Całka oznaczona w sensie Riemanna, interpretacja geometryczna, podstawowe twierdzenie rachunku całkowego. Związek między całką oznaczoną i nieoznaczoną, zastosowania geometryczne całki oznaczonej (pole figury płaskiej, objętość bryły obrotowej, długość krzywej płaskiej).</p> <p>1. Całka niewłaściwa (3 godz.) Całki niewłaściwe I-go i II-go rodzaju.</p> <p>1. Szeregi liczbowe (4 godz.) Szeregi liczbowe. Zbieżność bezwzględna i warunkowa. Kryteria zbieżności.</p> <p>1. Szeregi potęgowe i trygonometryczne (9 godz.) Szeregi potęgowe. Szereg Taylora, Maclaurina. Promień zbieżności szeregu potęgowego. Różniczkowanie i całkowanie szeregów. Szereg Fouriera.</p> <p>1. Równania różniczkowe zwyczajne (6 godz.) Równania o zmiennych rozdzielonych. Równanie liniowe I rzędu. Równania liniowe wyższych rzędów o stałych współczynnikach.</p>
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student ma podstawową wiedzę z zakresu rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W02
Opis	Student ma podstawową wiedzę z zakresu szeregów liczbowych i funkcyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W03
Opis	Student ma podstawową wiedzę z zakresu równań różniczkowych zwyczajnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Umiejętności	
Kod efektu	U01

Część I

Opis	Student umie rozwiązać prosty problem fizyczny lub techniczny stosując rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U05
Kod efektu	U02
Opis	Student umie rozwiązać prosty problem fizyczny lub techniczny stosując nabytą wiedzę z zakresu szeregów liczbowych i funkcyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U05
Kod efektu	U03
Opis	Student umie rozwiązać prosty problem fizyczny lub techniczny stosując równania różniczkowe zwyczajne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U05

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student w sposób krytyczny ocenia nabytą przez siebie wiedzę i jest gotów do jej poszerzania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	Student potrafi zorganizować pracę własną oraz brać udział w pracy zespołu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLxxx-ISP-PRM1T
Nazwa przedmiotu	Podstawy programowania 1
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Programowanie)-Telekomunikacja-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 1 modelowy)-Telekomunikacja-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TL000-S1-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Laboratorium	30.00 h
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
--	----------------	-------------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	70	2.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	125	5.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	70

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	55
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia	<ol style="list-style-type: none">1. Środowisko systemu operacyjnego, praca z powłoką tekstową systemu linux, praca z powłoką systemu okienkowego. 1h2. Podstawy programowania w Pythonie. Praca z interpreterem Pythona: tworzenie dowolnej sekwencji danych; przetwarzanie sekwencji wg zadanej funkcji, formatowanie wyników, ich wizualizacja oraz archiwizacja (plik tekstowy, binarny oraz serializowany obiekt sekwencyjny). 4h3. Praca ze środowiskiem zintegrowanym (IDE – Python): tworzenie dowolnego zbioru danych oraz słownika (atrybutowego zbioru danych), przetwarzanie zbiorów i słowników, związek z funkcją skrót (hashing). 4h4. Praca ze środowiskiem zintegrowanym (IDE – Python): Elementy programowania strukturalnego, struktury danych, debugger, algorytmy sortowania i wyszukiwania. Tworzenie buforów i tensorów, ich przetwarzanie, zapis i odczyt z pliku; wektory, macierze i tensory w pakiecie NumPy, proste operacje algebry liniowej, DCT oraz DFT na obrazach. 5h5. Praca z systemem kontroli wersji z poziomu środowiska zintegrowanego (IDE – Python), refaktoryzacja. 1h
Laboratorium	<p>Zajęcia prowadzone są w blokach dwugodzinnych.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Praca z systemem operacyjnym. Tworzenie i uruchamianie skryptów systemu operacyjnego (linux). 2h2. Praca z interpreterem Pythona. Uruchamianie programów z poziomu interpretera. Podstawy programowania. 6h3. Praca ze środowiskiem zintegrowanym, Python. Tworzenie skryptów. Tworzenie plików źródłowych. Uruchamianie skryptów. Dostęp do bibliotek standardowych. 8h4. Praca ze środowiskiem zintegrowanym, Python. Tworzenie plików projektowych. 6h5. Praca w parach z systemem kontroli wersji z poziomu środowiska zintegrowanego, Python. 8h
Wykład	<ol style="list-style-type: none">1. Wstęp. Środowisko systemu operacyjnego. Interfejs człowiek-maszyna. Program: wytwarzanie; dekompozycja; Podstawowe pojęcia: typ, zmienna, stała, operator, wyrażenie, funkcja, podprogram, stos, sterta, kodowanie i refaktoryzacja. 2h2. Środowisko programistyczne i ekosystem języka Python. Interpreter a kompilator. Podstawy programowania (na przykładzie Pythona): nazwy, słowa kluczowe, operatory, instrukcje proste i złożone, typy danych, kolekcje, instrukcje sterujące, funkcje wejścia-wyjścia, funkcja skrót. Podstawy programowania strukturalnego. Zasięg deklaracji. Funkcja. Wskaźnik, referencja. 5h3. Struktury danych: tablice, listy, drzewa; abstrakcyjne struktury danych: kolejki, słowniki; iteracja; algorytmy: sortowanie, wyszukiwanie; złożoność obliczeniowa; złożoność pamięciowa; meta-podejścia – dziel i rządź, programowanie dynamiczne, rekurencja. 3h4. Narzędzia: zintegrowane środowisko programistyczne, system kontroli wersji (repozytorium). 2h5. Elementy inżynierii oprogramowania: wymagania, cykl życia, dokumentacja, uruchamianie, testowanie i usuwanie błędów, dobre praktyki, współpraca w grupie i zespole. 3h

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W01
Opis	zna podstawowe pojęcia związane z programowaniem systemów komputerowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W02
Opis	zna struktury danych, stosowane na nich operacje oraz typowe algorytmy w stopniu podstawowym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W03
Opis	zna środowisko języków programowania Python w stopniu podstawowym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	potrafi tworzyć oprogramowanie z wykorzystaniem różnych paradygmatów programowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U04, U05, U09
Kod efektu	U02
Opis	umie tworzyć, uruchamiać i testować proste programy w języku Python używając zintegrowanego środowiska programistycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02, U03, U04, U05, U08, U13
Kod efektu	U03
Opis	umie współpracować z innymi korzystając z systemu kontroli wersji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U03, U04, U05, U08, U13, U20

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	jest gotów krytycznie ocenić efekty swojej pracy programistycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01, K06
Kod efektu	K02
Opis	jest gotów pracować w grupie programistów przyjmując różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01, K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLxxx-ISP-TECY
Nazwa przedmiotu	Technika cyfrowa
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Technika cyfrowa)-Telekomunikacja-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 1 modelowy)-Telekomunikacja-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TL000-S1-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Laboratorium	30.00 h	
Wykład	30.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	68	2.72
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	46	1.84
Razem	114	4.56 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	8
Razem	68

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	46
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium

1. Wstęp teoretyczny
2. Reprezentacja wartości w różnych systemach liczbowych, konwersja pomiędzy systemami. Reprezentacja liczb ze znakiem: Znak-Moduł, U1, U2. Reprezentacja ułamków o ustalonej długości bitowej. Dodawanie liczb binarnych bez i ze znakiem, całkowitych i ułamkowych.
3. Minimalizacja funkcji z wykorzystaniem własności algebry Boole'a, podziału Shannona. z wykorzystaniem tablic Karnaugh'a i metody ekspansji. Porównanie kosztów POS i SOP.
4. Bloki funkcjonalne. Sieć bloków. ALU. Dekoder instrukcji.
5. Specyfikacja i realizacja automatu synchronicznego.
6. Specyfikacja układu arytmetycznego na poziomie: funkcjonalnym, strukturalnym, binarnym.
7. Zajęcia praktyczne
8. Użycie programów komputerowych do realizacji funkcji boolowskich: w postaci sieci bramek i bloków, w postaci równań. Weryfikacja poprawności przekształceń. Użycie programu Logisim.
9. Realizacja funkcji poddanej podziałowi Shannona, dekompozycji wielopoziomowej. Użycie programu Logisim.
10. Realizacja zminimalizowanej funkcji dekodera 7segm na płycie laboratoryjnej. Użycie programu Quartus.
11. Realizacja automatu. Generacja sygnału zegarowego. Weryfikacja poprawności działania. Użycie programu Logisim.
12. Realizacja automatu na płycie laboratoryjnej. Generacja sygnału zegarowego. Weryfikacja poprawności działania. Użycie programu Quartus i ModelSim – elementy języka HDL.
13. Realizacja układu arytmetycznego, wizualizacja wyników obliczeń. Weryfikacja poprawności działania. Użycie programu Logisim
14. Realizacja układu arytmetycznego na płycie laboratoryjnej, wizualizacja wyników obliczeń. Weryfikacja poprawności działania. Użycie programu Quartus i ModelSim – elementy języka HDL.

Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none">1. Podstawy sygnałów cyfrowych – kwantyzacja, kodowanie, szum. Transmisja szeregową a równoległą. Algebra Boole'a i funkcje boolowskie. Układy kombinacyjne i sekwencyjne – definicje. Specyfikacja i implementacja systemu cyfrowego. Kody liczbowe: postawa 2,10,16; ze znakiem (ZM, U1, U2) i bez znaku (NKB, Graya); ułamki fixed point; dodawanie liczb, zmiana podstawy. (2 godz.)2. Reprezentacja danych. Kodowanie. Reprezentacja wektora. Definicja funkcji. Układ kombinacyjny – definicje, czarna skrzynka. Algebra Boole'a – właściwości. Reprezentacja funkcji – równanie, tablica prawdy, sieć bramkowa, sieć bloków, zbiór mintermów i makstermów. (2 godz.)3. Minimalizacja celu i metody. Rozwinięcie Shannona. Minimalizacja dwupoziomowa. Metoda dekompozycji. Koszt realizacji POS i SOP. (2 godz.)4. Reprezentacja funkcji dla przetwarzania komputerowego. Macierz kostek. Macierz blokująca. Pokrycie kolumnowe. (2 godz.)5. Dekompozycja funkcjonalna. Algorytm MKZ. Realizacja funkcji w układach programowalnych. Algorytmy kolorowania grafów. (2 godz.)6. Rozmiar sieci. Redukcja rozmiaru sieci. Koszt realizacji. Optymalizacja na przykładzie funkcji komparacji, funkcja XOR. Ścieżka krytyczna. Prosty układ kryptograficzny. (2 godz.)7. Układ sekwencyjny. Automat Moore'a i Mealy'ego. Opis automatu za pomocą grafu, tablicy przejść-wyjść, sekwencji zdarzeń w czasie. Automat ze skończoną pamięcią – detektor. Automaty równoważne. Kodowanie stanów. Specyfikacja układu sekwencyjnego. Automat LFSR – generator pseudolosowy. (3 godz.)8. Forma kanoniczna. Sygnał zegarowy. Parametry czasowe – maksymalna częstotliwość pracy. Przerzutniki. Implementacja automatu. (2 godz.)9. Standardowe bloki kombinacyjne. Dekoder. Koder – binarny, priorytetowy. Multiplexer i demultiplexer. Sumator binarny. Blok przesuwający – shifter. Sieci bloków. (2 godz.)10. Sumator kaskadowy. Prosty moduł ALU. Sieć modułów ALU. Mnożenie kombinacyjne macierzowe. Opóźnienia sieci. Przykład prostego systemu cyfrowego. (2 godz.)11. Standardowe bloki sekwencyjne. Rejestry – szeregowy, równoległy. Rejestr przesuwający. Sieć rejestrów. Użycie rejestrów – sumator, detektor, licznik. (2 godz.)12. Projekt prostego CPU: ścieżka sterująca, ścieżka danych, pamięć, operacje procesora. (4 godz.)13. Program dla CPU: mikrokode przykładowego algorytmu GCD, testy funkcjonalne. (2 godz.)14. Nowe technologie układów programowalnych, zastosowania. (1 godz.)
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	student zna podstawowe elementy układów logicznych kombinacyjnych i sekwencyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W02

Część I	
Opis	student zna podstawowe zasady projektowania układów kombinacyjnych i sekwencyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi wykorzystać metody opisu układów logicznych do formułowania i rozwiązywania prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi zaprojektować prosty automat cyfrowy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi zaprogramować układ FGPA wykorzystując do tego język HDL
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U03
Kod efektu	U04
Opis	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment, przedstawić wyniki z badań i pomiarów w formie czytelnego sprawozdania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U09, U10
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Student ma świadomość konieczności komunikowania się z otoczeniem, także pozazawodowym, w sposób zrozumiały dla odbiorcy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K05
Kod efektu	K02
Opis	Student jest świadomy procesu uczenia się w kierunku zwiększania kompetencji w tym obszarze
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-xxxxx-ISP-WF1
Nazwa przedmiotu	Wychowanie fizyczne
Wersja przedmiotu	2014L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Wychowanie fizyczne)--inż.-EITI,(Wychowanie fizyczne)---EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TL000-S1-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	0

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	0
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	Program ćwiczeń wg oferty Studium Wychowania Fizycznego i Sportu Politechniki Warszawskiej.
-----------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Ma świadomość konieczności permanentnego podnoszenia sprawności i kondycji fizycznej, które mają korzystny wpływ na zdrowie oraz aktywność osobistą i społeczną przez całe życie. Rozumie także potrzebę rozwijania umiejętności z zakresu wybranych dyscyplin sportowych, zwiększając zarówno własne możliwości uczestnictwa w obszarze kultury fizycznej w przyszłości, jak również możliwości przekazania tych umiejętności organizując proces uczenia się innych osób i inspirując je własnym przykładem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U05
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi współpracować indywidualnie i drużynowo podczas rywalizacji sportowej w grach zespołowych realizowanych w trakcie zajęć wychowania fizycznego, podejmuje świadomie odpowiedzialność indywidualną i zespołową za wykonywanie wspólnie z drużyną działania sportowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U20
Kod efektu	U03

Część I

Opis	Ma świadomość negatywnego wpływu działalności człowieka na środowisko naturalne i rozwija naturalne potrzeby kontaktu z przyrodą uczestnicząc w programowych zajęciach z turystyki pieszej oraz obozów wędrownych i narciarskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U21

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLxxx-ISP-PELP1
Nazwa przedmiotu	Podstawy elektroniki i pomiarów 1
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Podstawy elektroniki)-Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI, (Podstawy elektroniki)-Telekomunikacja-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 1 modelowy)- Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI,(Semestr 1 modelowy)- Telekomunikacja-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TL000-S1-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	20.00 h
Ćwiczenia	15.00 h
Laboratorium	12.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	52	2.08
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	48	1.92
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	47
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	52

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	48
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	<ol style="list-style-type: none">1. Zajęcia organizacyjne, szkolenie BHP. – 1h2. Ćwiczenie wstępne. Podstawowy sprzęt pomiarowy. Protokół elektroniczny. Pomiary bezpośrednie napięcia i prądu. Niepewność standardowa. Wyznaczenie charakterystyki napięciowo-prądowej zasilacza stabilizowanego. – 2h3. Pomiary napięć i prądów. Pomiar bezpośredni i pośredni prądu. Pomiar napięcia. Źródła rzeczywiste. Wyznaczanie rezystancji wewnętrznej. Metoda kompensacyjna pomiaru napięcia. Pomiary automatyczne. – 3h4. Prawa obwodowe. Weryfikacja praw Kirchhoffa. Twierdzenia Thévenina i Nortona. Metoda superpozycji. Moc w funkcji rezystancji obciążenia. Dopasowanie energetyczne dla prądu stałego. – 3h5. Oscyloskop cyfrowy i generator funkcyjny. Poznanie podstawowych możliwości pomiarowych oscyloskopów. Zapoznanie się z metodami i funkcjami pomiarowymi. Pomiary parametrów napięciowych sygnałów. Pomiary częstotliwości i okresu. Pomiary parametrów czasowych sygnałów prostokątnych. – 3h
Wykład	<p>Część pierwsza: Podstawy wiedzy o sygnałach i obwodach elektrycznych – 10h</p> <ul style="list-style-type: none">• Sprawy organizacyjne i regulaminowe. Obwód elektryczny i jego model, podstawowe wielkości elektryczne, konwencje oznaczeń i strzałkowania. – 2h• Rezystancyjne elementy elektryczne obwodów (skupione, liniowe, stacjonarne) i ich parametry. Dzielniki napięciowe i prądowe. Źródła niezależne i sterowane, idealne i rzeczywiste, zamiana i łączenie źródeł, idealny wzmacniacz operacyjny. – 2h• Podstawowe prawa obwodowe: Ohma, Kirchhoffa i Tellegena. Układanie niezależnych równań Kirchhoffa. Zasada kompensacji, zasada ruchliwości źródeł. Dopasowanie energetyczne dla prądu stałego. – 2h• Zasada superpozycji i proporcjonalności, źródła zastępcze Thévenina i Nortona, nieliniowe układy rezystancyjne. – 2h• Sygnały okresowe (w tym sinusoidalne) i ich podstawowe parametry (amplituda, wartość międzyszczytowa, składowa stała, okres, częstotliwość). Kolokwium wykładowe 1. – 2h• Część druga: Podstawowe pomiary elektryczne – 10h• Podstawowe oprzyrządowanie laboratorium elektronicznego. Multimetry cyfrowe. Źródła zasilania, generatory sygnałów. Zasady użytkowania przyrządów i ich podstawowe właściwości metrologiczne. – 2h• Podstawy wiedzy o pomiarach. Błąd pomiaru, rodzaje błędów, przyczyny ich powstawania. Niedokładność przyrządów pomiarowych i wzorców. Niepewność pomiarów. – 2h• Oscyloskop – zasada działania i obsługa. – 2h• Pomiary parametrów sygnałów. Pomiar napięcia i prądu stałego. Pomiar parametrów napięcia zmiennego. Pomiar częstotliwości i okresu. – 2h• Pomiar rezystancji przy prądzie stałym. Kolokwium wykładowe 2. – 2h

Część I

Ćwiczenia	Przewiduje się zajęcia prowadzone w grupach dziekańskich (do 30 osób), jedną godzinę tygodniowo, łączące cechy: <ul style="list-style-type: none"> • ćwiczeń rachunkowych (na tablicy i z wykorzystaniem środowiska MATLAB, w tym z możliwością szybkiej ilustracji) – zajęcia te stanowią uzupełnienie wykładu, a w ich ramach omawiane będą praktyczne techniki rozwiązywania zagadnień związanych z teorią prezentowaną na wykładzie. • pokazów eksperymentów laboratoryjnych i symulacyjnych (z wykorzystaniem symulatora LTSpice), w ramach zajęć zintegrowanych istnieje możliwość przedstawienia pomiarów z wykorzystaniem bardziej specjalizowanej aparatury (jednostkowej) np. analizatora obwodów czy analizatora widma. • Na dwóch terminach odbędzie się jednogodzinne kolokwium ćwiczeniowe.
-----------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie podstawowych praw i twierdzeń teorii obwodów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W05, W06
Kod efektu	w02
Opis	posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie podstawowych wielkości związanych z występującymi w obwodach przebiegami
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W05, W06
Kod efektu	W03
Opis	ma podstawową wiedzę w zakresie zasad przeprowadzania i opracowywania wyników pomiarów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W07
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	potrafi sformułować równania oraz wyznaczyć i zmierzyć napięcia i prądy w prostym obwodzie liniowym prądu stałego w stanie ustalonym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02, U03, U05, U07, U11, U14, U17, U20, U21
Kod efektu	U02
Opis	potrafi sformułować równania oraz wyznaczyć i zmierzyć napięcia i prądy w prostym obwodzie nieliniowym prądu stałego w stanie ustalonym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02, U03, U05, U07, U11, U14, U17, U20, U21
Kod efektu	U03
Opis	potrafi dobrać prawidłową metodę analizy obwodu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U11, U20
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	potrafi pracować indywidualnie i w małym zespole nad budową i pomiarami prostych obwodów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01, K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLxxx-ISP-WDT
Nazwa przedmiotu	Wprowadzenie do telekomunikacji
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Podstawy telekomunikacji)-Telekomunikacja-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 1 modelowy)- Telekomunikacja-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TL000-S1-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	21.00 h
Laboratorium	12.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	0.72
Razem	51	2.04 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	33
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	33

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	18
---	----

03. Treści kształcenia

Telekomunikacja to transmisja informacji – Wstęp, Podstawy Nasza codzienna telekomunikacja (telefon, smartfon, komputer w sieci, radioodbiornik, telewizor). Rys historyczny – ludzkość od zawsze chciała (potrzebowała) przekazywać informacje na odległość. Jakie informacje przekazujemy (komunikaty, dźwięk, obraz, obraz ruchomy, multimedia)? Milowe kroki rozwoju telekomunikacji: ścieżka przewodowa, ścieżka optyczna i ścieżka radiowa. W jakiej postaci przechowujemy i przesyłamy informacje? Jak określamy ilość informacji i potrzeby transmisyjne? Transmisja analogowa i cyfrowa – możliwości i ograniczenia. Dlaczego analogowej już prawie nie ma? Charakterystyka sygnałów i metody ich przystosowywania do transmisji. Media, tory i kanały transmisyjne. Transmisja przewodowa – możliwości, ograniczenia, zastosowanie. Zwiłokrotnianie w dziedzinie częstotliwości, czasu i długości fali.

Telekomunikacja to usługi Wykorzystanie zasobów sieci telekomunikacyjnej w kreowaniu usług. Przegląd istniejących rozwiązań, kierunki rozwoju. Zakupy w Internecie, zdalny dostęp, usługi bankowe, monitorowanie zasobów, wpływ rozwoju usług telekomunikacyjnych na inne dziedziny np. transport, medycyna, rolnictwo itd. **Telekomunikacja to transmisja informacji -Transmisja Bezprzewodowa** Specyfika transmisji radiowej (propagacja fal radiowych w ujęciu praktycznym, zasięgi, interferencje, odbiór w ruchu). Systemy komórkowe (podstawy). Wykorzystanie transmisji radiowej do lokalizacji i obrazowania. **Telekomunikacja to Internet i rozrywka** Telekomunikacja jako nieodzowny element życia codziennego. Dostęp do zasobów sieciowych, sieci społecznościowe, „Chmura”, gry online, streaming muzyki i filmów, Multimedia: Sygnały akustyczne: opis fizyczny, propagacja fali w przestrzeni, percepcja dźwięku przez człowieka. Światło – opis fizyczny, percepcja światła przez człowieka. Możliwości kompresji obrazu i dźwięku, transmisja danych multimedialnych w sieciach szerokopasmowych. Systemy rozsiewczej transmisji radiowej i telewizyjnej. Idea funkcjonowania Internetu. Jak to działa, komponenty i ich przeznaczenie. W jakim kierunku zmierza rozwój Internetu? **Telekomunikacja to bezpieczeństwo** Przegląd rozwiązań związanych z bezpieczeństwem sieci telekomunikacyjnych. Bezpieczeństwo sprzętu i oprogramowania, bezpieczeństwo użytkowników. Cyberbezpieczeństwo, zagrożenia i ataki w sieciach teleinformatycznych, złośliwe oprogramowanie, ukrywanie informacji, anonimowość. Systemy zabezpieczania transakcji. Prognozy rozwoju technik bezpieczeństwa sieciowego i Cyberbezpieczeństwo. Bezpieczeństwo transmisji bezprzewodowej? **Telekomunikacja to najnowsze techniki** Aktualny stan techniki, integracja telekomunikacji z informatyką (teleinformatyka), Internet Rzeczy, Inteligentny Budynek, najnowsze rozwiązania techniczne związane z przetwarzaniem informacji (dźwięk, obraz, dane), Rzeczywistość Rozszerzona, Rzeczywistość Wzbogacona, dedykowane rozwiązania sprzętowe (FPGA, CPLD itp.) i programowe (procesory). **Telekomunikacja – prawo i biznes** System prawa w Polsce: - prawo cywilne, gospodarcze, administracyjne. Ustawa - Prawo telekomunikacyjne i rola UKE. Ograniczenia stosowania radiowych urządzeń nadawczych. Spółki osobowe i spółki kapitałowe. Definiowanie misji, wizji i budowa strategii przedsiębiorstwa telekomunikacyjnego. Podstawowe cele i zadania jednostek organizacyjnych przedsiębiorstw

Część I

	<p>telekomunikacyjnych. Systemy wspomagania zarządzania procesami operacyjnymi i biznesowymi zgodne ze standardem eTOM.</p>
<p>Laboratorium</p>	<p>Na zajęciach zintegrowanych będą realizowane eksperymenty (interaktywne pokazy w grupach) poprzedzane na ogół krótkim wprowadzeniem wykładowym. Przykładowe eksperymenty: Wielousługowe sieci pakietowe. Demonstracja wybranych metod sterowania wielousługowymi sieciami pakietowymi w środowisku eksperymentalnej sieci badawczej PL-LAB2020. Badanie jakości przekazu głosu i wideo dla usługi best effort oraz dla usług z zastosowaniem metod gwarancji jakości przekazu. Badanie zostanie przeprowadzone w przykładowych, zmieniających się warunkach ruchowych dla sieci Internet (ruch zostanie wygenerowany za pomocą generatorów/ analizatorów ruchu IXIA, oraz Spirent, serwery wideo, terminale wideo, terminale VoIP). Kodowanie sygnałów mowy. Ilustracja procesów kodowania sygnałów mowy i porównanie różnych technik kodowania na postawie analizy zrozumiałości przetworzonego sygnału. Adaptacyjne strumieniowanie wideo. Przedstawienie zasad przekazu obrazów wideo w sieci Internet (usługi VoD, IPTV, VTC) oraz wybranych systemów dystrybucji treści (CDN, P2P, ICN, CloudVideo). Badanie metod adaptacyjnego strumieniowania obrazów wideo wysokiej rozdzielczości (4K) w warunkach zmieniających się charakterystyk przekazu pakietów w sieci. Eksperymenty zostaną przeprowadzone z wykorzystaniem infrastruktury badawczej PL-LAB2020). Optoelektronika w telekomunikacji. Pokazanie specyficznych właściwości światła w celu przesyłania, przetwarzania i prezentacji informacji. Przykładowe zastosowanie urządzeń do emisji i detekcji światła takich jak lasery, diody i fotodiody. Demonstracja wybranych rozwiązań dla sieci telekomunikacyjnych opartych na światłowodach pracujących w świetle widzialnym i podczerwieni. Anteny inteligentne. Badanie wpływu adaptacyjnego kształtowania charakterystyki kierunkowej anteny na bezprzewodowe łącze radiowe. Demonstracja zagadnień i pojęć dotyczących rozchodzenia się fal radiowych, podstawowych parametrów anten oraz algorytmów adaptacyjnych. Radiowe systemy lokalizacyjne. Badanie lokalizacji w pomieszczeniu z wykorzystaniem systemu. Sprawdzenie wpływu lokalizacji węzłów i efektów propagacyjnych na precyzję lokalizacji (kilkoro studentów wyposażonych w specjalne etykiety porusza się w przestrzeni laboratorium, ich lokalizacja jest wyświetlana „na bieżąco”). Bezprzewodowa transmisja informacji. Demonstracja podstawowych zagadnień i pojęć związanych z bezprzewodową transmisją informacji, w tym wybranych modulacji analogowych i cyfrowych. Wykorzystanie m.in. ogólnodostępnego odbiornika DVBT (ze złączem USB) jako platformy odbiornika programowego, obserwacja widm nadawanych sygnałów z wykorzystaniem analizatora widma. (Nie)bezpieczeństwo transmisji radiowej. Demonstracja luk bezpieczeństwa systemów telekomunikacyjnych posługujących się bezprzewodowym kanałem transmisyjnym (m.in. skutków wycieku elektromagnetycznego). Wykorzystanie urządzeń radia programowalnego (SDR) do badania podatności na celowy atak.</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W01
Opis	Zna podstawowe pojęcia z zakresu Telekomunikacji, zasady propagacji sygnałów we współczesnych mediach transmisyjnych, techniki modulacji i kodowania oraz rozumie reguły transmisji sygnałów multimedialnych w szerokopasmowych systemach łączności przewodowej i bezprzewodowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W09
Kod efektu	W02
Opis	Zna podstawowe techniki komutacji, zasady formowania i trasowania pakietów w sieciach, protokoły komunikacyjne oraz rozumie ich rolę w sterowaniu ruchem telekomunikacyjnym z gwarancją parametrów dot. jakości i niezawodności transferu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09
Kod efektu	W03
Opis	Zna standardy i systemy zarządzania sieciami telekomunikacyjnymi oraz rozumie ich rolę w zapewnieniu poprawnej konfiguracji, wydajności, bezpieczeństwa sieci i ochrony informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08
Kod efektu	W04
Opis	Zna specyfikę współczesnych rozwiązań telekomunikacyjnych oraz rozumie kroki milowe dokonane w rozwoju i standaryzacji systemów i sieci telekomunikacyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W16, W17
Kod efektu	W05
Opis	Zna wybrane treści Ustawy Prawo Telekomunikacyjne i rozumie rolę regulatora rynku telekomunikacyjnego w budowie społeczeństwa informacyjnego oraz rozbudowie sektora małych i średnich przedsiębiorstw telekomunikacyjnych .
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W14, W19

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi - dla określonej infrastruktury technicznej środowiska testowego sieci telekomunikacyjnej - zaplanować scenariusze testowania jakości transferu danych multimedialnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U07
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi - eksperymentując w środowisku testowym szerokopasmowych systemów i sieci telekomunikacyjnych - oceniać jakość transmisji sygnałów multimedialnych w zmieniających się warunkach ruchu telekomunikacyjnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U16

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-xxxxx-xxP-BHP
Nazwa przedmiotu	Szkolenie BHP
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TL000-S1-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	0

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	2.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	0
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Wykład	Identyfikacja, analiza i ocena zagrożeń dla życia i zdrowia na poszczególnych dyscyplinach (czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe). Analiza okoliczności i przyczyn wypadków studentów: omówienie przyczyn wypadków. Ogólne zasady postępowania w razie wypadku podczas nauki i w sytuacjach zagrożeń (np. pożaru). Zasady udzielania pierwszej pomocy w razie wypadku — apteczka pierwszej pomocy. Posługiwanie się różnymi typami gaśnic. Zapobiegania zaczadzeniu. Przestrzeganie reżimu sanitarnego w czasie pandemii.
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student powinien posiadać wiedzę na temat ogólnych zasad postępowania w razie wypadku podczas nauki i w sytuacjach zagrożeń, okoliczności i przyczyn wypadków studentów, zasad udzielania pierwszej pomocy w razie wypadku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W11
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Umiejętność postępowania z materiałami niebezpiecznymi i szkodliwymi dla zdrowia. 2) Umiejętność posługiwania się środkami ochrony indywidualnej i środkami ratunkowymi, w tym umiejętność udzielania pierwszej pomocy. 3) Umiejętność posługiwania się różnymi gaśnicami. 4) Umiejętność zapobiegania zaczadzeniu.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U21
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Student zachowuje ostrożność w postępowaniu z materiałami niebezpiecznymi i szkodliwymi dla zdrowia, dba o przestrzeganie zasad BHP przez siebie i swoich kolegów oraz wykazuje odpowiedzialność za bezpieczeństwo i higienę pracy w swoim otoczeniu, angażuje się w podejmowanie czynności ratunkowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-xxxxx-ISP-CYBER
Nazwa przedmiotu	Cyberprzestępczość
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty ekonomiczno-społeczne)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TL000-S1-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	28	1.12
Razem	58	2.32 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	28
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia

Wstęp do prawa karnego i procesu karnego w obszarze cyberprzestępstw statystyczne i socjologiczne ujęcie problemu cyberprzestępczości pojęcie przestępstwa i cyberprzestępstwa podstawy odpowiedzialności karnej za cyberprzestępstwo model postępowania dotyczącego odpowiedzialności karnej za cyberprzestępstwo etyka, moralność a cyberprzestępczość Prawne narzędzia reagowania na incydenty bezpieczeństwa audyt bezpieczeństwa informatycznego i ryzyka prawne z nim związane gromadzenie dowodów niezbędnych dla postępowania karnego zawiadomienie o możliwości popełnienia przestępstwa – skuteczny sposób redagowania reprezentacja pokrzywdzonego w postępowaniu obowiązki audytora w procesie karnym Postępowania przygotowawcze dotyczące cyberprzestępstw organy ścigania i instytucje państwa powołane do zwalczania cyberprzestępczości i reagowania na incydenty dot. bezpieczeństwa informatycznego czynności związane ze śledztwami w sprawach cyberprzestępstw przeszukiwanie i inne czynności procesowe działalność biegłych Postępowania sądowe dotyczące cyberprzestępstw kluczowe prawa i obowiązki stron postępowania reprezentacja pokrzywdzonego (ze szczególnym uwzględnieniem osób prawnych, w tym przedsiębiorstw lub instytucji) Obrona w sprawach dotyczących cyberprzestępczości unikanie ryzyka popełnienia cyberprzestępstwa i pociągnięcia do odpowiedzialności karnej za cyberprzestępstwo ograniczanie ryzyka prawnego w obszarach ryzykownych z perspektywy cyberprzestępczości prawo do obrony w postępowaniu karnym dot. cyberprzestępczości ochrona praw i wolności oskarżonego o popełnienie cyberprzestępstwa Komputery i sieci jako narzędzia popełniania przestępstw spam (spam na portalach społecznościowych, spam nigeryjski itd.) kradzież tożsamości phishing darknet nielegalny hazard tzw. fałszerstwa komputerowe hate crimes false advertising przetwarzanie i rozpowszechnianie treści zabronionych (treści pornograficzne z udziałem małoletniego, publiczne znieważanie grupy ludności albo poszczególnej osoby, treści mogące ułatwić popełnienie przestępstwa o charakterze terrorystycznym) Cyberprzestępstwa przeciw poufności, integralności i dostępności danych malware DoS hacking pharming podsłuch nielegalna ingerencja w dane lub w funkcjonowanie systemu wyludzenia danych osobowych wytwarzanie, sprzedaż, oferowanie, posiadanie urządzeń służących do popełniania cyberprzestępstw Cyberprzestępstwa w obszarze własności intelektualnej plagiat tzw. piractwo internetowe problematyka streamingu i sharingu a cyberprzestępczość wykorzystywanie sieci do naruszeń własności przemysłowej Cyberprzestępstwa w obszarze e-commerce oraz w obszarze bankowości elektronicznej i usług finansowych oszustwa na aukcjach internetowych oszustwa telekomunikacyjne wyludzenia w obszarze cyberprzestępczości pranie pieniędzy i finansowanie terroryzmu kryptowaluty a cyberprzestępczość przestępcze wykorzystanie płatności anonimowych carding Cyberterroryzm aktywizm i hakywizm cyberwarfare cyberprzestępczość a finansowanie terroryzmu i typowa działalność terrorystyczna cyberprzestępczość a przestępczość zorganizowana cyberprzestępczość a szpiegostwo

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	zna i rozumie problemy prawne związane z cyberprzestępczością, jej wykrywaniem i zwalczaniem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W12
Kod efektu	W02
Opis	posiada podstawową wiedzę o narzędziach prawnych służących do dochodzenia odpowiedzialności sprawców cyberprzestępstw
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W14
Kod efektu	W03
Opis	rozumie etyczne, prawne i społeczny aspekt zwalczania cyberprzestępczości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W14

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	potrafi interpretować normy prawne w stopniu umożliwiającym identyfikację ryzyka prawnego w obszarze cyberbezpieczeństwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10
Kod efektu	U02
Opis	potrafi przygotować opracowanie i przedstawić prezentację ustną przedstawiającą problematykę cyberprzestępczości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08
Kod efektu	U03
Opis	potrafi ocenić aspekty etyczne i prawne odnoszące się do zjawiska cyberprzestępczości i uwzględnić czynniki społeczne w zapobieganiu cyberprzestępczości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U15

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	umie w zrozumiały sposób prezentować rozwiązania i strategie cyberbezpieczeństwa odbiorcom nietechnicznym z uwzględnieniem podstawowych aspektów prawnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02, K05
Kod efektu	K02
Opis	potrafi planować rozwój swoich kompetencji zawodowych, oraz przewidywać i rozwijać nowe trendy z zakresu cyberbezpieczeństwa, biorąc pod uwagę ich aspekty prawne i etyczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03, K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-xxxxx-ISP-FITE
Nazwa przedmiotu	Filozofia informacji i techniki
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty ekonomiczno-społeczne)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TL000-S1-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	17	0.68
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	33

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	17
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia	<p>Szczegółowe zestawienie proponowanych tematów (w trakcie realizacji zajęć mogą one ulec zmianie) Filozofia i jej działy. Filozofia a informatyka. Działy filozofii, filozofia a nauki szczegółowe, zagadnienia filozoficzne w informatyce. Informacja jako pojęcie interdyscyplinarne. Cztery płaszczyzny odniesienia: świat, umysł, język, komputer. Co to znaczy, że żyjemy w erze informacji? Debata na podstawie materiałów wykładowcy i innych lektur. Między informacją a wiedzą. Czym jest wiedza? Co na ten temat mówią filozofowie? Co różni informację od wiedzy? Jak rozumiesz relacje między trzema pojęciami: danymi, informacją i wiedzą? Debata odnosząca m.in. do wpisu w blogu Cafe Aleph pt. „Informacyjna piramida”. Informacja w informatyce (choć z filozoficznego punktu widzenia). Kody, struktury danych, algorytmy, maszyny Turinga, ograniczenia algorytmów... Krótka historia technik informatycznych. Od pomysłów Leibniza do sztucznej inteligencji i maszyn autonomicznych. Sztuczna inteligencja. Subiektywne wprowadzenie do tematu (z dyskusją). Definicje SI, zakres badań, nurt logicystyczny i naturalistyczny. Prehistoria badań nad SI: niektóre pomysły A. Turinga i J. von Neumanna. Czy maszyny mogą stać się prawdziwie inteligentne? Debata z odniesieniami do wybranych fragmentów tekstów A. Turinga pt. „Maszyny liczące a inteligencja” oraz J. Searle’a pt. „Czy komputery mogą myśleć?” Od sztucznej inteligencji do superinteligencji. Przedyskutowanie wybranych fragmentów książki N. Bostroma pt. „Superinteligencja”. Sztuczna inteligencja – zagrożenie czy cywilizacyjna szansa? Debata nad możliwymi szansami i zagrożeniami, jakie niosą ze sobą badania nad SI. Uwaga. Realizacja niektórych tematów może zająć więcej niż jedno zajęcie. W porozumieniu ze studentami powyższą listę możemy rozszerzyć o inne jeszcze zagadnienia z pogranicza informatyki i filozofii.</p>
-----------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student zna i rozumie w stopniu zaawansowanym różne koncepcje informacji, w tym koncepcję algorytmiczno-obliczeniową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W02
Opis	Student zna i rozumie związki między technologiami informatycznymi (algorytmicznymi) a pojęciem informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W03
Opis	Student zna i rozumie różne techniczne i filozoficzne zagadnienia sztucznej inteligencji, w ujęciu historycznym i współczesnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W17
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi operować różnymi pojęciami informacji, potrafi identyfikować i analizować techniczne aspekty informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11
Kod efektu	U02

Część I

Opis	Student potrafi osadzić pojęcie informacji w kontekście sztucznej inteligencji, potrafi identyfikować szanse i zagrożenia związane z rozwojem sztucznej inteligencji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student wykazuje zdolność do formułowania opinii w ważnych sprawach społecznych, związanych z informatyzacją różnych dziedzin życia (w tym implementacją sztucznej inteligencji).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01, K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-xxxxx-ISP-MEPI
Nazwa przedmiotu	Metodyka projektowania inżynierskiego
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty ekonomiczno-społeczne)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TL000-S1-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	24.00 h
Projekt	6.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	22	0.88
Razem	52	2.08 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	22
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia	<p>Zajęcia warsztatowe obejmują następujące moduły tematyczne:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Projekt w pracy inżyniera, m.in.: <ul style="list-style-type: none"> • co to jest myślenie projektowe • skąd się biorą projekty (oś: pomysł-realizacja-produkt) • identyfikacja sytuacji problemowych – jak wpaść na pomysł? • etapy pracy projektowej • cele projektowe • 1. Ryzyka i czynniki sukcesu w projekcie (aspekt ekonomiczne/finansowe, prawne, społeczne) 1. Skuteczna komunikacja, m.in.: <ul style="list-style-type: none"> • jak mówić, żeby nas słuchali i jak słuchać, żeby do nas mówili • feedback a krytyka • techniki reakcji na niesłuszną krytykę/asertywność • techniki wspierania komunikacji • przetwarzanie informacji – co nasz mózg robi z informacją (percepcja) • z kim się komunikować w projekcie i jak się komunikować? • jak przekonywać i wpływać na innych • 1. Moc zespołu, m.in. <ul style="list-style-type: none"> • korzyści pracy zespołowej • dynamika zespołowa • budowanie zespołu – role zespołowe • dysfunkcje pracy zespołowej i ich przezwyciężanie • konstruktywne i niekonstruktywne zachowania w zespole • 1. Podejmowanie decyzji <ul style="list-style-type: none"> • jak ludzie podejmują decyzje – indywidualnie • metody i techniki zespołowego podejmowania decyzji • pułapki w podejmowaniu decyzji • 1. Prezentacja i autoprezentacja <ul style="list-style-type: none"> • zasady dobrej prezentacji • gromadzenie, dobór i selekcja treści • 1. Kreatywność i innowacyjność <ul style="list-style-type: none"> • indywidualne i organizacyjne determinanty kreatywności i innowacyjności: czynniki ograniczające i sprzyjające • techniki i metody zwiększające kreatywność indywidualną i zespołową, np. design thinking, model GROW, metoda transferu pojęć (metafor), burza mózgów, etc. •
Projekt	<p>Projekty będą wymagały przygotowania i przedstawienia – w różnej formie („klasyczna prezentacja”, nagranie krótkiego wystąpienia) prezentacji na temat realizacji i wyników projektu, z uwzględnieniem umiejętności uzyskanych w ramach zajęć warsztatowych oraz z wiedzy pozyskanej z innych źródeł.</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu społecznych aspektów projektu inżynierskiego

Część I	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09, W11
Kod efektu	W02
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu zarządzania wiedzą i kreatywnego rozwiązywania problemów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09, W10
Kod efektu	W03
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą organizacji pracy w zespole projektowym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09
Kod efektu	W04
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą skutecznego i sprawnego komunikowania się w projekcie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09
Kod efektu	W05
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą technik prezentacji treści i efektów pracy inżyniera
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	potrafi – przy planowaniu projektu inżynierskiego - uwzględnić zróżnicowane aspekty pozatechniczne: społeczne, ekonomiczne, prawne, etyczne i inne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U05
Kod efektu	U02
Opis	potrafi pracować indywidualnie i w zespole
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09
Kod efektu	U03
Opis	potrafi – wykorzystując wiedzę uzyskaną na zajęciach oraz w wyniku samodzielnych studiów literatury – przygotować i przeprowadzić prezentację dotyczącą pozatechnicznych aspektów realizacji projektu inżynierskiego i uczestniczyć w dyskusji na ten temat
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10, U11, U13
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	rozumie potrzebę wzbogacania wiedzy przez samokształcenie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	ma świadomość konieczności komunikowania się z otoczeniem w sposób zrozumiały dla odbiorcy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K05
Kod efektu	K03
Opis	ma świadomość ważności i zrozumienie ekonomicznych, społecznych, prawnych, etycznych i innych pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera oraz związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje i realizowane zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02
Kod efektu	K04
Opis	prezentuje postawę przedsiębiorczą

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się

K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLxxx-ISP-ANL2T
Nazwa przedmiotu	Analiza 2
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Matematyka)-Telekomunikacja-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 2 modelowy)-Telekomunikacja-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TL000-S2-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	64	2.56
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	53	2.12
Razem	117	4.68 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	64

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	53
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<p>Wykłady będą realizowane w wymiarze 2 godzin tygodniowo przez 15 spotkań ze studentami. Funkcje wielu zmiennych. Funkcja uwikłana. Ekstrema funkcji wielu zmiennych (6 godz.) Granica, ciągłość funkcji, pochodne cząstkowe, gradient, pochodne funkcji złożonych, funkcja uwikłana, ekstrema funkcji wielu zmiennych. Rachunek całkowy funkcji wielu zmiennych (4 godz.) Całka podwójna po prostokącie i innych obszarach, całka potrójna, współrzędne biegunowe, walcowe, sferyczne, zamiana zmiennych, interpretacja geometryczna, zastosowania geometryczne i fizyczne całek wielokrotnych Całka krzywoliniowa skierowana i nieskierowana (5 godz) Całka krzywoliniowa skierowana i nieskierowana – definicje, twierdzenie Greena, niezależność całki od drogi całkowania, potencjał skalarny Ciągi i szeregi liczbowe w dziedzinie zespolonej. Funkcja zespolona zmiennej zespolonej (3 godz) Ciągi i szeregi liczbowe w dziedzinie zespolonej – definicje, Własności, podstawowe twierdzenia. Funkcja zespolona zmiennej rzeczywistej, funkcja zespolona zmiennej zespolonej, warunki Cauchyego – Riemanna, pochodna funkcji, holomorficzność. Całka funkcji zmiennej zespolonej (3 godz) Całka funkcji zespolonej – definicja, Podstawowe Twierdzenie Cauchyego, wnioski z niego, wzór całkowy Cauchyego. Szereg Laurenta (3 godz) Zespolony szereg Taylora i szereg Laurenta. Izolowane punkty osobliwe funkcji zmiennej zespolonej. Residua funkcji. (4 godz) Klasyfikacja punktów osobliwych, residuum funkcji i jego wykorzystanie do obliczania całek zespolonych. Przekształcenie Laplacea (2 godz) Przekształcenie Laplacea, podstawowe wzory, właściwości przekształcenia, zastosowanie do rozwiązywania równań różniczkowych.</p>
Ćwiczenia	<p>Podczas ćwiczeń audytoryjnych omawiane będą kolejno zadania i problemy związane z wymienionymi wyżej zagadnieniami wraz z przykładami praktycznych zastosowań. Ponadto w ramach przygotowania do zajęć studenci będą wykonywać zadane prace przy wykorzystaniu systemu zeszyt.online. Ćwiczenia odbywać się będą w systemie 2 godzin tygodniowo przez 15 tygodni.</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student ma podstawową wiedzę z zakresu rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych rzeczywistych, całek krzywoliniowych, funkcji zmiennej zespolonej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W02
Opis	Student ma podstawową wiedzę z zakresu szeregów zespolonych Taylora i Laurenta, punktów osobliwych i residuum funkcji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W03
Opis	Student ma podstawową wiedzę z zakresu przekształcenia Laplace'a.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Umiejętności	
Kod efektu	U01

Część I

Opis	Student umie rozwiązać prosty problem fizyczny lub techniczny stosując rachunek różniczkowy i całkowy funkcji wielu zmiennych rzeczywistych, całki krzywoliniowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U05
Kod efektu	U02
Opis	Student umie rozwiązać prosty problem fizyczny lub techniczny stosując nabytą wiedzę z zakresu szeregów zespolonych Taylora i Laurenta, stosując klasyfikację punktów osobliwych i residuum funkcji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U05
Kod efektu	U03
Opis	Student umie rozwiązać prosty problem fizyczny lub techniczny stosując Przekształcenie Laplace'a w szczególności do rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U05

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student w sposób krytyczny ocenia nabytą przez siebie wiedzę i jest gotów do jej poszerzania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	Student potrafi zorganizować pracę własną oraz brać udział w pracy zespołu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLxxx-ISP-WFIT
Nazwa przedmiotu	Wstęp do fizyki
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Fizyka)-Telekomunikacja-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 2 modelowy)-Telekomunikacja-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TL000-S2-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	15
Razem	45

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	30
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> Wstęp (1h) Znaczenie fizyki wśród nauk przyrodniczych i jej struktura. Kinematyka (2h) Zapis wektorowy: położenia ciała, prędkości, przyspieszenia; związki między tymi wielkościami; tor ciała. Ruch obrotowy ciała. Zasady dynamiki Newtona (3h) Równanie ruchu ciała i proste przykłady rozwiązań; ruch ciała w polu grawitacyjnym ziemskim. Zasady zachowania (3h) Pęd, momentu pędu, energia kinetyczna i potencjalna - siły zachowawcze i niezachowawcze. Zasady zachowania energii, pędu i momentu pędu. Przykłady zastosowań zasad zachowania. Ruch drgający (1,5h) Ruch harmoniczny i metoda analizy harmonicznej drgań dowolnych. Nieliniowe układy drgające - deterministyczny ruch chaotyczny. Ruch falowy (1,5h) Równanie ruchu falowego; podstawowe wielkości charakteryzujące fale; rodzaje fal. Mechanika relatywistyczna (3h) Transformacje Galileusza i Lorentza. Konsekwencje transformacji Lorentza. Czasoprzestrzeń i związki przyczynowo skutkowe. Pęd relatywistyczny. Zasady zachowania w mechanice relatywistycznej. Fizyka relatywistyczna i grawitacja.
Ćwiczenia	<ol style="list-style-type: none"> Wektory, pochodne, całki – zastosowania w fizyce (2h) Kinematyka (3h) Dynamika (3h) Kolokwium (1h) Siły bezwładności (1h) Zasady zachowania (2h) Sprężyny i drgania (2h) Kolokwium (1h)

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Posiada podstawową wiedzę w zakresie mechaniki nierelatywistycznej i relatywistycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę do rozwiązywania podstawowych problemów z zakresu mechaniki nierelatywistycznej i relatywistycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Ma świadomość ważności i znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów inżynierskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLxxx-ISP-PRM2T
Nazwa przedmiotu	Podstawy programowania 2
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Programowanie)-Telekomunikacja-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 2 modelowy)-Telekomunikacja-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TL000-S2-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h
Projekt	10.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	59	2.36
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	109	4.36 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	55
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	59

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	50
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none">1. Wstęp. Omówienie zasad podejścia obiektowego do tworzenia oprogramowania: analiza obiektowa, dekompozycja problemu, obiekt, jego cechy, dane, klasa, metoda, abstrakcja, enkapsulacja, dziedziczenie, polimorfizm. UML, diagramy struktur, diagramy zachowań. 2h2. Podstawy programowania obiektowego. Modelowanie obiektowe: definiowanie i projektowanie obiektów, definiowanie i projektowanie klasy. Referencja i wskaźnik. Modyfikator const. Przeciążanie funkcji. Przeciążanie operatorów. Domyślne wartości parametrów formalnych. Klasa jako typ, zasady dostępu: pola prywatne i publiczne. Tworzenie i usuwanie obiektów klasy, konstruktor, konstruktor kopiujący, destruktor. Przekazywanie argumentów do funkcji i zwracanie wartości z funkcji. Relacja przyjaźni. Szablony. Dziedziczenie wirtualne. Wyjątki: definiowanie, dziedziczenie, zgłaszanie, chwywanie. 4h3. Ekosystem Javy. Podstawy programowania obiektowego w Javie. Moduł, pakiet, klasa. Konstrukcja i inicjacja obiektów, cykl życia obiektów. Realizacja paradygmatu obiektowego w Javie. Klasy osłonowe, kontenerowe, zagnieżdżone. Wyjątki. Parametryzacja. Elementy programowania funkcyjnego. Kolekcje. Podstawy współbieżności: wątek, jego stany, synchronizacja. Strumieniowe i kanałowe wejście-wyjście. Programowanie zdarzeniowe. Interfejs użytkownika. 4h4. Systemy operacyjne. System unix/linux, system Windows. Funkcje systemowe. 2h5. Inżynieria oprogramowania. Proces projektowania oprogramowania. Podejście tradycyjne. Metodyki zwinne. Wzorce projektowe. Dobre praktyki projektowe. Testowanie jednostkowe, funkcjonalne, systemowe. Ciągła integracja. 3h
Ćwiczenia	<ol style="list-style-type: none">1. Projektowanie obiektowe na poziomie języka UML. Diagram przypadków użycia. Diagram sekwencji. Klasa. Obiekt. Diagram klas. Diagram czynności. 2h2. Podstawy programowania obiektowego. Generowanie kodu z narzędzi modelowania UML. Dostęp do funkcji systemu operacyjnego. Przykłady projektów niewielkich systemów. 4h3. Podstawy programowania obiektowego w ekosystemie Javy. Manipulacja systemem plików systemu operacyjnego. Interfejs graficzny. Współbieżność. 5h4. Inżynieria oprogramowania. Proces projektowania oprogramowania w zespole w podejściu tradycyjnym i w podejściu zwinnym (Java). 4h
Laboratorium	<p>Zajęcia prowadzone w pięciu blokach trzygodzinnych.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Wykonanie projektu przykładowego systemu w UML, diagram klas, diagram czynności. 3h2. Generowanie kodu systemu z narzędzia UML. 3h.3. Implementacja modułów systemu. System wejścia-wyjścia. 3h.4. Implementacja modułów systemu. Interfejs graficzny. 3h.5. Implementacja modułów systemu. Użycie bibliotek standardowych Javy. Kolekcje. Strumienie, przetwarzanie funkcyjne. 3h.6. Testowanie zintegrowanego systemu. 3h.

Część I	
Projekt	1. Projekt grupowy. Implementacja systemu w wybranym narzędziu w wykorzystaniem systemu kontroli wersji. 10 h

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	zna pojęcia związane z obiektowym paradygmatem programowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W02
Opis	zna struktury danych, stosowane na nich operacje oraz typowe algorytmy w stopniu podstawowym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W03
Opis	zna środowisko języków programowania Python i C w stopniu podstawowym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03

Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	potrafi tworzyć oprogramowanie z wykorzystaniem różnych paradygmatów programowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U04, U05, U09
Kod efektu	U02
Opis	umie tworzyć, uruchamiać i testować proste programy w języku Python i C używając zintegrowanego środowiska programistycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02, U03, U04, U05, U08, U13
Kod efektu	U03
Opis	umie współpracować z innymi korzystając z systemu kontroli wersji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U03, U04, U05, U08, U13, U20

Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	jest gotów krytycznie ocenić efekty swojej pracy programistycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01, K06
Kod efektu	K02
Opis	jest gotów pracować w grupie programistów przyjmując różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01, K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLxxx-ISP-PSYG
Nazwa przedmiotu	Podstawy przetwarzania sygnałów
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Podstawy sygnałów i systemów)-Telekomunikacja-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 2 modelowy)- Telekomunikacja-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TL000-S2-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia

- Obliczanie energii i mocy średniej sygnałów deterministycznych. Obliczanie funkcji autokorelacji i splotu.
- Ortogonalizacja bazy sygnałów
- Analiza widmowa sygnałów okresowych: obliczanie współczynników szeregu Fouriera. Obliczanie mocy średniej, mocy w paśmie, współczynnika zawartości harmonicznym.
- Obliczanie prostej i odwrotnej transformaty Fouriera. Wykorzystanie własności transformacji Fouriera.
- Porównanie metod obliczania energii sygnału w dziedzinie czasu i częstotliwości
- Porównanie szeregu i transformaty Fouriera dla sygnałów okresowych.
- Analiza próbkowania idealnego dokonanego przy spełnionym i niespełnionym warunku Nyquista.
- Weryfikacja twierdzenia o próbkowaniu dla sygnałów pasmowych.
- Obliczanie transformaty Z, wykorzystanie własności transformacji Z.
- Obliczanie odwrotnej transformaty Z – głównie metodą rozkładu funkcji wymiernej na ułamki proste.
- Obliczanie DFT dla sygnałów harmonicznym. Wpływ częstotliwości sygnału i okna na wynik analizy widmowej.
- Analiza problemu rozdzielczości czasowej i częstotliwościowej.

Wykład	<ul style="list-style-type: none">• Klasyfikacja sygnałów: sygnały jedno- i wielowymiarowe, czasu ciągłego i czasu dyskretnego, skończonej energii i skończonej mocy, okresowe i nieokresowe, rzeczywiste i zespolone. Deterministyczne i stochastyczne metody opisu sygnałów.• Podstawowe operacje na sygnałach czasu ciągłego i dyskretnego: przesunięcie, skalowanie osi czasu, inwersja czasowa, splot, funkcja korelacji wzajemnej, funkcja autokorelacji. Obliczanie wartości średniej, energii, mocy średniej.• Reprezentacja sygnałów w bazie ortogonalnej. Ortogonalizacja Grama-Schmidta. Szereg Fouriera jako przykład reprezentacji ortogonalnej sygnałów okresowych.• Opis sygnałów czasu ciągłego w dziedzinie częstotliwości – transformacja (przekształcenie) Fouriera – widmo amplitudowe i fazowe – transformacja odwrotna.• Własności transformacji Fouriera – widmo (transformata) sygnału przesuniętego w dziedzinie czasu, transformacja odwrotna przesuniętego widma, widmo splotu i korelacji, widmo pochodnej, gęstość energii i gęstość mocy, dualność transformacji Fouriera.• Dystrybucja Diraca w dziedzinie czasu i częstotliwości, widmo sygnału harmonicznego, widmo sygnałów okresowych.• Dystrybucja grzebieniowa i jej widmo, próbkowanie idealne, twierdzenie o próbkowaniu, warunek Nyquista, widmo sygnału próbek (DTFT – Discrete Time Fourier Transform)• Próbkowanie sygnałów pasmowych, próbkowanie z pamiętaniem• Sygnały dyskretne w czasie. Transformacja (przekształcenie) Z i jej związek z DTFT. Własności transformacji Z: przesunięcie, splot. Odwrotna transformacja Z (obliczenie z wykorzystaniem rozkładu na ułamki proste), wpływ biegunów na przebieg sygnału w dziedzinie czasu• Dyskretna transformacja Fouriera (DFT), związek z transformacją Z i z DTFT, zapis macierzowy DFT i IDFT, szybki algorytm obliczania DFT (FFT)• Dyskretna transformacja cosinusoidalna (DCT) – porównanie z DFT• Dyskretny sygnały stochastyczne, estymacja wartości średniej, wariancji, funkcji korelacji i kowariancji.• Analiza widmowa dyskretnych sygnałów stochastycznych, gęstość mocy, periodogram, wpływ okien na wyniki analizy widmowej.• Analiza sygnałów niestacjonarnych i quasi-stacjonarnych, rozdzielczość czasowo-częstotliwościowa, spektrogram, falki
--------	--

Część I

Laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reprezentacje ortogonalne sygnałów: obliczanie reprezentacji danego sygnału w różnych bazach i symulacja syntezy sygnału z częściowej i pełnej reprezentacji. 2. Analiza widmowa: Obserwacja widm amplitudowego i fazowego, wpływ przekształceń sygnału na te widma. Analiza widmowa z wykorzystaniem okien, wpływ okna na wynik analizy. 3. Próbkowanie: obserwacja procesu próbkowania idealnego i rekonstrukcji sygnału harmonicznego i sygnału audio. Rola twierdzenia o próbkowaniu, aliasing. Próbkowanie z pamiętaniem: obserwacja widma sygnału próbek. 4. Transformaty dyskretne: DFT, DCT. Transformata spróbkowanego sygnału harmonicznego – wpływ długości okna i częstotliwości sygnału na wynik analizy widmowej z wykorzystaniem DFT. Wpływ fazy początkowej na widmo amplitudowe otrzymane metodą DFT i DCT 5. Generowanie sygnałów pseudolosowych o zadanych parametrach, estymacja wartości średniej, wariancji, funkcji autokorelacji i gęstości mocy.
--------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Zna podstawowe operacje przeprowadzane na sygnałach czasu ciągłego i dyskretnego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W06
Kod efektu	W02
Opis	Zna szeregi Fouriera i transformatę Fouriera sygnałów czasu ciągłego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W06
Kod efektu	W03
Opis	Zna twierdzenie o próbkowaniu, jego interpretację w dziedzinie czasu i częstotliwości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W06, W08, W09
Kod efektu	W04
Opis	Zna transformaty dyskretne DTFT, DFT, DCT, Zet i związki między nimi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W06, W09
Kod efektu	W05
Opis	Zna pojęcie sygnału stochastycznego i podstawowe parametry tego sygnału
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi obliczać transformaty proste i odwrotne Fouriera i Zet wybranych sygnałów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U11
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi zinterpretować wyniki analizy widmowej z wykorzystaniem DTFT, DFT, DCT
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U07, U11
Kod efektu	U03

Część I

Opis	Potrafi zbadać wpływ parametrów analizy widmowej na wynik tej analizy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U07, U11

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLxxx-ISP-SYCYF
Nazwa przedmiotu	Systemy cyfrowe
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Technika cyfrowa)-Telekomunikacja-inż.-EITI,(Przedmioty podstawowe)-Telekomunikacja-mgr.-EITI,(Przedmioty techniczne)-EITI,(Przedmioty podstawowe)-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-mgr.-EITI,(Przedmioty podstawowe)-Teleinformatyka i cyberbezpieczeństwo-mgr.-EITI,(Semestr 2 modelowy)-Telekomunikacja-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TL000-S2-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h
Projekt	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:	
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	70 2.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50 2.00
Razem	120 4.80 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	70

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	50
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	<p>W ramach projektu zespół 2-3 osobowy będzie miał za zadanie opracować sprzętową realizację algorytmu z obszaru DSP, kryptologii, SDR, SDN. Realizacja zadania będzie obejmowała 4 etapy: przeprowadzenie analizy literaturowej i opracowanie koncepcji rozwiązania, opracowanie modelu referencyjnego i modelu bit accurate, zaprojektowanie i weryfikację funkcjonalną modelu sprzętowego z analizą efektywności oraz realizację systemu z wykorzystaniem platformy sprzętowej wyposażonej w układ FPGA. Każdy etap zaliczany będzie na podstawie raportu. Istotne będzie prowadzenie dokumentacji projektu oraz przygotowanie prezentacji wyników projektu.</p>
Laboratorium	<p>Zajęcia laboratoryjne są wprowadzeniem do projektu realizowanego w ramach przedmiotu. Mają one za zadanie zapoznanie studentów(ek) z procesem projektowym z wykorzystaniem specjalistycznych narzędzi CAD i platform do prototypowania wyposażonych w układy programowalne FPGA. Przewidziano realizację 5 ćwiczeń obejmujących 3 części tematyczne:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Zapoznanie z projektowaniem sprzętowych systemów cyfrowych z wykorzystaniem narzędzi CAD. Zaprojektowanie prostego układu cyfrowego, przeprowadzenie weryfikacji funkcjonalnej z użyciem symulatora i uruchomienie na platformie do prototypowania.2. Wykorzystanie metodyki ASM do sprzętowej realizacji algorytmów. Realizacja wybranego algorytmu z wykorzystaniem koncepcji ASMD. Realizacja układu sterującego, układu operacyjnego i ich integracja.3. Sprzętowa realizacja algorytmu jako Custom Instruction i jego integracja w systemie mikroprocesorowym opartym na procesorze typu SoftCore. <p>Przewiduje się powiązanie zakresu poszczególnych ćwiczeń z tematyką projektów przewidywanych do realizacji w kolejnych semestrach.</p>

1. Układy cyfrowe – klasyfikacja, technologie wytwarzania, specyfika projektowania (2 godz.)

Klasyfikacja układów cyfrowych (układy katalogowe, układy specjalizowane ASIC, układy programowalne (FPLD)). Etapy procesu projektowego. Style projektowania układów cyfrowych. Przykład syntezy układu cyfrowego realizującego prosty algorytm. Porównanie metodologii projektowania układu cyfrowego z projektowaniem oprogramowania. Komputerowe projektowanie. Narzędzia CAD. Architektury nowoczesnych systemów cyfrowych: System on a Chip (SoC), Multiprocessor System on a Chip (MP SoC), Network on Chip (NoC)

1. Modelowanie systemów cyfrowych (2 godz.)

Sposoby reprezentacji liczb w zapisie binarnym (NKB, U2, zapis stałopozycyjny oraz zmiennopozycyjny). Podstawowe działania arytmetyczne na liczbach przedstawionych binarnie. Sposoby opisu i modelowania systemów cyfrowych. Diagram "Y". Cyfrowe kombinacyjne i sekwencyjne bloki funkcjonalne wykorzystywane w syntezie strukturalnej układów cyfrowych.

1. Zasady specyfikacji układów cyfrowych – języki opisu sprzętu (2 godz.)

Ograniczenia tradycyjnych języków programowania. Zastosowania języków HDL (Hardware Description Language). Cechy języków HDL. Podstawowe koncepcje na przykładzie języka VHDL. Opis strukturalny. Opis behawioralny. Testbench. Konfiguracja. Elementy języka VHDL. Różne sposobów opisu projektowanego systemu.

1. Modelowanie logiki kombinacyjnej (4 godz.)

Sposoby realizacji logiki kombinacyjnej z wykorzystaniem struktur języka VHDL. Sposoby implementacji podstawowych kombinacyjnych bloków funkcjonalnych, tj. multiplexery, dekodery, moduły opisane tablicą prawdy i równaniami boolowskimi. Parametry czasowe układów kombinacyjnych. Pojęcie ścieżki krytycznej (topologicznej, rzeczywistej, fałszywej).

1. Modelowanie logiki sekwencyjnej (4 godz.)

Wykorzystanie elementów pamięciowych. Model układu sekwencyjnego. Sposoby opisu sekwencyjnych bloków funkcjonalnych. Liczniki. Sposoby realizacji logiki sekwencyjnej z wykorzystaniem struktur języka VHDL. Sposoby implementacji podstawowych sekwencyjnych bloków funkcjonalnych, tj. rejestry, automaty, liczniki.

1. Projektowanie układów synchronicznych z wykorzystaniem FSM i ASM (4 godz.)

Zastosowanie automatów FSM i diagramów ASM do projektowania synchronicznych układów cyfrowych. Dystrybucja sygnału zegara. Synchronizacja międzysymbolowa. Synchronizacja międzyramkowa. Generacja sekwencji. Sposoby współdziałania automatów w systemie cyfrowym. Obsługa portów dwukierunkowych. Wykorzystanie specjalizowanych bloków na przykładzie pamięci RAM. Domeny zegarowe i komunikacja między nimi.

1. Projektowanie hierarchiczne i zaawansowane zagadnienia syntezy układów cyfrowych (4 godz.)

Przedstawienie metodologii projektowania hierarchicznego. Moduły parametryzowane. Wykorzystanie pakietów. Zaawansowane metody optymalizacji układów kombinacyjnych i sekwencyjnych FSM: dekompozycja, wykorzystanie pamięci ROM, układy modyfikacji adresu. Zjawisko wyścigów krytycznych - "szpilki".

Część I

	<p>1. Sprzętowa realizacja wybranych algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów i informacji (4 godz.) Sprzętowa realizacja operacji MAC. Wyznaczanie wartości wybranych funkcji arytmetycznych na przykładzie pierwiastka kwadratowego. Modułacja i demodulacja cyfrowa. Kryptografia. Kody korekcyjne.</p> <p>1. Zaawansowane metody projektowania (4 godz.) Różne sposoby projektowania układów cyfrowych. Strukturalna realizacja przepływu danych. Rozwijanie pętli (loop unrolling). Układ sterujący -układ operacyjny. Diagramy ASM. Diagramy ASMD. Operacje RT realizowane w trybie Mealyego. Współdzielenie zasobów. Potokowanie. Synteza HLS (High-level synthesis). Kosynteza sprzętowo-programowa (Hardware/Software co-design).</p>
--	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma podstawową wiedzę o etapach procesu projektowego systemów cyfrowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W11, W12
Kod efektu	W02
Opis	ma wiedzę o sposobach modelowania systemów cyfrowych z wykorzystaniem języków HDL
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05
Kod efektu	W03
Opis	ma wiedzę o zaawansowanych metodach projektowania systemów cyfrowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05
Kod efektu	W04
Opis	ma podstawową wiedzę o sprzętowej realizacji algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów i informacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W10, W15
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	potrafi przygotować środowisko pracy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U07, U13, U21
Kod efektu	U02
Opis	potrafi opracować koncepcję i sprzętową realizację systemu łączącego zagadnienia z obszarów takich, jak np. DSP, SDR, SDN, itp.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U05, U17, U18, U20
Kod efektu	U03
Opis	potrafi przeprowadzić weryfikację sprzętowej realizacji systemu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U13, U14
Kod efektu	U04
Opis	potrafi przygotować dokumentację sprzętowej realizacji systemu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U03, U07
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01

Część I

Opis	rozumie potrzebę stałego aktualizowania i wzbogacania posiadanej wiedzy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01, K04
Kod efektu	K02
Opis	potrafi pracować zespołowo przy realizacji prostego systemu cyfrowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-xxxxx-ISP-WF1
Nazwa przedmiotu	Wychowanie fizyczne
Wersja przedmiotu	2014L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Wychowanie fizyczne)--inż.-EITI,(Wychowanie fizyczne)---EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TL000-S2-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	0

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	0
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	Program ćwiczeń wg oferty Studium Wychowania Fizycznego i Sportu Politechniki Warszawskiej.
-----------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Ma świadomość konieczności permanentnego podnoszenia sprawności i kondycji fizycznej, które mają korzystny wpływ na zdrowie oraz aktywność osobistą i społeczną przez całe życie. Rozumie także potrzebę rozwijania umiejętności z zakresu wybranych dyscyplin sportowych, zwiększając zarówno własne możliwości uczestnictwa w obszarze kultury fizycznej w przyszłości, jak również możliwości przekazania tych umiejętności organizując proces uczenia się innych osób i inspirując je własnym przykładem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U05
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi współpracować indywidualnie i drużynowo podczas rywalizacji sportowej w grach zespołowych realizowanych w trakcie zajęć wychowania fizycznego, podejmuje świadomie odpowiedzialność indywidualną i zespołową za wykonywanie wspólnie z drużyną działania sportowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U20
Kod efektu	U03

Część I

Opis	Ma świadomość negatywnego wpływu działalności człowieka na środowisko naturalne i rozwija naturalne potrzeby kontaktu z przyrodą uczestnicząc w programowych zajęciach z turystyki pieszej oraz obozów wędrownych i narciarskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U21

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLxxx-ISP-PELP2
Nazwa przedmiotu	Podstawy elektroniki i pomiarów 2
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Podstawy elektroniki)-Telekomunikacja-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 2 modelowy)- Telekomunikacja-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TL000-S2-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	20.00 h
Ćwiczenia	15.00 h
Laboratorium	12.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	47	1.88
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	87	3.48 (3.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	47
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	47

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none">1. Część trzecia: Elementy teorii obwodów liniowych – 10h2. Sprawy organizacyjne i regulaminowe. Reakcyjne elementy elektryczne (C, L, M). Klasyfikacja elementów. – 2h3. Metoda amplitud zespolonych (wskazowa). Prawa teorii obwodów w zapisie zespolonym. – 2h4. Pojęcie immitancji i wskazowego schematu zastępczego. Analiza obwodów liniowych przy wymuszeniach sinusoidalnych. Wykresy wskazowe. Wartość skuteczna. Moce: czynna, bierna, pozorna i zespolona. – 2h5. Energie gromadzone w elementach reakcyjnych. Obwody rezonansowe: szeregowy i równoległy, wzmianka o obwodach dwugałęziowych. Parametry obwodów: uniwersalna krzywa rezonansowa, warunki rezonansu, dobroć i pasmo. – 2h6. Dopasowanie na maksimum mocy czynnej dla prądu sinusoidalnie zmiennego. Kolokwium wykładowe 1. – 2h <ol style="list-style-type: none">1. Część czwarta: Elementy teorii sygnałów – 10h2. Obwody z wymuszeniami okresowymi niesinusoidalnymi. Szereg Fouriera i jego podstawowe właściwości. Widmo amplitudowe i fazowe sygnału. Wartość średnia i skuteczna. – 2h3. Twierdzenie Parsewala, zawartość harmonicznnych. Analiza obwodów liniowych z wymuszeniami okresowymi. Transmitancja, charakterystyka amplitudowa, fazowa i amplitudowo-fazowa. Decybele, wykresy Bodego. – 2h4. Czwórnik – podejście elementarne i opis macierzowy (macierzami Z, Y, H, A). Łączenie czwórników. Symetrie czwórników. Parametry falowe. – 2h5. Stany nieustalone. Pojęcie stanu ustalonego. Składowa przejściowa i ustalona. Pojęcie komutacji i warunków początkowych. Prawa komutacji. – 2h <p>Elementarna analiza obwodów pierwszego rzędu tzw. metodą uproszczoną (bez przekształcenia Laplace'a). Kolokwium wykładowe 2. – 2h</p>
--------	---

Część I

Laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> Zajęcia organizacyjne, szkolenie BHP. – 1h Prostownik jedno- i dwupołkowy. Obserwacja charakterystyki diody LED na ekranie oscyloskopu. Obserwacja sygnałów na wyjściu przetworników. Wpływ charakterystyki diody na sygnał wyjściowy. Projekt woltomierza napięcia zmiennego. Realizacja i wyznaczenie charakterystyki zaprojektowanego woltomierza. – 2h Badania czwórników. Symulacja w programie LTSpice – wyznaczenie charakterystyki amplitudowej i fazowej czwórnika. Realizacja dzielnika skompensowanego. Badanie właściwości czwórnika. Obserwacja sygnału wyjściowego przy pobudzeniu falą prostokątną. Badanie właściwości sondy oscyloskopowej. – 3h Cwiczenie rozszerzające umiejętności posługiwania się oscyloskopem m. in. w obszarze wizualizacji i badań stanów nieustalonych (w układzie RC bądź LC) oraz analizy małosygnałowej (układ z diodą, sygnał zmienny ze składową stałą – wpływ punktu pracy na sygnał wyjściowy). – 3h Identyfikacja obiektów na podstawie pomiarów ich parametrów. Identyfikowane obiekty: rezystor, kondensator, cewka indukcyjna, dioda półprzewodnikowa, połączenie RC, połączenie RL, szeregowy obwód rezonansowy. Pomiary dostępnymi przyrządami: omomierz, woltomierz, amperomierz, obserwacja charakterystyk na ekranie oscyloskopu. Symulacje komputerowe. – 3h
Ćwiczenia	<p>Przewiduje się zajęcia prowadzone w grupach dziekańskich (do 30 osób), jedną godzinę tygodniowo, łączące cechy:</p> <ul style="list-style-type: none"> ćwiczeń rachunkowych (na tablicy i z wykorzystaniem środowiska MATLAB, w tym z możliwością szybkiej ilustracji) – zajęcia te stanowią uzupełnienie wykładu, a w ich ramach omawiane będą praktyczne techniki rozwiązywania zagadnień związanych z teorią prezentowaną na wykładzie. pokazów eksperymentów laboratoryjnych i symulacyjnych (z wykorzystaniem symulatora LTSpice), w ramach zajęć zintegrowanych istnieje możliwość przedstawienia pomiarów z wykorzystaniem bardziej specjalizowanej aparatury (jednostkowej) np. analizatora obwodów czy analizatora widma. Na dwóch terminach odbędzie się jednogodzinne kolokwium ćwiczeniowe.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie podstawowych praw i twierdzeń teorii obwodów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W05, W06
Kod efektu	W02
Opis	posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie podstawowych wielkości związanych z występującymi w obwodach sygnałami (takich jak moce, energie, charakterystyki widmowe i częstotliwościowe)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W05, W06
Kod efektu	W03
Opis	ma podstawową wiedzę w zakresie zasad przeprowadzania i opracowywania wyników pomiarów

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W07
---	----------

Umiejętności

Kod efektu	U01
-------------------	-----

Opis	potrafi sformułować równania oraz wyznaczyć i zmierzyć napięcia i prądy w prostym obwodzie liniowym prądu sinusoidalnie zmiennego lub okresowego w stanie ustalonym
------	---

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02, U03, U05, U07, U11, U14, U17, U20, U21
---	--

Kod efektu	U02
-------------------	-----

Opis	potrafi sformułować równania oraz wyznaczyć i zmierzyć napięcia i prądy w prostym obwodzie liniowym w stanie nieustalonym
------	---

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02, U03, U05, U07, U11, U14, U17, U20, U21
---	--

Kod efektu	U03
-------------------	-----

Opis	potrafi dobrać prawidłową metodę analizy obwodu
------	---

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U11, U20
---	---------------

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
-------------------	-----

Opis	potrafi pracować indywidualnie i w małym zespole nad budową i pomiarami prostych obwodów
------	--

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01, K06
---	----------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103X-xxxxx-ISP-JOBCY
Nazwa przedmiotu	Język obcy - lektorat
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Język obcy)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TL000-S2-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Lektorat	60.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	120	4.80 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	60
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Lektorat	<p>Materiał leksykalny: Słownictwo związane z takimi tematami jak projektowanie (design), edukacja, projekty i inżynierskie, budownictwo. Słowotwórstwo – tworzenie przymiotników, czasowników i rzeczowników, rzeczowniki abstrakcyjne, określenia ilości i jakości. Słownictwo związane z takimi tematami jak reklama, biznes, projektowanie (design) oraz edukacja. Tworzenie przymiotników, czasowników i rzeczowników, rzeczowniki abstrakcyjne. Materiał gramatyczny: czasowniki modalne, zdania złożone względne, strona bierna, przedimki. Przymiotniki, słowotwórstwo – połączenia przymiotnika z rzeczownikiem oraz rzeczownika z rzeczownikiem, drugi okres warunkowy, stopniowanie przymiotników, czasy Past Continuous, Past Perfect, czasowniki modalne, zdania złożone względne. Sprawności językowe: rozwój umiejętności mówienia, czytania i słuchania powiązanych z materiałem leksykalnym, pisanie sprawozdania i opisu procesu. Rozwój umiejętności mówienia, czytania i słuchania powiązanych z materiałem leksykalnym, pisanie listu formalnego, tekstu wyrażającego opinię, emaila, sprawozdania.</p>
----------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	<p>Pisanie: Student potrafi tworzyć różne rodzajów tekstów – list, wypełnić formularz, napisać ogłoszenie. Potrafi napisać porady. Czytanie: Student potrafi przeczytać i zrozumieć tekst dotyczący danego tematu, tekst dotyczący zagadnień związanych z dniem codziennym, potrafi przeczytać i zrozumieć rubryki w formularzu. Potrafi zrozumieć główne wątki przekazu tekstu z zakresu studiowanej dziedziny. Mówienie: Student potrafi wypowiadać się na temat wspomnień, mówić o problemach dnia codziennego, porozmawiać na dany temat, potrafi brać udział w dyskusji zgadzając się z rozmówcą oraz potrafi wyrażać własne zdanie. Potrafi opowiedzieć zasłyszaną historię. Potrafi uzasadnić swoją wypowiedź. Słuchanie: Student potrafi zrozumieć krótkie komunikaty, potrafi zrozumieć audycję radiową dotyczącą omawianego tematu.</p>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U04

Kod efektu	U02
Opis	<p>Słuchanie: Student potrafi zrozumieć najczęściej używane słowa, związane ze sprawami dla niego ważnym (np. podstawowe informacje dotyczące jego samego i jego rodziny, zakupów, miejsca i regionu zamieszkania, zatrudnienia). Rozumie sens zawarty w krótkich, prostych komunikatach i ogłoszeniach</p>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	<p>Student posiada umiejętność pracy w grupie, dostosowania kontekstu wypowiedzi do różnych sytuacji (np. na gruncie towarzyskim i oficjalnym), prowadzenia rozmowy i dyskusji.</p>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-CBxxx-ISP-TESIN
Nazwa przedmiotu	Techniki sieciowe internetu
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Teleinformatyka)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI, (Podstawy telekomunikacji)-Telekomunikacja-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TL000-S2-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	65	2.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	120	4.80 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	65

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	55
---	----

03. Treści kształcenia

Laboratorium	Treści wykładowe będą utrwalane w ramach ćwiczeń laboratoryjnych, realizowanych z wykorzystaniem profesjonalnych narzędzi (PragDev, Wireshark, monitory protokołów, symulatory) i polegających na analizie usługowo zorientowanego zachowania rzeczywistych i emulowanych sieci teleinformatycznych. Laboratorium (7 ćwiczeń): Protokół IPv4 Protokół IPv6 Protokół TCP Protokół DNS Routing wewnątrz-domenowy: RIP Routing między-domenowy: BGP Modelowanie ruchu IP
--------------	---

Część I

Wykład

WYKŁADY:

- Model OSI: omówienie kluczowych aspektów modelu OSI: pojęcie warstwy, protokołu, jednostek danych, interfejsów, punktów dostępu do usługi itd., a także szczegółowe omówienie 7-warstwowego modelu OSI oraz funkcji poszczególnych warstw.
- Komutacja pakietów: omówienie zasad działania sieci opartych na komutacji pakietów oraz porównanie komutacji pakietów z komutacją kanałów.
- Protokół IPv4: omówienie zasad działania protokołu IP w wersji 4: struktury pakietu IP, zasad adresacji, mechanizmu VLSM (Variable Length Subnet Mask), mechanizmu CIDR (Classless Inter-Domain Routing).
- Protokół IPv4 (usługi towarzyszące): omówienie protokołów DHCP, ICMP, ARP oraz mechanizmu NAT.
- Protokół IPv6: omówienie zasad działania protokołu IP w wersji 6: struktury pakietu, zasad adresacji, funkcji protokołu ICMPv6, mechanizmu wykrywania sąsiedztwa (neighbor discovery), mechanizmu wykrywania adresów MAC (ARP).
- Protokół TCP/UDP: omówienie sposobu komunikacji procesów (aplikacji) przez sieć, funkcji warstwy transportowej sieci Internet, omówienie protokołów UDP i TCP (komunikacja bezpołączeniowa i połączeniowa), omówienie mechanizmu gniazd, a także TCP jako przykładu protokołu zapewniającego niezawodną transmisję danych (mechanizm okna, flow control, congestion control).
- Sterowanie przeciążeniem: omówienie nowych algorytmów sterowania przeciążeniem w protokole TCP (CUBIC, BBR, Compound TCP) oraz omówienie protokołu QUIC.
- Protokół DNS: omówienie protokołu DNS jako przykładu rozwiązania „użytkowego” dla innych aplikacji Internetu oraz architektury systemu DNS (system nazw domenowych i hierarchia serwerów).
- Architektura routera: omówienie budowy i zasad działania routerów.
- Routing wewnątrzdomenowy: omówienie tablicy routingu, ogólnych zasad działania routingu wewnątrzdomenowego, idei protokołów typu distance vector (RIP) i link state (OSPF).
- Routing międzysdomenowy: omówienie podstaw routingu międzysdomenowego, zależności między operatorami ISP oraz podstaw działania protokołu BGP.
- Centra danych: omówienie zasad budowy chmur i centrów danych oraz mechanizmów inżynierii ruchu stosowanych w sieciach centrów danych.
- Bezpieczeństwo w Internecie: omówienie podstawowych zagadnień i mechanizmów bezpieczeństwa w sieci Internet.
- Modele ruchu pakietowego: omówienie modeli ruchu pakietowego oraz ich wpływu na opóźnienia w sieci i straty pakietów, a także porównanie modeli ruchu internetowego z prostymi modelami opartymi o rozkład Poissona.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
------------	-----

Część I	
Opis	ma wiedzę dotyczącą istoty usług teleinformatycznych, ich własności (cech klasyfikacyjnych) oraz związków tych własności z potrzebami użytkowników i technologiami systemu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W13, W15
Kod efektu	W02
Opis	zna podstawowe mechanizmy i modele architektoniczne (w tym – elementy architektury OSI) stosowane w celu opanowania złożoności systemu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W13, W15
Kod efektu	W03
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą protokołu: jego elementów składowych, własności, rodzajów, zadań i ich typowych wzorców realizacyjnych oraz roli protokołów sygnalizacyjnych i użytkowych w realizacji usługi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W15
Kod efektu	W04
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą protokołu IPv4 i zasad adresacji w sieciach IP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W11, W15
Kod efektu	W05
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą konfiguracji urządzeń IP (DHCP) oraz translacji adresów (NAT)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W11, W15
Kod efektu	W06
Opis	zna podstawy protokołu IPv6
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W11, W15
Kod efektu	W07
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą standaryzacji usług i protokołów, w tym -- standaryzowanych notacji i języków używanych do definiowania usług i protokołów teleinformatycznych w różnych fazach ich cyklu życia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W08, W15, W16
Kod efektu	W08
Opis	zna stos protokołów Internetu (TCP/IP) i jego relacje z modelem odniesienia OSI
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W13, W15
Kod efektu	W09
Opis	ma wiedzę dotyczącą warstwy transportowej stosu protokołów Internetu, w szczególności funkcji, działania i zastosowania protokołów: UDP i TCP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W13, W15
Kod efektu	W10
Opis	ma wiedzę dotyczącą usługi DNS (przestrzeni nazw domenowych, organizacji serwerów i działania protokołu DNS)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W11, W15
Kod efektu	W11
Opis	zna zasady kierowania pakietów w sieciach IP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W11, W15
Kod efektu	W12

Część I	
Opis	ma wiedzę o routingu statycznym i podstawowych typach protokołów routingu w sieciach IP (Distance Vector, Link State, Path Vector)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W11, W15
Kod efektu	W13
Opis	zna podstawowe pojęcia i zasady dotyczące routingu międzysieciowego (AS, tranzyt, peering, IXP)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W11, W15
Kod efektu	W14
Opis	ma podstawową wiedzę o infrastrukturze sieciowej centrów danych i chmur obliczeniowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W11, W15
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	umie posłużyć się emulatorami sieci, generatorami ruchu i analizatorami protokołów, aby skonfigurować sieć o zadanej strukturze i parametrach, skonfigurować strumień ruchu o zadanej charakterystyce, skonfigurować węzły sieci w celu przenoszenia strumienia ruchu oraz uzyskać informację na temat jakości obsługi ruchu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U06, U07, U14, U20
Kod efektu	U02
Opis	umie posłużyć się kontrolerem sieci, aby zautomatyzować wyznaczanie drogi strumienia ruchu w sieci przy użyciu zadanego algorytmu oraz konfigurowanie zasobów sieci
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U06, U07, U14, U20
Kod efektu	U03
Opis	umie zinterpretować model informacyjny węzła sieci oraz wykorzystać ten model do obserwacji i modyfikacji stanu węzła przy użyciu aplikacji zarządzania i np. emulatora sieci
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U06, U07, U14, U20
Kod efektu	U04
Opis	potrafi sporządzić prawidłowy plan adresacji dla sieci IPv4
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U06, U07, U18, U20
Kod efektu	U05
Opis	potrafi skonfigurować dostęp do sieci Internet w hoście IPv4 i posłużyć się podstawowymi narzędziami do analizy połączeń w Internecie (ping, traceroute, whois)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U06, U07, U15, U20
Kod efektu	U06
Opis	potrafi skonfigurować urządzenie NAT
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U06, U07, U15, U20
Kod efektu	U07
Opis	potrafi sporządzić prawidłowy plan adresacji dla sieci IPv6
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U06, U07, U18, U20
Kod efektu	U08
Opis	umie skonfigurować w podstawowym zakresie routing statyczny w sieci IPv4
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U06, U07, U18, U20
Kod efektu	U09

Część I

Opis	potrafi zbadać wydajność działania protokołu TCP na podstawie pomiarów wykonanych dla różnych warunków sieciowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U06, U07, U14, U20
Kod efektu	U10
Opis	potrafi dokonywać selekcji oraz krytycznie analizować i przyswajać informacje podane w literaturze fachowej, w szczególności - anglojęzycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U04, U05

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	ma świadomość istnienia kanonicznego zbioru pojęć i problemów dotyczących realizacji i stosowania usług teleinformatycznych; w praktyce inżynierskiej i w komunikacji ze społeczeństwem jest gotów odpowiednio wyważyć znaczenie postępu technologicznego względem tego kanonicznego zbioru
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02, K03, K04
Kod efektu	K02
Opis	ma świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i pogłębiania własnych kompetencji, w szczególności -- z aktywnym wykorzystaniem anglojęzycznej literatury fachowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01, K04, K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLxxx-ISP-PROBT
Nazwa przedmiotu	Probabilistyka
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Matematyka)-Telekomunikacja-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 3 modelowy)-Telekomunikacja-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TL000-S3-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	63	2.52
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	38	1.52
Razem	101	4.04 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	63

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	38
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawy rachunku prawdopodobieństwa: model matematyczny doświadczenia losowego, przestrzeń probabilistyczna, model klasyczny, dyskretna przestrzeń probabilistyczna 2. Prawdopodobieństwo warunkowe i niezależność zdarzeń: prawdopodobieństwo warunkowe, twierdzenie o prawdopodobieństwie całkowitym i wzór Bayesa, niezależność zdarzeń 3. Zmienne losowe rzeczywiste i ich rozkłady: zmienne losowe i ich rozkłady, dystrybuanty i gęstości rozkładów prawdopodobieństwa, rozkłady dyskretne i ciągłe, przegląd najważniejszych jednowymiarowych rozkładów prawdopodobieństwa 4. Funkcje zmiennych losowych jednowymiarowych: funkcje zmiennych losowych o rozkładach dyskretnych i ciągłych 5. Parametry zmiennych losowych: wartość oczekiwana, wariancja, wyższe momenty 6. Wielowymiarowe wektory losowe i ich rozkłady: rozkłady łączne i brzegowe, niezależność zmiennych losowych, 7. Parametry zmiennych losowych wielowymiarowych: macierz kowariancji, wielowymiarowy rozkład gaussowski 8. Twierdzenia graniczne: prawa wielkich liczb, Centralne Twierdzenie Graniczne dla niezależnych zmiennych losowych o jednakowych rozkładach, przykłady zastosowań. 9. Elementy statystyki matematycznej: estymacja punktowa i przedziałowa, testowanie hipotez. 10. Elementy procesów stochastycznych: procesy z czasem ciągłym i dyskretnym, procesy gaussowskie, funkcja kowariancji, stacjonarność procesów, elementy estymacji parametrów procesów stochastycznych.
Ćwiczenia	<p>Podczas ćwiczeń audytoryjnych omawiane będą kolejno zadania i problemy związane z wymienionymi wyżej zagadnieniami. Ponadto zostaną omówione dodatkowe tematy:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prawdopodobieństwo geometryczne. 2. Schemat Bernoulliego 3. Związki między jednowymiarowymi rozkładami prawdopodobieństwa 4. Funkcje wielowymiarowych zmiennych losowych 5. Twierdzenie de Moivre'a-Laplace'a 6. Badanie własności estymatorów.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student ma podstawową wiedzę z rachunku prawdopodobieństwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W02
Opis	Student ma podstawową wiedzę ze statystyki matematycznej w zakresie estymacji parametrów i testowania hipotez statystycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W03
Opis	Student ma elementarną wiedzę na temat gaussowskich procesów stochastycznych

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
---	-----

Umiejętności

Kod efektu	U01
-------------------	-----

Opis	Student umie rozwiązać prosty problem fizyczny lub techniczny posługując się metodami rachunku prawdopodobieństwa
------	---

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06
---	-----

Kod efektu	U02
-------------------	-----

Opis	Student umie rozwiązać prosty problem fizyczny lub techniczny posługując się metodami statystyki matematycznej
------	--

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06
---	-----

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLxxx-ISP-FOGT
Nazwa przedmiotu	Fizyka ogólna
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Fizyka)-Telekomunikacja-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 3 modelowy)-Telekomunikacja-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TL000-S3-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	21.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	51	2.04
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	51	2.04
Razem	102	4.08 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	51
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	51

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	51
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia

1. Pole elektryczne, prawo Coulomba i Gaussa (3h)
2. Praca w polu elektrycznym, potencjał, pojemność (2h)
3. Pole magnetyczne, prawo Biota-Savarta i Ampere'a (2h)
4. Kolokwium (1h)
5. Indukcja elektromagnetyczna, prawo Faradya (2h)
6. Elementarne problemy fizyki kwantowej (ujęcie analityczne) (2h)
7. Elementarne problemy fizyki statystycznej (ujęcie analityczne) (1h)
8. Kolokwium (1h)

Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie (3h). Pola skalarne i wektorowe. Operatory dywergencji, rotacji, gradientu, laplasjan. Strumień pola. Całki objętościowe i powierzchniowe. Całka wzdłuż krzywej. Twierdzenie Gaussa i Stokesa. Twierdzenie Helmholtza. Potencjał skalarny i wektorowy. Rodzaje oddziaływań w przyrodzie. 2. Pole elektryczne (5h): Ładunek elektryczny, linie sił pola elektrycznego, natężenie i indukcja pola elektrycznego, prawo Gaussa i Coulomba. Dipol. Zasada zachowania ładunku. Potencjał skalarny pola elektrycznego, równanie Poissona. Kondensator. Energia pola elektrycznego. Zjawisko indukcji elektrycznej, ładunki swobodne i związane. Przewodniki i dielektryki, polaryzacja ośrodka, parametry materiałowe. 3. Pole magnetyczne (4h). Prąd elektryczny. Pole magnetyczne, indukcja i natężenie pola magnetycznego. Siła Lorentza, siła elektrodynamiczna. Potencjał wektorowy, prawo Biota – Savarta. Prawo Ampere’a. Magnetyzacja, prądy swobodne i związane. Ferromagnetyki, diamagnetyki, paramagnetyki, parametry materiałowe. 4. Indukcja elektromagnetyczna (2h). Prawo indukcji Faradaya, reguła Lenza. Samoindukcja. Energia pola magnetycznego. Prawa elektrodynamiki w ośrodkach materialnych, postać całkowa i różniczkowa. 5. Równania Maxwella (3h). Prąd przesunięcia. Równania Maxwella w postaci całkowej i różniczkowej. Elementarne rozwiązania równań Maxwella w próżni i w ośrodkach materialnych. Fale elektromagnetyczne. Podstawy teorii promieniowania. Widmo fal elektromagnetycznych. 6. Optyka geometryczna i falowa (3h). Optyka geometryczna jako przybliżenie optyki falowej. Odbicie i załamanie światła. Zasada Huyghensa, zasada Fermata. Interferencja i dyfrakcja światła. Siatki dyfrakcyjne. Elementy teorii falowodów i światłowodów. 7. Kryzys fizyki klasycznej (1h). Promieniowanie ciała doskonale czarnego, hipoteza de Broglie’a, eksperyment Taylora, Davissona-Germera. 8. Podstawy fizyki kwantowej (4h). Funkcja falowa, postulaty mechaniki kwantowej, równanie Schrödingera zależne i niezależne od czasu, stany stacjonarne. Przestrzeń Hilberta. Operatory liniowe, teoria pomiaru kwantowego. Komutatory, zasada nieoznaczoności Heisenberga. Metody matematyczne dla przestrzeni funkcyjnych: iloczyn skalarny, wartości i funkcje własne, funkcje bazowe, bazy ortonormalne. 9. Atom wodoru (3h). Funkcje falowe elektronów w atomie wodoru. Fermiony i bozony. Układ okresowy pierwiastków. Wprowadzenie do teorii pasmowej ciał stałych. 10. Elementy fizyki statystycznej (2h). Mikrostany i makrostany. Przestrzeń fazowa. Rozkład Boltzmanna. Zespół mikrokanoniczny. Entropia. Układ dwustanowy, inwersja obsadzeni, laser.
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Posiada podstawową wiedzę w zakresie elektrodynamiki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02

Część I

Kod efektu	W02
Opis	Posiada podstawową wiedzę w zakresie optyki, fizyki kwantowej i elementów fizyki statystycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę do rozwiązywania podstawowych problemów z zakresu elektrodynamiki, w tym wyznaczania pól elektrycznych, magnetycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U03
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę do rozwiązywania podstawowych problemów z zakresu optyki i fizyki kwantowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U03
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę do modelowania podstawowych problemów z zakresu fizyki kwantowej i statystycznej przy użyciu narzędzi programistycznych wysokiego poziomu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U13

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Ma świadomość ważności i znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów inżynierskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	potrafi tworzyć podstawowe narzędzia do symulacji prostych zjawisk fizycznych, pracując zespołowo
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLxxx-ISP-BDBT
Nazwa przedmiotu	Bazy danych i Big Data
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Systemy i sieci telekomunikacyjne-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Teleinformatyka i zarządzanie w telekomunikacji-inż.-EITI,(Programowanie)-Telekomunikacja-inż.-EITI,(Przedmioty podstawowe)-Telekomunikacja-mgr.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI, (Przedmioty podstawowe)-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-mgr.-EITI,(Przedmioty podstawowe)-Teleinformatyka i cyberbezpieczeństwo-mgr.-EITI,(Semestr 3 modelowy)-Telekomunikacja-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TL000-S3-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Projekt	25.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny ECTS

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	61	2.44
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	52	2.08
Razem	113	4.52 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	55
Inne godziny kontaktowe	6
Razem	61

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	52
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	<ul style="list-style-type: none">• część 1 – projekt i implementacja relacyjno-obiektowej bazy danych.• Zadaniem studenta (zespołu) jest zaprojektowanie i implementacja w pełni funkcjonalnej bazy danych (około 20 tabel) w nawiązaniu do zadanego tematu projektu. Studenci kolejno wykonują projekt założeń funkcjonalnych, który obejmuje m.in. definicje zakresu obsługiwanych przez bazę operacji, oraz ról użytkowników z niej korzystających. Na bazie tych wymagań realizowany jest w dalszym etapie projekt konceptualny bazy danych, czego efektem jest model konceptualny z właściwym mu diagramem związków ER, obrazującym zamodelowane zbiory encji oraz ich wzajemne powiązania w postaci związków. Stanowi on po analizie zagadnienia pułapek wachlarzowych oraz szczelinowych punkt wyjścia do zbudowania modelu logicznego oraz modelu fizycznego, uwzględniającego charakterystykę i możliwości docelowego silnika bazy danych, w tym również jego możliwości w zakresie bezpieczeństwa. Na tym etapie prowadzone są m.in. działania mające na celu usunięcie możliwych niekompatybilności modelu konceptualnego oraz relacyjnego. Przeprowadzana jest normalizacja w celu osiągnięcia właściwej postaci schematów relacji w celu uniknięcia problemów anomalii z tytułu redundancji danych. Podejmowane są też decyzje odnośnie potrzeby ewentualnego obniżenia postaci normalnej na drodze analizy możliwych zysków i strat z tego tytułu (faza denormalizacji). Efektem tych działań jest końcowa postać projektowanej bazy danych, która po dodatkowych zabiegach jej optymalizacji na drodze m.in. wprowadzenia dodatkowych struktur pomocniczych jest implementowana. Dla zaimplementowanych obiektów przypisywane są odpowiednie uprawnienia, tworzone perspektywy dostępu w postaci bazodanowych ról oraz widoków (perspektyw). Uzupełnieniem tej części projektu jest jego dokumentacja.• część 2 – projekt i realizacja aplikacji klienckiej, współpracującej z zaprojektowaną bazą danych w części 1, w formie graficznego interfejsu użytkownika.
---------	--

- Dla bazy danych, stanowiącej wynik pierwszej części projektu, tworzona jest aplikacja kliencka w formie graficznej. Aplikacja ta oprócz spełnienia założeń funkcjonalnych, które dotyczą obsługi wymaganych operacji (transakcji) na bazie danych, takich jak: wstawianie, usuwanie, modyfikacja oraz pobieranie danych, musi spełniać odpowiednie wymogi bezpieczeństwa w zakresie m.in. ochrony danych i niekontrolowanego do nich dostępu. Spełnienie tych ostatnich możliwe jest np. poprzez odpowiednie ograniczenie zakresu zestawu możliwych do realizacji zadań dla różnych ról użytkowników, które obsługuje. Aplikacja powinna być też bezpieczna pod kątem np. możliwości dokonania z jej udziałem nieautoryzowanych, bądź niechcianych operacji na bazie danych leżącej u jej podstawy. Tematyka prowadzonych projektów jest bezpośrednio powiązana z treścią prowadzonych wykładów. Zajęcia te mają charakter uzupełniających zajęć praktycznych. **Uwagi realizacyjne: Wykład** Zajęcia wykładowe mają formę interaktywnych warsztatów, będących połączeniem tradycyjnych form wykładowych z dużą ilością krótkich pokazów na żywo, obrazujących omawiane treści wykładowe. Zakłada się stosowanie podczas wykładów podejścia typowego dla metodologii Design Thinking, której celem jest maksymalne aktywizowanie studentów oraz wzmacnianie ich potencjału twórczego. **Projekt** W zakresie projektu zakłada się połączenie dwóch form pracy, tj.: pracy indywidualnej studentów w małych zespołach nad zadanym tematem projektowym przy odpowiednim nadzorze opiekuna projektu, oraz pracy grupowej w ramach wspólnych spotkań zintegrowanych z udziałem dużych grup. Te ostatnie, mające formę pokazów, będą poświęcone prezentacji rozwiązań dla szczególnie trudnych kwestii projektowych. **Formy weryfikacji efektów kształcenia:** a) treści wykładowe
 1. Kolokwium 1, po pierwszej części semestru. Sprawdza wiedzę wyniesioną z wykładów oraz poziom realizacji założonych efektów kształcenia w odniesieniu do takich zagadnień jak: rozumienie pojęć: baza danych, silnik bazy danych i jego charakterystyka, metodologia projektowania relacyjnych i relacyjno-obiektowych baz danych, pojęcie transakcji i ich właściwości ACID, bezpieczeństwo danych.
 2. Kolokwium 2, po drugiej części semestru. Sprawdza wiedzę wyniesioną z wykładów oraz poziom realizacji założonych efektów kształcenia w odniesieniu do takich zagadnień jak: rozszerzone funkcjonalności baz danych, struktury pomocnicze – indeksy, zagadnienie tworzenie bezpiecznej aplikacji klienckiej, bazy NoSQL, charakterystyka koncepcji Big Data, dane nieustrukturyzowane, sposoby czerpania wiedzy i pozyskiwania informacji z wolumenów danych o dużej różnorodności.b) projekt Projekt ma na celu zweryfikowanie umiejętności wykorzystania w praktyce zdobytej na wykładach wiedzy w odniesieniu do technologii baz danych na drodze ich projektowania oraz implementacji z zachowaniem szerokokorozumianych wymogów w zakresie bezpieczeństwa danych, jak też podstaw tworzenia graficznych aplikacji klienckich, współpracujących z rozwiązaniami tego typu. Projekty będą realizowane w małych dwu lub trzy osobowych

Wykład	<p>zespołach.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie w dziedzinę baz danych – wymogi bezpieczeństwa (2h) • Inżynieria baz danych – przypadki użycia, znaczenie. Architektura informacyjno-informatyczna przedsiębiorstwa. Baza danych jako kolekcja danych, a system zarządzania bazą danych SZBD. Pojęcie danych oraz metadanych. Rodzaje baz danych i ich charakterystyka. Kierunki ewolucji i specjalizacji baz danych. Bazy OLTP i OLAP – charakterystyka. Wymogi bezpieczeństwa stawiane tego typu systemom. Źródła zagrożeń. • Bazy relacyjne i relacyjno-obiektowe (14h) • Architektura, sposób działania i obsługa relacyjnych i relacyjno-obiektowych silników baz danych na przykładzie wybranych rozwiązań. Architektura ANSI/SPARC. Pojęcie transakcji i ich właściwości ACID. Obsługa współbieżności. Poziomy dostępów. Integralność bazy danych i jej trwałość. Autentykacja oraz autoryzacja, nadawanie uprawnień. Metody wykrywania nieuprawnionego dostępu. Kopia zapasowa bazy danych i jej bezpieczeństwo. (3h) Modelowanie i implementacja baz relacyjnych i relacyjno-obiektowych. Cykl życia bazy danych jako produktu. Opis i modelowanie rzeczywistości – encje, atrybuty, dziedziny, związki. Pułapki wachlarzowe i szczelinowe. Diagram związków ER – notacje UML i Chena. Fazy projektowania: model konceptualny, logiczny oraz fizyczny połączony z jego implementacją. Niekompatybilności modelu konceptualnego i logicznego – eliminacja związków wielu do wielu. Normalizacja oraz denormalizacja – skutki projektowe. Podejścia projektowe: wstępujące i zstępujące. Podszematy oraz role odbiorców systemów. (6h) Język SQL – polecenia DDL, DML, DQL oraz DCL. Tworzenie i modyfikacja obiektów bazodanowych, wstawianie i modyfikacja danych, czytanie danych oraz zarządzanie uprawnieniami do obiektów i danych na poziomie relacyjno-obiektowego silnika bazy danych, tworzenie ról dostępów. (3h) Struktury pomocnicze - wyszukiwanie i indeksowanie danych w pamięci zewnętrznej, wykorzystywane algorytmy. Optymalizacja zapytań. (2h) • Aplikacja kliencka (8h) • Architektura klient-serwer, architektura wielowarstwowa. Mapowanie model relacyjny / obiektowy, model MVVM. Interfejsy komunikacji z bazą danych: JDBC, ODBC, inne. Tworzenie graficznej aplikacji wykorzystującej jako podstawę w swoim działaniu bazę danych. Wymogi i zabezpieczanie aplikacji klienckiej przed nieautoryzowanym dostępem. (5h) Rozszerzenia języka SQL – programowanie bazy danych, procedury składowane, wyzwalacze, pakiety. (3h) • Big Data (6h) • Architektura i terminologia rozwiązań Big Data. Znaczenie systemów Big Dane we współczesnym świecie – przykłady rozwiązań. Dane nieustrukturyzowane i ich przetwarzanie. Bazy NoSQL i ich klasyfikacja oraz charakterystyka. Właściwości BASE. Architektura ekosystemu Apache Hadoop. Podstawy realizacji i obsługi systemów Big Data. (6h)
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	ma wiedzę w zakresie potencjalnych możliwości, ograniczeń i ryzyk wiążących się z wykorzystaniem szerokorozumianych technologii baz danych, w tym rozwiązań klasy Big Data.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04, W08, W12, W17
Kod efektu	W02
Opis	ma wiedzę z zakresu projektowania i implementacji systemów gromadzenia danych różnej postaci, w tym baz relacyjno-objektowych i NoSQL.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W04
Kod efektu	W03
Opis	zna koncepcję, możliwości oraz ograniczenia współbieżnego dostępu do danych, zna podstawy efektywnego wyszukiwania danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W04, W08
Kod efektu	W04
Opis	ma wiedzę z zakresu działania silników baz danych, sposobu ich ochrony i zabezpieczania oraz optymalizacji ich wydajności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W04, W08
Kod efektu	W05
Opis	ma fundamentalną wiedzę z zakresu tworzenia graficznych aplikacji klienckich, współpracujących z różnego rodzaju bazami danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W04

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	potrafi zaprojektować oraz zaimplementować bazę relacyjną
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U10
Kod efektu	U02
Opis	potrafi zaproponować rozwiązanie klasy Big Data w oparciu o stos technologiczny Apache Hadoop.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U10
Kod efektu	U03
Opis	potrafi zaimplementować graficzną aplikację klienta, współpracującą z wybranym silnikiem bazy danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U09
Kod efektu	U04
Opis	potrafi wykorzystać narzędzia do modelowania baz danych oraz implementacji graficznych aplikacji klienckich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U13
Kod efektu	U05
Opis	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, które dotyczą wybranych zagadnień z obszaru baz danych i Big Data.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U04
Kod efektu	U06
Opis	potrafi przygotować i przedstawić prezentację oraz dokumentację dotyczącą zrealizowanego projektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U03
Kod efektu	U07

Część I

Opis	potrafi pracować w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	ma świadomość konieczności komunikowania się z otoczeniem, także pozazawodowym, w sposób zrozumiały dla odbiorcy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03
Kod efektu	K02
Opis	ma świadomość znaczenia i wartości wspólnej pracy w zespole z zachowaniem norm etycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02, K04, K06
Kod efektu	K03
Opis	ma orientację zawodową w obszarze inżynierii baz danych oraz jest świadomy procesu ciągłego uczenia się w kierunku zwiększania kompetencji w tym obszarze
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLxxx-ISP-SYST
Nazwa przedmiotu	Systemy czasu ciągłego i dyskretnego
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Podstawy sygnałów i systemów)-Telekomunikacja-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 3 modelowy)- Telekomunikacja-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TL000-S3-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	63	2.52
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	37	1.48
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	63

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	37
---	----

03. Treści kształcenia

- Systemy przetwarzania sygnałów i ich podział: układy operujące w czasie ciągłym i dyskretnym, liniowe i nieliniowe, z pamięcią i bez pamięci, niezależne i zależne od czasu (w tym adaptacyjne). Przykłady systemów.
- Systemy LTI czasu ciągłego (liniowe, niezmiennicze względem czasu) i ich opis za pomocą splotu. Odpowiedz impulsowa, charakterystyka częstotliwościowa, odpowiedz jednostkowa. Widmo amplitudowe, gęstość energii i mocy na wyjściu układu LTI. Opis systemów LTI za pomocą układów równań różniczkowych zwyczajnych.
- Analiza układów LTI w stanie ustalonym przy pobudzeniu sygnałem harmonicznym – związek z metodą amplitud zespolonych.
- Transformacja (przekształcenie) Laplace'a jako jednostronna transformacja Fouriera sygnału poddanego eksponencjalnemu tłumieniu. Własności transformacji Laplace'a. Odwracalność. Obliczanie odwrotnej transformaty Laplace'a metodą rozkładu na ułamki proste.
- Pojęcie stabilności (BIBO), wykorzystanie transformacji Laplace'a do analizy stabilności systemów LTI.
- Analiza stanów przejściowych układów LTI. Wykorzystanie transformacji Laplace'a w tej analizie.
- Przegląd metod projektowania filtrów, typy filtrów.
- Systemy LTI czasu dyskretnego i ich opis za pomocą splotu. Odpowiedz impulsowa, transmitancja, charakterystyka częstotliwościowa. Odpowiedz jednostkowa.
- Stabilność systemów LTI w sensie BIBO, wykorzystanie transformacji Z do analizy stabilności.
- Opis systemów LTI czasu dyskretnego za pomocą równań różnicowych. Wyznaczanie transmitancji układu.
- Filtry o skończonej (FIR) i nieskończonej (IIR) odpowiedzi impulsowej. Reprezentacje graficzne filtrów w układzie transwersalnym i kaskadowym.
- Analiza układów LTI w stanie ustalonym przy pobudzeniu próbkowanym sygnałem harmonicznym. Wykorzystanie transformat Z i DTFT.
- Projektowanie filtrów FIR metodą próbkowania w dziedzinie częstotliwości z wykorzystaniem IDFT.
- Projektowanie filtrów FIR metodą okien czasowych.
- Przegląd metod projektowania filtrów IIR i najbardziej popularne rozwiązania (filtr Butterwortha, eliptyczny).
- Liniowe filtry adaptacyjne FIR czasu dyskretnego. Wyznaczanie parametrów filtru metodą stochastycznego gradientu (LMS).
- Przegląd zastosowań filtrów adaptacyjnych.

Część I

Laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> 1. Filtry analogowe: pomiar odpowiedzi impulsowej i charakterystyki częstotliwościowej, wpływ biegunów transmitancji na stabilność i na charakterystykę częstotliwościową. 2. Filtry cyfrowe FIR (SOI): porównanie metod projektowania filtrów (próbki w dziedzinie częstotliwości i okien czasowych). Wpływ długości odpowiedzi impulsowej na parametry filtru. 3. Filtry cyfrowe IIR (NOI): porównanie parametrów filtrów Butterwortha i Cauera (eliptycznych). Rola zer i biegunów transmitancji w kształtowaniu charakterystyki częstotliwościowej. Projektowanie filtru o zadanych parametrach metodą rozmieszczania zer i biegunów transmitancji. 4. Sygnały losowe w systemach liniowych: porównanie parametrów sygnału pseudolosowego na wejściu i wyjściu filtru. Wyznaczanie transmitancji. 5. Filtracja adaptacyjna: Na przykładzie układu redukcji szumu, tłumika echa i predyktora optymalizacja szybkości zbieżności przy zachowaniu stabilności procesu adaptacji. Wpływ mocy szumu i amplitudy echa na pracę reduktora szumi i tłumika echa.
Ćwiczenia	<ul style="list-style-type: none"> • Obliczanie sygnału wyjściowego systemu LTI czasu ciągłego za pomocą splotu. Obliczanie charakterystyki częstotliwościowej filtru LTI oraz widma amplitudowego, gęstości energii i mocy sygnału na wyjściu układu LTI. Otrzymanie charakterystyki częstotliwościowej filtru z układu równań różniczkowych zwyczajnych. • Obliczanie sygnału wyjściowego systemu LTI w stanie ustalonym przy pobudzeniu sygnałem harmonicznym. • Obliczanie transformaty Laplace'a. Obliczanie odwrotnej transformaty Laplace'a metodą rozkładu na ułamki proste. • Badanie stabilności systemów LTI z wykorzystaniem transformacji Laplace'a. • Analiza stanów przejściowych układów LTI z wykorzystaniem transformacji Laplace'a. • Obliczanie sygnału wyjściowego systemu LTI czasu dyskretnego za pomocą splotu. Obliczanie odpowiedzi impulsowej, transmitancji, charakterystyki częstotliwościowej. • Wykorzystanie transformacji Z do analizy stabilności systemu LTI czasu dyskretnego. • Wyznaczanie transmitancji układu LTI czasu dyskretnego za pomocą równań różnicowych. • Analiza układów LTI w stanie ustalonym przy pobudzeniu spróbkowanym sygnałem harmonicznym. Wykorzystanie transformat Z i DTFT. • Projektowanie filtrów FIR metodą próbkowania w dziedzinie częstotliwości z wykorzystaniem IDFT. • Projektowanie filtrów FIR metodą okien czasowych. • Obliczanie predyktora.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Zna pojęcie systemu liniowego niezmienniczego względem czasu (LTI) oraz zależności między sygnałami na wejściu i wyjściu systemu LTI.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W06
Kod efektu	W02

Część I

Opis	Zna opis systemów LTI w dziedzinie częstotliwości i zastosowanie do analizy układów w stanie ustalonym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W06
Kod efektu	W03
Opis	Zna transformatę Laplace'a i jej wykorzystanie do analizy stabilności i obliczania stanów przejściowych w analogowych systemach LTI.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W06, W09
Kod efektu	W04
Opis	Zna metodę wykorzystania transformaty Zet do analizy stabilności i obliczania stanów przejściowych w dyskretnych systemach LTI
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W06, W09
Kod efektu	W05
Opis	Zna podstawowe dolnopasmowe filtry cyfrowe, ich właściwości i metody projektowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W06
Kod efektu	W06
Opis	Zna pojęcie filtru adaptacyjnego i zastosowania takich filtrów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W06

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi przeprowadzić analizę stabilności, stanów ustalonych i stanów przejściowych systemów LTI
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U11
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi zaprojektować cyfrowy filtr dolnopasmowy o zadanych parametrach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U07, U11
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi zbadać właściwości filtrów cyfrowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U07, U11

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLxxx-ISP-PROJ1
Nazwa przedmiotu	Projekt grupowy 1
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Technika cyfrowa)-Telekomunikacja-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 3 modelowy)-Telekomunikacja-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TL000-S3-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	1

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	8.00 h
Projekt	5.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	13	0.52
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	13	0.52
Razem	26	1.04 (1.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	13
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	13

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	13
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia

1. Wprowadzenie do przedmiotu, przedstawienie obowiązującego regulaminu, planowanego przebiegu zajęć oraz zasad zaliczania. Przegląd różnych metod zarządzania projektami grupowymi (waterfall, agile, scrum). Manifest Agile, zasady programowania zwinnego, definiowanie projektu, pozyskiwanie user story, dekompozycja.
2. Wprowadzenie do Scrum, omówienie pojęć takich jak Produkt, Właściciel Produktu, Scrum Master, Zespół, Rejestr Produktu, kamienie milowe, sprinty, standupy. Prowadzenie projektu, tablice kanban, dyskusje retrospektywne, dbanie o atmosferę i dobre relacje międzyludzkie. Planowanie kolejnych sprintów. Szacowanie pracochłonności. Stożek niepewności.
3. Narzędzia informatyczne wspierające pracę grupową, zarządzanie projektem, wersjonowanie dokumentacji technicznej itp. Przypomnienie sposobu pracy z repozytorium kodów źródłowych z demonstracją (zajęcia zintegrowane).
4. Projekty opensource/openhardware: ich dobre i złe strony, warunki licencyjne, budowanie zespołu do własnego projektu. Przegląd bibliotek i narzędzi, które mogą być przydatne w realizacji projektów.

Zajęcia prowadzone są w formie wykładu z elementami interakcji ze studentami (np. demonstracja przebiegu dyskusji retrospektywnych) oraz z demonstracją pracy z wybranymi narzędziami informatycznymi (np. oprogramowaniem do zarządzania wersjami plików). Udział w zajęciach jest obowiązkowy i wymagany do zaliczenia PROJG1.

Projekt	<p>Tematy projektów zgłaszane są przez pracowników naukowych, którzy będą pełnili rolę opiekunów zespołów. Opcjonalnie studenci mogą zaproponować własny temat. Tematy poziomem trudności powinny nieco wykraczać poza wiedzę zdobytą dotychczas podczas studiów (wliczając w to 4. semestr). Poziom przeciętnej pracy inżynierskiej wydaje się być właściwy, gdyż projekty realizowane będą zespołowo a nie w pojedynkę - w zespołach mogą pojawić się pasjonaci, którzy wezmą na swoje barki różne wąskie, bardziej specjalistyczne etapy prac. Nie jest też niezbędne do perfekcyjnego pod względem technicznym działania – akceptowalne jest ukończenie projektu na etapie przyzwyciężonego „proof-of-concept”. Dopuszczalne jest przyjęcie rozsądnych założeń upraszczających postawiony problem. Ważne jest natomiast, aby studenci w ramach swoich grup pracowali wspólnie i aby każdy z członków wykazywał zaangażowanie. Należy dążyć do zapewnienia interdyscyplinarności zadań, tak aby studenci o różnych zainteresowaniach i kompetencjach mieli szansę spotkać się w jednym zespole. Takim obszarem tematycznym jest szeroko rozumiany „Internet Rzeczy”, gdzie niezbędne jest powiązanie części sprzętowej (realizowanej zwykle jako mały układ z mikrokontrolerem albo komputerkiem typu Raspberry Pi) z warstwą sieciową i aplikacyjną. Tego typu projekty gwarantują zaangażowanie studentów interesujących się zarówno radiokomunikacją, elektroniką, czujnikami, jak i protokołami sieciowymi, bazami danych, technikami web itp. Poniżej przedstawiono kilka propozycji tematów projektów grupowych (w nawiasach podano przykładowe moduły elektroniczne, protokoły, narzędzia sugerowane do wykorzystania):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Stacja meteorologiczna z prezentacją wyników online (B-L475E-IOT01A, WiFi, MQTT, Eclipse Mosquitto, Node-RED, Node.js). 2. Licznik zużycia wody z odczytem zdalnym i prezentacją pomiarów online (B-L475E-IOT01A, WiFi, sub-GHz radio, magnetometr, web serwer, baza danych). 3. System kontroli dostępu do pomieszczeń z prezentacją zdarzeń online (B-L475E-IOT01A, WiFi, NFC, web serwer, baza danych). 4. Podśluch z transmisją dźwięku na serwer i odsłuchem online (B-L475E-IOT01A, WiFi, mikrofon, web serwer, baza danych). 5. Rozproszony system zbierania informacji w mieście, np. o zanieczyszczeniu powietrza, temperaturze, ruchu ulicznym itp. (gateway oraz węzły sieci LoRaWAN, web serwer, baza danych). 6. Wykrywanie sygnałów w widmie radiowym z prezentacją statystyk zajętości widma online (HackRF One, GNU Radio, web serwer, baza danych). 7. System do monitorowania wybranych parametrów organizmu pacjenta z prezentacją online (B-L475E-IOT01A, WiFi, akcelerometr, termometr, radarowy czujnik oddechu, web serwer, baza danych). 8. System kontroli dostępu do pomieszczenia na podstawie rozpoznawania twarzy (B-L475E-IOT01A, WiFi, kamera, serwer, Python+biblioteki). 9. System "flag" do gry terenowej z komunikacją sub-GHz i prezentacją stanu flag w aplikacji mobilnej (B-L475E-IOT01A, sub-GHz radio, Bluetooth, aplikacja na telefon komórkowy).
---------	--

Część I

	<p>10. Gra zręcznościowa dla dwóch lub więcej graczy na urządzenie mobilne sterowana za pomocą własnych kontrolerów (B-L475E-IOT01A, akcelerometr, Bluetooth, aplikacja na telefon komórkowy).</p> <p>Różnorodność tematów powinna zostać zapewniona przez zaproponowanie ich przez różnych opiekunów grup (również - na podstawie propozycji studentów), adekwatnie do ich potrzeb i zainteresowań.</p>
--	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Posiada wiedzę o metodykach zarządzania projektami teleinformatycznymi, ze szczególnym naciskiem na tzw. metodyki zwinne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W14, W15
Kod efektu	W02
Opis	Posiada wiedzę na temat zasad korzystania oraz udostępniania oprogramowania w formie otwartoźródłowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W18
Kod efektu	W03
Opis	Posiada podstawową wiedzę o popularnych narzędziach i bibliotekach programistycznych stosowanych w informatycznych projektach multimedialnych bądź Internetu Rzeczy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi zdobywać informacje z dostępnych źródeł (literatura, bazy danych itp.), integrować i interpretować te informacje oraz formułować wnioski
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi wspierającymi pracę zespołową
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08, U20
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi przygotować i przedstawić prezentację wyników realizacji prostego zadania inżynierskiego oraz krytycznie dyskutować na tematy związane z telekomunikacją
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03
Kod efektu	U04
Opis	Ma umiejętność samokształcenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U05
Kod efektu	U05
Opis	Potrafi korzystać z narzędzi/bibliotek dostępnych na zasadach otwartoźródłowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U09, U13, U19
Kod efektu	U06
Opis	Potrafi przygotować dokumentację prostego zadania inżynierskiego i opis wyników realizacji zadania i przedstawić je przy pomocy różnych technik.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02

Część I

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i poszerzania jej przez całe życie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	Jest świadomy roli absolwenta uczelni technicznej w sensie popularyzacji wiedzy z zakresu telekomunikacji w społeczeństwie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K04
Kod efektu	K03
Opis	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K05
Kod efektu	K04
Opis	Potrafi zorganizować pracę własną oraz brać aktywny udział w pracy małego zespołu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-xxxxx-ISP-WF1
Nazwa przedmiotu	Wychowanie fizyczne
Wersja przedmiotu	2014L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Wychowanie fizyczne)--inż.-EITI,(Wychowanie fizyczne)---EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TL000-S3-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	0

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	0
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	Program ćwiczeń wg oferty Studium Wychowania Fizycznego i Sportu Politechniki Warszawskiej.
-----------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Ma świadomość konieczności permanentnego podnoszenia sprawności i kondycji fizycznej, które mają korzystny wpływ na zdrowie oraz aktywność osobistą i społeczną przez całe życie. Rozumie także potrzebę rozwijania umiejętności z zakresu wybranych dyscyplin sportowych, zwiększając zarówno własne możliwości uczestnictwa w obszarze kultury fizycznej w przyszłości, jak również możliwości przekazania tych umiejętności organizując proces uczenia się innych osób i inspirując je własnym przykładem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U05
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi współpracować indywidualnie i drużynowo podczas rywalizacji sportowej w grach zespołowych realizowanych w trakcie zajęć wychowania fizycznego, podejmuje świadomie odpowiedzialność indywidualną i zespołową za wykonywanie wspólnie z drużyną działania sportowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U20
Kod efektu	U03

Część I

Opis	Ma świadomość negatywnego wpływu działalności człowieka na środowisko naturalne i rozwija naturalne potrzeby kontaktu z przyrodą uczestnicząc w programowych zajęciach z turystyki pieszej oraz obozów wędrownych i narciarskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U21

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLxxx-ISP-ELET
Nazwa przedmiotu	Elementy elektroniczne
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Podstawy elektroniki)-Telekomunikacja-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 3 modelowy)- Telekomunikacja-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TL000-S3-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	0.72
Razem	53	2.12 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	35

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	18
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<ul style="list-style-type: none"> • Wymagania stawiane współczesnym przyrządom mikroelektronicznym i optoelektronicznym. (2 godz.) • Podstawowe właściwości styku metal-półprzewodnik i złącza p-n (kontakt omowy, dioda z barierą Schottky'ego; charakterystyka prądowo-napięciowa złącza p-n i jej zależność od temperatury, parametry dynamiczne; zastosowania diod: prostowanie, stabilizacja napięcia, detekcja, przełączanie). (3 godz.) • Półprzewodnikowe przyrządy fotoniki (diody świecące, lasery półprzewodnikowe, ogniwa fotowoltaiczne, transoptory). (1 godz.) • Tranzystory bipolarne (zasada działania, stany pracy, konfiguracje pracy, charakterystyki statyczne, zakres bezpiecznej pracy, podstawowe modele, podstawowe parametry stałoprądowe i małosygnałowe, częstotliwości graniczne, przykłady zastosowań). (2 godz.) • Tranzystory polowe MOSFET (zasada działania, charakterystyki statyczne, podstawowe modele, podstawowe parametry stałoprądowe i małosygnałowe). Inwerter i bramki CMOS. Pamięci półprzewodnikowe. (5 godz.) • Podstawy konstrukcji elementów MEMS (czujniki przyspieszenia i ciśnienia, żyroskopy). Wybrane współczesne elementy biernie rzeczywiste (konstrukcje, obudowy, parametry). (2 godz.)
Laboratorium	<p>Program laboratoriów obejmuje pięć trzygodzinnych ćwiczeń z następującej tematyki:</p> <ul style="list-style-type: none"> • półprzewodnikowe przyrządy fotoniki (fotorezystor, fotodioda, LED, transoptor); • diody półprzewodnikowe (właściwości statyczne i dynamiczne, różne zastosowania); • tranzystory bipolarne (charakterystyki statyczne, parametry małosygnałowe); • tranzystory MOSFET (charakterystyki i parametry statyczne); inwerter CMOS i bramki logiczne; • wpływ temperatury na działanie elementów półprzewodnikowych.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma elementarną wiedzę w zakresie podstaw fizyki półprzewodników
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02
Kod efektu	W02
Opis	ma podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania półprzewodnikowych elementów elektronicznych i wybranych elektronicznych elementów biernych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	potrafi zmierzyć podstawowe charakterystyki prostych układów z elementami półprzewodnikowymi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U14
Kod efektu	U02
Opis	w stopniu podstawowym ocenia poprawność dokonanych pomiarów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U07

Część I

Kod efektu	U03
Opis	umie pracować indywidualnie i w zespole, dzielić zadania pomiędzy członków zespołu, dyskutować i wspólnie wyciągać wnioski
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U20

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLxxx-ISP-TMKT
Nazwa przedmiotu	Techniki modulacji i kodowania
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Podstawy telekomunikacji)-Telekomunikacja-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 3 modelowy)- Telekomunikacja-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TL000-S3-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Projekt	10.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	40	1.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	36	1.44
Razem	76	3.04 (3.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	40
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	40

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	36
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	<ul style="list-style-type: none">• Systemy zwielokrotniania w telefonii komórkowej 2G i 3G – analiza porównawcza.• Zaprojektować modulatory QAM dla zadanych konstelacji sygnałów (np. 16 QAM, 32 QAM).• Analiza porównawcza stratnego kodowania sygnałów audio typu mp3 etc. Korzystając z dostępnych aplikacji open-source należy wykonać kompresję kilku utworów muzycznych przy różnych ustawieniach kodeków (szybkość, CBR/VBR etc), a następnie metodą odsłuchów wyznaczyć MOS w funkcji parametrów kodeków.• Analiza porównawcza algorytmów kompresji bezstratnej dla tekstów i obrazów (rar, zip etc). Należy wykonać kompresję dla grupy kilkunastu dość złożonych tekstów (doc), plików pdf i obrazów, a następnie porównać złożoność obliczeniową, efektywność, czasy kompresji i dekompresji.• Analiza porównawcza kodowania sygnałów wideo wg standardu MP4 typu XVID i MP4 –X.264. Korzystając z dostępnych aplikacji open-source należy wykonać kompresję kilku parominutowych sekwencji wideo jakości HD przy różnych ustawieniach kodeków (szybkość, CBR/VBR etc), a następnie metodą porównawczą wyznaczyć MOS w funkcji parametrów kodeków.• Analiza porównawcza kodowania sygnałów wideo wg standardu X.264 i X.265. Korzystając z dostępnych aplikacji open-source należy wykonać kompresję kilku parominutowych sekwencji wideo jakości HD przy różnych ustawieniach kodeków (szybkość, CBR/VBR etc), a następnie metodą porównawczą wyznaczyć MOS w funkcji parametrów kodeków.• Analiza porównawcza metod kodowania sygnałów wideo stosowanych w aplikacjach internetowych typu Skype, Hangouts etc.• Analiza porównawcza metod kodowania sygnałów mowy stosowanych w aplikacjach internetowych typu Skype, Hangouts etc.• ZAJĘCIA ZINTEGROWANE: Możliwa integracja części wykładów z projektem, wymagałoby to jednak udostępnienia dużej sali wyposażonej w komputery dla grup 2-osobowych wraz ze środkami audiowizualnymi.
---------	--

Część I

Wykład	<ul style="list-style-type: none">• Transmisja sygnałów ze zwielokrotnianiem w dziedzinie częstotliwości i czasu (FDM, TDM). Rodzaje modulacji.• Modulacje analogowe: amplitudy (DSB-SC, SSB-SC, DSB-LC), kąta (PM, FM). Podstawowe parametry, struktury modulatorów i demodulatorów.• Modulacje impulsowo-kodowe: PCM, Delta, DPCM.• Pasmowe modulacje cyfrowe: PSK, DPSK, MPSK, QPSK, QAM.• Modulacja wielotonowa OFDM• Model komunikacji Shannona, pojęcie informacji, źródło i ilość informacji. Entropia źródła. Efektywność, redundancja.• Pojęcie ciągu informacyjnego i ciągu kodowego. Definicja kodowania, pojęcia podstawowe, rodzaje kodów.• Kodowanie źródeł: kody Huffmana, Shannona-Fano, kody arytmetyczne.• Kody słownikowe: LZ 77, LZ 78, LZW.• Kanał komunikacyjny i jego parametry, zakłócenia toru transmisji. Transmisja w kanale zaszumionym, przepustowość informacyjna, fundamentalne twierdzenia Shannona.• Kodowanie kanałowe: kody liniowe, waga i kod Hamminga.• Kody blokowe, kody splotowe, kody cykliczne, turbo kody. Kodowanie w systemach MIMO.• Najnowsze techniki kodowania sygnałów mowy i obrazu.
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	zna i rozumie pojęcia oraz metody transmisji sygnałów ze zwielokrotnianiem w częstotliwości i w czasie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09
Kod efektu	W02
Opis	posiada wiedzę z zakresu podstawowych systemów modulacji analogowych (amplitudy i kąta)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09
Kod efektu	W03
Opis	posiada wiedzę z zakresu systemów modulacji impulsowo-kodowych i cyfrowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09
Kod efektu	W04
Opis	zna i rozumie pojęcia kanału komunikacyjnego i jego parametrów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09
Kod efektu	W05
Opis	zna i rozumie metody i zastosowania kompresji bezstratnej oraz kodowania w systemach informatycznych i telekomunikacyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W10
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	umie wyznaczyć podstawowe parametry różnych systemów modulacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U06, U11

Część I

Kod efektu	U02
Opis	umie wyznaczyć podstawowe parametry zadanego kanału komunikacyjnego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U06, U11, U16
Kod efektu	U03
Opis	potrafi dobrać odpowiedni kod do zastosowań w zadanym systemie telekomunikacyjnym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U16
Kod efektu	U04
Opis	umie oszacować zdolności korekcyjne i detekcyjne zadanych kodów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U16
Kod efektu	U05
Opis	umie pozyskiwać informacje z literatury (głównie anglojęzycznej) dotyczące wybranych szczegółowych zagadnień na temat procesorów sygnałowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kod efektu	U06
Opis	potrafi rozwiązać postawione złożone zadanie projektowe wymagające syntezy metod analitycznych i symulacji/obliczeń komputerowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U11
Kod efektu	U07
Opis	potrafi przygotować i przedstawić prezentację dotyczącą uzyskanych wyników projektu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U03

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	posiada umiejętność pracy indywidualnej i zespołowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K06
Kod efektu	K02
Opis	umie ocenić stan posiadanej wiedzy i ją poszerzać
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103X-xxxxx-ISP-JOBCY
Nazwa przedmiotu	Język obcy - lektorat
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Język obcy)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TL000-S3-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Lektorat	60.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	120	4.80 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	60
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Lektorat	<p>Materiał leksykalny: Słownictwo związane z takimi tematami jak projektowanie (design), edukacja, projekty i inżynierskie, budownictwo. Słowotwórstwo – tworzenie przymiotników, czasowników i rzeczowników, rzeczowniki abstrakcyjne, określenia ilości i jakości. Słownictwo związane z takimi tematami jak reklama, biznes, projektowanie (design) oraz edukacja. Tworzenie przymiotników, czasowników i rzeczowników, rzeczowniki abstrakcyjne. Materiał gramatyczny: czasowniki modalne, zdania złożone względne, strona bierna, przedimki. Przymiotniki, słowotwórstwo – połączenia przymiotnika z rzeczownikiem oraz rzeczownika z rzeczownikiem, drugi okres warunkowy, stopniowanie przymiotników, czasy Past Continuous, Past Perfect, czasowniki modalne, zdania złożone względne. Sprawności językowe: rozwój umiejętności mówienia, czytania i słuchania powiązanych z materiałem leksykalnym, pisanie sprawozdania i opisu procesu. Rozwój umiejętności mówienia, czytania i słuchania powiązanych z materiałem leksykalnym, pisanie listu formalnego, tekstu wyrażającego opinię, emaila, sprawozdania.</p>
----------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	<p>Pisanie: Student potrafi tworzyć różne rodzajów tekstów – list, wypełnić formularz, napisać ogłoszenie. Potrafi napisać porady. Czytanie: Student potrafi przeczytać i zrozumieć tekst dotyczący danego tematu, tekst dotyczący zagadnień związanych z dniem codziennym, potrafi przeczytać i zrozumieć rubryki w formularzu. Potrafi zrozumieć główne wątki przekazu tekstu z zakresu studiowanej dziedziny. Mówienie: Student potrafi wypowiadać się na temat wspomnień, mówić o problemach dnia codziennego, porozmawiać na dany temat, potrafi brać udział w dyskusji zgadzając się z rozmówcą oraz potrafi wyrażać własne zdanie. Potrafi opowiedzieć zasłyszaną historię. Potrafi uzasadnić swoją wypowiedź. Słuchanie: Student potrafi zrozumieć krótkie komunikaty, potrafi zrozumieć audycję radiową dotyczącą omawianego tematu.</p>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U04

Kod efektu	U02
Opis	<p>Słuchanie: Student potrafi zrozumieć najczęściej używane słowa, związane ze sprawami dla niego ważnym (np. podstawowe informacje dotyczące jego samego i jego rodziny, zakupów, miejsca i regionu zamieszkania, zatrudnienia). Rozumie sens zawarty w krótkich, prostych komunikatach i ogłoszeniach</p>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	<p>Student posiada umiejętność pracy w grupie, dostosowania kontekstu wypowiedzi do różnych sytuacji (np. na gruncie towarzyskim i oficjalnym), prowadzenia rozmowy i dyskusji.</p>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLxxx-ISP-TUIN
Nazwa przedmiotu	Techniki usługowe internetu
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Teleinformatyka)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI, (Podstawy telekomunikacji)-Telekomunikacja-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TL000-S3-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	66	2.64
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1.80
Razem	111	4.44 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	6
Razem	66

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	45
---	----

03. Treści kształcenia

WYKŁADY:

- Modele usług internetowych: Omówienie podstawowych modeli architektury usług internetowych, obejmujące modele klient-serwer, publish-subscribe oraz peer-to-peer, ze wskazaniem ich zastosowań i charakterystycznych cech.
- Protokół HTTP: Analiza protokołu HTTP, w tym jego bezstanowej natury, kluczowych metod żądań (GET, POST), kodów odpowiedzi, struktury nagłówków oraz ewolucji w wersjach HTTP/2 i HTTP/3.
- Protokół HTTPS: Zagadnienie obejmuje mechanizmy bezpieczeństwa realizowane przez HTTPS, rolę protokołu TLS/SSL w szyfrowaniu komunikacji, proces uzgadniania połączenia (handshake), a także zarządzanie certyfikatami cyfrowymi.
- REST API: Omówienie stylu architektonicznego REST, zasad projektowania interfejsów API (RESTful), wykorzystania standardowych metod HTTP do manipulacji zasobami oraz formatów danych, takich jak JSON i XML.
- Aplikacje blockchain: Temat obejmuje architekturę blockchain jako rozproszonego rejestru, mechanizmy kryptograficzne (funkcje skrótu), metody osiągania konsensusu (np. Proof of Work/Proof of Stake) oraz praktyczne zastosowania w kryptowalutach i inteligentnych kontraktach.
- Aplikacje rozproszone: Analiza architektury mikroserwisów, ze szczególnym uwzględnieniem komunikacji między usługami realizowanej za pomocą asynchronicznych systemów komunikacji, takich jak kolejki wiadomości i modele publish-subscribe. Podstawy konteneryzacji (Docker/Kubernetes)
- Bezpieczeństwo aplikacji w Internecie: Zagadnienia bezpieczeństwa koncentrują się na typowych zagrożeniach (np. SQL injection, XSS), mechanizmach obronnych (walidacja danych, uwierzytelnianie, autoryzacja), zarządzaniu sesjami oraz roli zapór sieciowych.
- Usługi multimedialne w sieci Internet: QoE/RTP/RTCP/Voice: Temat obejmuje protokoły czasu rzeczywistego (RTP/RTCP) do przesyłania głosu i wideo, mechanizmy zapewniające jakość usług (QoS) oraz subiektywną ocenę jakości doświadczenia użytkownika (QoE).
- Usługi multimedialne w sieci Internet: SIP/WebRTC: Omówione zostaną protokoły sygnalizacyjne, w tym SIP do inicjowania sesji multimedialnych oraz WebRTC jako standard umożliwiający komunikację P2P w czasie rzeczywistym bezpośrednio w przeglądarkach internetowych.
- Streaming: W ramach tego tematu poruszone zostaną technologie strumieniowania wideo i audio, w tym protokoły adaptacyjne, takie jak DASH (Dynamic Adaptive Streaming over HTTP), które dostosowują jakość mediów do warunków sieciowych. Rola sieci CDN w streamingu multimedialnym.
- Sieci SDN: Omówienie architektury SDN (Software-Defined Networking), w tym rozdzielenia płaszczyzny sterowania i danych, roli centralnego kontrolera, protokołu OpenFlow, języka P4 oraz korzyści płynących z programowalności sieci.

Część I

	<ul style="list-style-type: none"> • Aplikacje SDN: Temat obejmuje proces tworzenia i wdrażania aplikacji sterujących siecią w środowisku SDN, wykorzystujących programowalne interfejsy API do dynamicznego zarządzania ruchem i konfiguracją sieci. • Zarządzanie siecią: Omówienie standardowego modelu zarządzania FCAPS (Fault, Configuration, Accounting, Performance, Security management), który definiuje kluczowe obszary operacyjne w administracji sieciami. • Protokół SNMP: Omówienie protokołu SNMP (Simple Network Management Protocol) oraz narzędzi używanych do monitorowania, zbierania informacji o stanie urządzeń sieciowych i automatyzacji zadań związanych z zarządzaniem siecią.
Laboratorium	Laboratorium (7 ćwiczeń): <ul style="list-style-type: none"> • HTTP • HTTPS • REST • VoIP • DASH • SDN • Zarządzanie siecią

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	w01: zna podstawowe pojęcia dotyczące ruchu oferowanego i przenoszonego w sieci, parametry charakteryzujące ruch i jakość jego obsługi, oraz modele matematyczne ruchu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W08, W15, W16
Kod efektu	W02
Opis	zna podstawowe pojęcia dotyczące płaszczyzny danych sieci, funkcje płaszczyzny danych i techniki zwielokrotnienia i komutacji, oraz modele matematyczne procesu obsługi ruchu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W15, W16
Kod efektu	W03
Opis	zna podstawowe pojęcia oraz ich związki dotyczące modelu zasobów płaszczyzny danych i modelu struktury płaszczyzny danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W15, W16
Kod efektu	W04
Opis	zna podstawowe pojęcia dotyczące modelu funkcjonalnego płaszczyzny sterowania, ma wiedzę na temat procesu i protokołów obsługi strumieni ruchu w sieci oraz kryteriów i algorytmów wyszukiwania dróg
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W08, W15, W16
Kod efektu	W05
Opis	zna podstawowe pojęcia dotyczące płaszczyzny zarządzania oraz podstawowy model zarządzania zarządcą-agent i związane z nim pojęcia, ma podstawową wiedzę na temat funkcji, protokołów i interfejsów zarządzania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W15, W16
Kod efektu	W06
Opis	zna strukturę sieci Internet i modele relacji między operatorami ISP i dostawcami treści
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W15

Część I

Kod efektu	W07
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą protokołu IPv4 i zasad adresacji w sieciach IP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W11, W15
Kod efektu	W08
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą konfiguracji urządzeń IP (DHCP) oraz translacji adresów (NAT)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W11, W15
Kod efektu	W09
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą warstwy 2 stosu TCP/IP (adresacja MAC, protokół ARP)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W11, W15
Kod efektu	W10
Opis	zna podstawy protokołu IPv6
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W11, W15
Kod efektu	W11
Opis	zna zasady kierowania pakietów w sieciach IP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W11, W15
Kod efektu	W12
Opis	ma wiedzę o routingu statycznym i podstawowych typach protokołów routingu w sieciach IP (Distance Vector, Link State, Path Vector)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W11, W15
Kod efektu	W13
Opis	zna podstawowe pojęcia i zasady dotyczące routingu międzysieciowego (AS, tranzyt, peering, IXP)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W11, W15
Kod efektu	W14
Opis	ma podstawową wiedzę o infrastrukturze sieciowej centrów danych i chmur obliczeniowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W11, W15, W17
Kod efektu	W15
Opis	zna podstawy Internetu Rzeczy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W13, W15

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	umie posłużyć się emulatorami sieci, generatorami ruchu i analizatorami protokołów, aby skonfigurować sieć o zadanej strukturze i parametrach, skonfigurować strumień ruchu o zadanej charakterystyce, skonfigurować węzły sieci w celu przenoszenia strumienia ruchu oraz uzyskać informację na temat jakości obsługi ruchu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U06, U07, U14, U20
Kod efektu	U02
Opis	umie posłużyć się kontrolerem sieci, aby zautomatyzować wyznaczanie drogi strumienia ruchu w sieci przy użyciu zadanego algorytmu oraz konfigurowanie zasobów sieci
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U06, U07, U14, U20
Kod efektu	U03

Część I	
Opis	umie zinterpretować model informacyjny węzła sieci oraz wykorzystać ten model do obserwacji i modyfikacji stanu węzła przy użyciu aplikacji zarządzania i np. emulatora sieci
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U06, U07, U14, U20
Kod efektu	U04
Opis	potrafi sporządzić prawidłowy plan adresacji dla sieci IPv4
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U06, U07, U18, U20
Kod efektu	U05
Opis	potrafi skonfigurować dostęp do sieci Internet w hoście IPv4 i posłużyć się podstawowymi narzędziami do analizy połączeń w Internecie (ping, traceroute, whois ...)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U06, U07, U15, U20
Kod efektu	U06
Opis	potrafi skonfigurować urządzenie NAT
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U06, U07, U15, U20
Kod efektu	U07
Opis	potrafi sporządzić prawidłowy plan adresacji dla sieci IPv6
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U06, U07, U18, U20
Kod efektu	U08
Opis	umie skonfigurować w podstawowym zakresie routing statyczny w sieci IPv4
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U06, U07, U18, U20
Kod efektu	U09
Opis	potrafi przeanalizować działanie prostego systemu Internetu Rzeczy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U06, U07, U12, U14, U20
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	potrafi pracować indywidualnie i w zespole, z aktywnym wykorzystaniem anglojęzycznej literatury fachowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01, K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLxxx-ISP-OINT
Nazwa przedmiotu	Obliczenia inżynierskie
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Matematyka)-Telekomunikacja-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 4 modelowy)-Telekomunikacja-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TL000-S4-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	20.00 h
Projekt	10.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	27	1.08
Razem	57	2.28 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	27
---	----

03. Treści kształcenia

Projekt	<p>dwa indywidualne zadania projektowe w ciągu semestru, zdefiniowane w dwóch z czterech obszarów tematycznych:</p> <ul style="list-style-type: none"> • metody obróbki danych pomiarowych, • rozwiązywanie równań algebraicznych, • aproksymacja funkcji na podstawie danych pomiarowych, • całkowanie funkcji na podstawie danych pomiarowych.
---------	--

Część I

Ćwiczenia	<p>ĆWICZENIA - ZAJĘCIA ZINTEGROWANE (wykładowo-ćwiczeniowe):</p> <ul style="list-style-type: none"> • metodyka analizy zadań obliczeniowych i projektowania ich rozwiązań numerycznych (z wykorzystaniem metod probabilistycznych i nieprobabilistycznych) 4 godz. • elementarne metody obróbki danych pomiarowych (z wykorzystaniem metod probabilistycznych i nieprobabilistycznych) 2 godz. • rozwiązywanie równań algebraicznych (przykłady metod iteracyjnych i nieiteracyjnych) 3 godz. • aproksymacja funkcji na podstawie danych pomiarowych (przykłady metod probabilistycznych i nieprobabilistycznych) 3 godz. • całkowanie funkcji na podstawie danych pomiarowych (przykłady metod probabilistycznych i nieprobabilistycznych) 2 godz. • klasyfikacja zdań numerycznych i statystycznych, dedykowana użytkownikom bibliotek oprogramowania numerycznego i statystycznego 2 godz. • Sprawdziany audytoryjne 4 godz. <p>Razem: 20 godz.</p>
-----------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	podstawowa wiedza dotycząca ogólnej metodyki analizy zadań obliczeniowych i projektowania ich rozwiązań numerycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W02
Opis	elementarna wiedza dotycząca podstawowych metod rozwiązywania równań algebraicznych oraz aproksymacji i całkowania funkcji na podstawie danych pomiarowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	umiejętność wykorzystania W01 i W02 w praktyce obliczeniowej związanej z wykonywaniem zawodu inżyniera;
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U05, U13
Kod efektu	U02
Opis	umiejętność wykorzystania środowiska MATLAB w praktyce obliczeniowej związanej z wykonywaniem zawodu inżyniera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U05, U13

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLxxx-ISP-POFAT
Nazwa przedmiotu	Pola i fale
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Fizyka)-Telekomunikacja-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 4 modelowy)-Telekomunikacja-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TL000-S4-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	26.00 h
Laboratorium	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
--	----------------	-------------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	43	1.72
Razem	103	4.12 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	56
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	43
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia	<p>Przewiduje się zajęcia prowadzone w grupach dziekańskich (do 30 osób):</p> <ul style="list-style-type: none">• uzupełniające tematykę wykładów i kształtujące umiejętności obliczeniowe;• umożliwiające praktyczne (eksperymentalne i symulacyjne) zademonstrowanie wybranych właściwości propagacyjnych w różnych ośrodkach i przewodnicach falowych oraz pól w rezonatorach, a także demonstracja wybranych zagadnień z zakresu kompatybilności elektromagnetycznej (zajęcia rozszerzające zakres laboratorium).• Ćwiczenie nr 1• Ćwiczenia rachunkowe – wektory zespolone, rachunek operatorowy, tw. Gaussa i Stokesa, warunki istnienia pola elektromagnetycznego.• Ćwiczenie nr 2• W ramach zajęć poprzedzających ćw. lab.1 i 2 jest zdobycie przez studentów umiejętności posługiwania się symulatorem elektromagnetycznym w stopniu umożliwiającym symulowanie rozkładu pola w zadanym ośrodku i w przewodnicy falowej.• Ćwiczenie nr 3• Obliczenia rachunkowe i numeryczne rozkładu amplitud w ośrodkach uwarstwionych – współczynnik odbicia i fali stojącej oraz transformacja impedancji.• Ćwiczenie nr 4• Obliczenia rachunkowe – energia, moc, straty w polu elektromagnetycznym.• Ćwiczenie nr 5• Modelowanie EM odcinka linii TEM i quasi-TEM (niesymetryczna linia paskowa) – rozkłady pól, parametry obwodowe, efekt dyspersji.• Ćwiczenie nr 6• Falowód prostokątny – symulacje rozkładów pól E-H, problem definicji prądów i napięć, impedancja charakterystyczna, obliczanie częstotliwości granicznej, warunek rezonansu poprzecznego.• Ćwiczenie nr 7• Falowód kołowy – symulacje rozkładów pól E-H, obliczanie częstotliwości granicznej.• Ćwiczenie nr 8• Symulacje rozkładu pola i obliczanie parametrów wybranych rezonatorów.• Ćwiczenie nr 9• Symulacje zakłóceń elektromagnetycznych – indukowanie zakłóceń w pętlach i pojedynczych przewodach, przesłuchy w liniach wieloprzewodowych.• Ćwiczenie nr 10• Zajęcia poprzedzające ćw. lab.5 – symulacje E-M skuteczności ekranowania.•
Laboratorium	<ol style="list-style-type: none">1. Symulacja propagacji fali – badania fal bieżących i stojących w ośrodkach: bezstratnym i stratnym, prędkość fazowa i grupowa;2. Komputerowa analiza fal w przewodnicach falowych typu TEM i w falowodach3. Pola w przewodnicach falowych - in. pomiar długości fali w linii TEM i w falowodzie prostokątnym;4. Dielektryki w falowodach i rezonatorach.5. Kompatybilność EM – badanie skuteczności ekranowania.

Wykład	<p>1. Wstęp Równania Maxwella i własności i parametry ośrodków – krótkie powtórzenie z FOGT, analogie między falowymi zjawiskami elektromagnetycznymi i akustycznymi;</p> <p>1. Fala płaska w ośrodkach bezstratnych i stratnych Rozwiązanie równania falowego (Helmholtza), omówienie pojęć: stała propagacji, prędkość grupowa i fazowa, impedancja właściwa ośrodka i impedancja falowa, głębokość wnikania;</p> <p>1. Fala w różnych rodzajach ośrodków Fala w plazmie. Własności plazmy a rozchodzenie się fal w atmosferze – propagacja fal w zależności od częstotliwości;</p> <p>1. Fala na granicy dwóch ośrodków - warunki brzegowe Fala padająca prostopadle na granicę ośrodków, ośrodki uwarstwione, współczynnik odbicia, współczynnik fali stojącej, rozkład amplitud, transformacja impedancji;</p> <p>1. Zależności energetyczne w polu elektromagnetycznym Straty. Energia magazynowana. Twierdzenie Poyntinga dla pól rzeczywistych. Bilans energii;</p> <p>1. Linie transmisyjne TEM i quasi-TEM Rozwiązanie równania Laplace'a dla linii współosiowej. Własności, parametry obwodowe: impedancja i admitancja jednostkowa, impedancja charakterystyczna linii TEM i quasi-TEM;</p> <p>1. Falowody: prostokątny i cylindryczny Własności, porównanie z liniami TEM, rozkłady pól – rodzaje podstawowe i przykłady rodzajów, które w danym falowodzie nie mogą się propagować. Niejednoznaczność definicji impedancji charakterystycznej w falowodzie. Ogólna informacja o falowodach dielektrycznych i światłowodach;</p> <p>1. Pola w rezonatorach Ogólne cechy rezonatorów. Rezonatory zbudowane z odcinków linii TEM i falowodów, rozkłady pól, częstotliwość rezonansowa, dobroć. Inne rezonatory. Zastosowania.</p> <p>1. Wstęp do anten Potencjały statyczne i dynamiczne (ilustracja potrzeby korzystania), dipol Hertza, anteny – przykłady prostych anten i ich charakterystyki promieniowania;</p> <p>1. Istota problemów kompatybilności we współczesnej elektronice - wprowadzenie Naturalne środowisko elektromagnetyczne Ziemi. Emisja sygnałów niepożądanych przez obwody elektroniczne analogowe i cyfrowe. Oddziaływanie fali płaskiej na okablowanie. Opis mechanizmu sprzężeń. Możliwości ograniczenia przesłuchów przez zastosowanie odpowiednich technologii.</p> <p>1. Ekranowanie Efekty fizyczne wpływające na skuteczność ekranowania. Działanie odbijające i tłumiące ekranów i ich skuteczność. Wpływ strat w ekranie. Perforacje a skuteczność ekranowania. Prawidłowe uziemianie ekranów;</p> <p>1. Normy na kompatybilność elektromagnetyczną i ich egzekwowanie – w zarysie Omówienie podstawowych norm. Różnice norm dla środowiska profesjonalnego i sprzętu</p>
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	W01
--------	-----

Kod efektu

Część I

Opis	zespolonej analizy wektorowej, rachunku operatorowego, tw. Gaussa i Stokesa, własności pól E-M w różnych ośrodkach, impedancja właściwa ośrodka, warunków brzegowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W02
Kod efektu	W02
Opis	rozumienia zjawisk falowych, fala płaska, propagacji fali E-M w wolnej przestrzeni, w ośrodkach uwarstwionych oraz wielkości charakteryzujących propagację fali takich jak: stała propagacji, prędkość rozchodzenia się fali, współczynnik odbicia i fali stojącej (WFS), impedancja falowa, impedancja charakterystyczna, a także transformacja impedancji i rozkład amplitud pola E i H w ośrodku, zależności energetycznych pola E-M.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W02, W06
Kod efektu	W03
Opis	budowy i matematycznego opisu propagacji fal w liniach TEM i quasi-TEM, w falowodzie prostokątnym oraz pól E-M w rezonatorach, własności i zastosowań przewodnic falowych i rezonatorów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W02, W06
Kod efektu	W04
Opis	podstaw kompatybilności elektromagnetycznej, źródeł zakłóceń, indukowania zakłóceń w pętłach i pojedynczych przewodach, przesłuchy w liniach wieloprzewodowych oraz zna możliwości ekranowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W02
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	potrafi posługiwać się rachunkiem operatorowym i wektorowym w dziedzinie zespolonej, korzystać z warunków brzegowych, parametrami ośrodka i obliczać impedancję właściwą ośrodka.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06
Kod efektu	U02
Opis	potrafi obliczać podstawowe wielkości charakteryzujące propagację fali w różnych ośrodkach, korzystać z zależności na transformację impedancji, wykreślić rozkład amplitud pola E-M w ośrodku uwarstwionym i posługiwać się wektorem Poyntinga, a także umie używać (w odpowiednim stopniu) symulatora E-M.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U13, U19
Kod efektu	U03
Opis	potrafi narysować rozkład pola E-M rodzajów podstawowych ww. (W03) przewodnicach falowych, w rezonatorach, wyznaczyć parametry tych linii i umie modelować odcinki tych linii przy pomocy symulatora E-M.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U06, U13, U19
Kod efektu	U04
Opis	potrafi zidentyfikować zakłócenia E-M, zinterpretować wyniki symulacji E-M sprzężeń i przesłuchów i zaprojektować prosty ekran układu elektronicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U06, U13, U19
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01

Część I

Opis	potrafi wyznaczy priorytety wymagane do realizacji zadania i podzielić prace podczas wykonywania zadania w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03, K06
Kod efektu	K02
Opis	rozumie konieczność etycznej współpracy w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-CBxxx-ISP-SYKOM
Nazwa przedmiotu	Systemy komputerowe: architektura i programowanie
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Informatyka techniczna)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI, (Programowanie)-Telekomunikacja-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 4 modelowy)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Przedmioty podstawowe)- Techniki bezprzewodowe i multimedialne-mgr.-EITI, (Przedmioty podstawowe)-Teleinformatyka i cyberbezpieczeństwo-mgr.-EITI,(Semestr 4 modelowy)- Telekomunikacja-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TL000-S4-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h
Projekt	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	68	2.72
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	118	4.72 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	8
Razem	68

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	50
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	Zajęcia laboratoryjne mają być wprowadzeniem do wykonywanego projektu. Podzielono zajęcia te na 3 części tematyczne: • Zapoznanie się z projektowaniem systemów wykorzystujących procesor FPGA (np.: NIOS II): budowa projektu procesora w języku opisu sprzętu (np.: VHDL), utworzenie minimalnego programu w C/C++ którego zadaniem ma być weryfikacja poprawności działania systemu przy założeniu braku systemu operacyjnego, uruchomienie całości z demonstracją jego działania. • Do powstałego w ramach 1 zajęć laboratoryjnych systemu, dodać układ peryferyjny zadany przez prowadzącego oraz napisać w C/C++ prosty demonstrator działania tego układu peryferyjnego. • Osadzić system Linux na wytworzonym w ramach 1 i 2 zajęć laboratoryjnych systemie oraz napisać odpowiedni sterownik przestrzeni użytkownika pozwalający na interakcję z zasobem peryferyjnym powstałym w ramach 2 zajęć laboratoryjnych.
Projekt	Zbudować system procesorowy bazujący na podejściu bez systemu operacyjnego (tzw. baremetal). Dodać do tego systemu wskazane przez prowadzących specjalistyczne peryferia (np.: układ wsparcia kryptografii, układ przyspieszenia operacji graficznych, transformaty FFT, obrazów i podobne, ...). Dla celów testowych wymagane jest utworzenie aplikacji testującej demonstrującej możliwości tak przygotowanego systemu.

Część I

Wykład	<p>Treść wykładu obejmuje następujące zagadnienia. • Język C/ C++ w systemie procesorowym. Budowa programów, rola funkcji w języku C/C++ w tym funkcji main(). Proste typy danych, deklaracje zmiennych określonego typu, zasięg zmiennych, zaawansowane typy danych: struktury, enumcje, ... Rola preprocesora, prototypy funkcji, podział kodu na moduły. • Procesor w systemie komputerowym. Przestrzenie pamięciowe (z punkt widzenia procesora, dla architektur: Harward, Von Neumna). Rozkazy procesora (podział na: RISC, CISC, kodowanie rozkazów, tryby adresowania, porównanie listy rozkazów: X86 i NIOS II). • Pamięci. Typy, hierarchie i budowa pamięci używanych w systemach komputerowych (SRAM, DRAM/DDRxx, Flash/ NOR/NAND, ...). Mechanizmy zabezpieczenia przez kody korekcyjne zawartości pamięci komputerowych. Kodowanie i składowanie zmiennych typów podstawowych i zaawansowanych w pamięciach systemu komputerowego, rola stosu i serty. Kodowanie zmiennych języków wysokiego poziomu (NKB, U2, IEEE754). Konsolidacja kodu aplikacji, podstawowe formaty plików wykonywalnych. • Cykl życia systemu komputerowego. Uruchamianie kodu i usuwanie błędów z kodu, narzędzia diagnostyczne (debuger, JTAG). Procedury POST/BIOS, uruchamianie systemu komputerowego. Programy ładujące (Bootloader). Proces uruchamiania kodu wynikowego przez procesor. • System operacyjny dla systemów komputerowych. Definicja, budowa i działanie systemu Linux jako przykład nowoczesnego systemu operacyjnego. Styk aplikacji użytkowych z systemem operacyjnym, biblioteki jądra i systemowe (furtki systemowe, syscall). Podstawy tworzenia oprogramowanie w języku C/C++ dla systemu Linux. • Przerwania, obsługa sytuacji wyjątkowych. Rola przerw w systemach komputerowych. Typowe sytuacje wyjątkowe w systemach komputerowych. Metody implementacji obsługi przerw z przykładami w języku C/C++. • Urządzenia wejścia / wyjścia w systemach komputerowym. Styk procesora z układami wejścia / wyjścia – warstwa sprzętu (łączenie, mapa pamięci). Tworzenie oprogramowania współpracującego z peryferiami na przykładzie systemu operacyjnego Linux. Analiza dwóch podejść w tworzeniu kodu współpracującego ze sprzętem: podejście uproszczone - sterownik przestrzeni użytkownika i podejście zaawansowane - sterownik przestrzeni jądra. • Sprzętowe wspomaganie systemu operacyjnego. Systemy zarządzania pamięciami (MMU), tryby chroniony, wirtualizacja pamięci. Realizacja fizyczna systemów wielowątkowych i wiele procesorowych. • Zaawansowane układy peryferyjne. Układy wspierania działania pamięci: układy odświeżania pamięci, układy realizacji pamięci podręcznej, układy bezpośredniej komunikacji peryferii z pamięciami (DMA). Pamięci masowe, klasyfikacja pamięci masowych, budowa dysków (HDD, SSD), mechanizmy zwiększania pojemności i niezawodności (JBOD, RAID, LVM). Interfejsy komunikacji między elementami systemu komputerowego (PCI/PCIe, USB, karty sieciowe). Karty graficzne, akceleratory graficzne (CUDA). Akceleratory kryptograficzne, generatory liczb losowych, szyfrowanie strumieni danych. Koegzystencja procesorów i układów peryferyjnych w jednym układzie scalonym (SoC).</p>
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	W01
--------	-----

Część I

Opis	ma wiedzę niezbędną do zrozumienia: budowy i działania mikroprocesora i mikrokontrolera jako zaawansowanych cyfrowych układów elektronicznych, budowy programów wykonywanych bezpośrednio przez mikroprocesor, sposobu reprezentowania podstawowych danych przez mikroprocesor
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W05
Kod efektu	W02
Opis	ma wiedzę niezbędną do zrozumienia procesu kompilacji i budowy kodu tworzonego w języku C/C++ dla systemów komputerowych z i bez systemu operacyjnego, posiada wiedzę niezbędną do uruchamiania oprogramowania zapisanego w języku C/C++
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W03
Opis	ma wiedzę jak zbudowane są cyfrowe pamięci dla systemów komputerowych, zna ich zalety i wady
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05
Kod efektu	W04
Opis	ma wiedzę niezbędną do zrozumienia: budowy styku systemu komputerowego z otoczeniem, działania mechanizmu przerwań w systemach komputerowych, działania zaawansowanych układów peryferyjnych i magistral łączących je z mikroprocesorem, w szczególności zna mechanizmy współpracy mikroprocesorów z interfejsami sieciowymi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W11
Kod efektu	W05
Opis	ma wiedzę o cyklu życia systemu komputerowego jako podstawy dla tworzenia urządzeń telekomunikacyjnych, roli i działaniu programów ładujących system operacyjny oraz podstawach współpracy systemu operacyjnego z warstwą sprzętową
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W16
Kod efektu	W06
Opis	ma wiedzę na temat budowy niskopoziomowych mechanizmów procesora wspierania systemów operacyjnych zwiększających niezawodność oraz cykl życia m.in. urządzeń telekomunikacyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W16

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	potrafi (począwszy od schematu ideowego) zaprojektować i zbudować system komputerowy, rozszerzyć go o nowe moduły pamięci i układy peryferyjne oraz zbudować optymalny i odpowiedni dla takiego systemu dekodery adresów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U04, U17
Kod efektu	U02
Opis	potrafi symulacyjnie zweryfikować działanie zbudowanego przez siebie systemu komputerowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U09, U13
Kod efektu	U03

Część I

Opis	potrafi do układów peryferyjnych zbudowanego przez siebie systemu komputerowego dodać podsystem generacji przerwań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U04, U17
Kod efektu	U04
Opis	potrafi napisać program obsługi przerwań dla zbudowanego przez siebie systemu komputerowego a następnie zweryfikować praktycznie jego działanie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08, U09, U13
Kod efektu	U05
Opis	potrafi w zespole opracować i zrealizować harmonogram prac związanych z zaprojektowaniem, uruchomieniem oraz przetestowaniem budowanego przez siebie systemu komputerowego w sposób zapewniający dotrzymanie terminów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U03, U20

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	rozumie potrzebę stałego poszerzania i wzbogacania posiadanej wiedzy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy organizując pracę zespołu oraz swoją tak aby zadania projektowe wykonane były w zadanym terminie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K05, K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLxxx-ISP-PMUT
Nazwa przedmiotu	Podstawy multimediów
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Podstawy sygnałów i systemów)-Telekomunikacja-inż.-EITI, (Przedmioty podstawowe)-Telekomunikacja-mgr.-EITI, (Przedmioty techniczne)-EITI,(Przedmioty podstawowe)- Techniki bezprzewodowe i multimedialne-mgr.-EITI, (Przedmioty podstawowe)-Teleinformatyka i cyberbezpieczeństwo-mgr.-EITI,(Semestr 4 modelowy)- Telekomunikacja-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TL000-S4-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	22.00 h
Laboratorium	15.00 h
Ćwiczenia	6.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	43	1.72
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	34	1.36
Razem	77	3.08 (3.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	43
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	43

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	34
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<ul style="list-style-type: none">• Sygnały akustyczne (dźwięki) - opis fizyczny, propagacja fali w przestrzeni, percepcja dźwięku przez człowieka, lokalizacja, ograniczenia słyszenia, kryteria oceny jakości dźwięku (mowa i muzyka), wpływ hałasu na słuch człowieka (2h)• Cyfrowe sygnały foniczne - techniki przetwarzania a/c i c/a w systemach audio wysokiej jakości, telekomunikacji i urządzeniach mobilnych (rodzaje przetworników fonicznych, próbkowanie, kwantyzacja, kodowanie), obiektywne parametry i właściwości, rozdzielczość, przepływność (3h)• Cyfrowe przetwarzanie dźwięku - analiza częstotliwościowa i czasowo-częstotliwościowa sygnałów fonicznych, analiza zawartości i cech sygnałów dźwiękowych, filtracja, efekty dźwiękowe, synteza dźwięku i mowy, kompresja dźwięku stratna i bezstratna, strumieniowanie cyfrowego dźwięku, detekcja i rozpoznawanie dźwięku (3h)• Dźwiękowa technika studyjna, wirtualne instrumenty muzyczne, cyfrowe efekty dźwiękowe w technice studyjnej, usuwanie zniekształceń z sygnałów dźwiękowych, auralizacja (2h)• Światło - opis fizyczny, percepcja światła przez człowieka (1 h)• Obraz cyfrowy - opis, akwizycja (przetworniki CCD/CMOS), wyświetlanie (przetworniki LCD/OLED) (1h)• Przetwarzanie obrazów cyfrowych - operacje jednoargumentowe (LUT), filtracja, transformaty (2h)• Kompresja obrazu cyfrowego i sekwencji obrazów - metody bezstratne (formaty GIF, PNG), metody stratne (standardy obrazowe JPEG, JPEG-2000, standardy wideo MPEG, H.26x) (3h)• Transmisja danych multimedialnych – kontenery multimedialne (MPEG-2 TS, MP4), transmisja w sieciach radiodyfuzyjnych (radiofonia cyfrowa DAB, telewizja cyfrowa DVB), transmisja w sieciach szerokopasmowych (usługa VOD, protokół RTSP, adaptacyjne strumieniowanie z wykorzystaniem protokołu HTTP: MPEG-DASH, HLS, systemy czasu rzeczywistego: WebRTC) (2h)• Analiza obrazów: detekcja, śledzenie, rozpoznawanie obiektów o określonych cechach (2h)• Indeksowanie i wyszukiwanie danych multimedialnych, znaki wodne i steganografia (1h)
Laboratorium	<ol style="list-style-type: none">1. Filtracja, cyfrowe efekty dźwiękowe i synteza sygnałów muzycznych (3h)2. Analiza, synteza, rozpoznawanie i ocena jakości sygnału mowy (3h)3. Filtracja obrazu cyfrowego: redukcja szumu, wykrywanie krawędzi (3h)4. Śledzenie obiektów (3h)5. Strumieniowanie danych multimedialnych: MPEG-DASH, WebRTC (3h)

Część I

Ćwiczenia	<p>Zajęcia opisane wyżej jako „wykłady” będą zawierały w dużym stopniu (około 50% czasu zajęć) elementy warsztatowe, nadające tym zajęciom charakter zajęć zintegrowanych. Przykładowo dla tematów związanych z dźwiękiem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podczas wykładu o sygnałach akustycznych prezentowane będą symulacje ilustrujące istotę omawianych zjawisk, • w trakcie wykładu poświęconego sygnałom cyfrowym przeprowadzone będą symulacje obrazujące wpływ obiektywnych parametrów na subiektywną ocenę jakości dźwięku, • podczas omawiania zagadnień cyfrowego przetwarzania sygnałów fonicznych realizowane będą symulacje algorytmów syntezy mowy i muzyki oraz kompresji, • zagadnienia związane z techniką studyjną będą wzbogacone pokazem wykorzystania wirtualnych instrumentów oraz efektów dźwiękowych. • Natomiast dla tematów związanych z obrazem: • symulacje zjawisk związanych z percepcją światła, • symulacje obrazujące wpływ parametrów filtrów na wynik filtracji • symulacje obrazujące wpływ parametrów kompresji na subiektywną jakość obrazu zrekonstruowanego oraz ilustrujące działanie poszczególnych etapów/bloków kodowania • symulacje omawianych algorytmów analizy obrazów.
-----------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	zna podstawowe techniki przetwarzania danych multimedialnych, w tym standardy kompresji dźwięku i obrazu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W10
Kod efektu	W02
Opis	zna podstawowe metody przesyłania danych multimedialnych w torach radiowych i sieciach szerokopasmowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09
Kod efektu	W03
Opis	zna budowę przetworników fonicznych (mikrofony, głośniki) oraz elektrooptycznych (CCD/CMOS, LCD/OLED)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	potrafi wybrać techniki przetwarzania, np. standard kodowania, do realizacji systemu transmisji danych multimedialnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06
Kod efektu	U02
Opis	potrafi przygotować aplikację komputerową realizującą wybrany algorytm przetwarzania danych multimedialnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09, U13
Kod efektu	U03
Opis	potrafi opracować aplikację komputerową do analizy danych multimedialnych, np. do detekcji obiektów o określonych cechach

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09, U11
---	----------

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	potrafi pracować indywidualnie i w zespole
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLxxx-ISP-PROJ2
Nazwa przedmiotu	Projekt grupowy 2
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Technika cyfrowa)-Telekomunikacja-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 4 modelowy)-Telekomunikacja-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TL000-S4-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	22	0.88
Razem	52	2.08 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	22
---	----

03. Treści kształcenia

Projekt	<p>Tematy projektów zgłaszane są przez pracowników naukowych, którzy będą pełnili rolę opiekunów zespołów. Opcjonalnie studenci mogą zaproponować własny temat. Tematy poziomem trudności powinny nieco wykraczać poza wiedzę zdobytą dotychczas podczas studiów (wliczając w to 4. semestr). Poziom przeciętnej pracy inżynierskiej wydaje się być właściwy, gdyż projekty realizowane będą zespołowo a nie w pojedynkę - w zespołach mogą pojawić się pasjonaci, którzy wezmą na swoje barki różne wąskie, bardziej specjalistyczne etapy prac. Nie jest też niezbędne do perfekcyjnego pod względem technicznym działania – akceptowalne jest ukończenie projektu na etapie przyzwyciężonego „proof-of-concept”. Dopuszczalne jest przyjęcie rozsądnych założeń upraszczających postawiony problem. Ważne jest natomiast, aby studenci w ramach swoich grup pracowali wspólnie i aby każdy z członków wykazywał zaangażowanie. Należy dążyć do zapewnienia interdyscyplinarności zadań, tak aby studenci o różnych zainteresowaniach i kompetencjach mieli szansę spotkać się w jednym zespole. Takim obszarem tematycznym jest szeroko rozumiany „Internet Rzeczy”, gdzie niezbędne jest powiązanie części sprzętowej (realizowanej zwykle jako mały układ z mikrokontrolerem albo komputerkiem typu Raspberry Pi) z warstwą sieciową i aplikacyjną. Tego typu projekty gwarantują zaangażowanie studentów interesujących się zarówno radiokomunikacją, elektroniką, czujnikami, jak i protokołami sieciowymi, bazami danych, technikami web itp. Poniżej przedstawiono kilka propozycji tematów projektów grupowych (w nawiasach podano przykładowe moduły elektroniczne, protokoły, narzędzia sugerowane do wykorzystania):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Stacja meteorologiczna z prezentacją wyników online (B-L475E-IOT01A, WiFi, MQTT, Eclipse Mosquitto, Node-RED, Node.js). 2. Licznik zużycia wody z odczytem zdalnym i prezentacją pomiarów online (B-L475E-IOT01A, WiFi, sub-GHz radio, magnetometr, web serwer, baza danych). 3. System kontroli dostępu do pomieszczeń z prezentacją zdarzeń online (B-L475E-IOT01A, WiFi, NFC, web serwer, baza danych). 4. Podśluch z transmisją dźwięku na serwer i odsłuchem online (B-L475E-IOT01A, WiFi, mikrofon, web serwer, baza danych). 5. Rozproszony system zbierania informacji w mieście, np. o zanieczyszczeniu powietrza, temperaturze, ruchu ulicznym itp. (gateway oraz węzły sieci LoRaWAN, web serwer, baza danych). 6. Wykrywanie sygnałów w widmie radiowym z prezentacją statystyk zajętości widma online (HackRF One, GNU Radio, web serwer, baza danych). 7. System do monitorowania wybranych parametrów organizmu pacjenta z prezentacją online (B-L475E-IOT01A, WiFi, akcelerometr, termometr, radarowy czujnik oddechu, web serwer, baza danych). 8. System kontroli dostępu do pomieszczenia na podstawie rozpoznawania twarzy (B-L475E-IOT01A, WiFi, kamera, serwer, Python+biblioteki). 9. System "flag" do gry terenowej z komunikacją sub-GHz i prezentacją stanu flag w aplikacji mobilnej (B-L475E-IOT01A, sub-GHz radio, Bluetooth, aplikacja na telefon komórkowy).
---------	--

Część I

	<p>10. Gra zręcznościowa dla dwóch lub więcej graczy na urządzenie mobilne sterowana za pomocą własnych kontrolerów (B-L475E-IOT01A, akcelerometr, Bluetooth, aplikacja na telefon komórkowy).</p> <p>Różnorodność tematów powinna zostać zapewniona przez zaproponowanie ich przez różnych opiekunów grup (również - na podstawie propozycji studentów), adekwatnie do ich potrzeb i zainteresowań.</p>
Projekt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do przedmiotu, przedstawienie obowiązującego regulaminu, planowanego przebiegu zajęć oraz zasad zaliczania. Przegląd różnych metod zarządzania projektami grupowymi (waterfall, agile, scrum). Manifest Agile, zasady programowania zwinnego, definiowanie projektu, pozyskiwanie user story, dekompozycja. 2. Wprowadzenie do Scrum, omówienie pojęć takich jak Produkt, Właściciel Produktu, Scrum Master, Zespół, Rejestr Produktu, kamienie milowe, sprints, standupy. Prowadzenie projektu, tablice kanban, dyskusje retrospektywne, dbanie o atmosferę i dobre relacje międzyludzkie. Planowanie kolejnych sprintów. Szacowanie pracochłonności. Stożek niepewności. 3. Narzędzia informatyczne wspierające pracę grupową, zarządzanie projektem, wersjonowanie dokumentacji technicznej itp. Przypomnienie sposobu pracy z repozytorium kodów źródłowych z demonstracją (zajęcia zintegrowane). 4. Projekty opensource/openhardware: ich dobre i złe strony, warunki licencyjne, budowanie zespołu do własnego projektu. Przegląd bibliotek i narzędzi, które mogą być przydatne w realizacji projektów. <p>Zajęcia prowadzone są w formie wykładu z elementami interakcji ze studentami (np. demonstracja przebiegu dyskusji retrospektywnych) oraz z demonstracją pracy z wybranymi narzędziami informatycznymi (np. oprogramowaniem do zarządzania wersjami plików). Udział w zajęciach jest obowiązkowy i wymagany do zaliczenia PROJG1.</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Posiada wiedzę o metodykach zarządzania projektami teleinformatycznymi, ze szczególnym naciskiem na tzw. metodyki zwinne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W14, W15
Kod efektu	W02
Opis	Posiada wiedzę na temat zasad korzystania oraz udostępniania oprogramowania w formie otwartoźródłowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W18
Kod efektu	W03
Opis	Posiada podstawową wiedzę o popularnych narzędziach i bibliotekach programistycznych stosowanych w informatycznych projektach multimedialnych bądź Internetu Rzeczy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04
Umiejętności	
Kod efektu	U01

Część I

Opis	Potrafi zdobywać informacje z dostępnych źródeł (literatura, bazy danych itp.), integrować i interpretować te informacje oraz formułować wnioski
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi wspierającymi pracę zespołową
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08, U20
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi przygotować i przedstawić prezentację wyników realizacji prostego zadania inżynierskiego oraz krytycznie dyskutować na tematy związane z telekomunikacją
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03
Kod efektu	U04
Opis	Ma umiejętność samokształcenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U05
Kod efektu	u05
Opis	Potrafi korzystać z narzędzi/bibliotek dostępnych na zasadach otwartoźródłowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U09, U13, U19
Kod efektu	U06
Opis	Potrafi przygotować dokumentację prostego zadania inżynierskiego i opisać wyniki realizacji zadania i przedstawić je przy pomocy różnych technik.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i poszerzania jej przez całe życie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	Jest świadomy roli absolwenta uczelni technicznej w sensie popularyzacji wiedzy z zakresu telekomunikacji w społeczeństwie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K04
Kod efektu	K03
Opis	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K05
Kod efektu	K04
Opis	Potrafi zorganizować pracę własną oraz brać aktywny udział w pracy małego zespołu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLxxx-ISP-ULET
Nazwa przedmiotu	Układy elektroniczne
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Podstawy elektroniki)-Telekomunikacja-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 4 modelowy)- Telekomunikacja-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TL000-S4-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	24.00 h
Laboratorium	18.00 h
Ćwiczenia	18.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
--	----------------	-------------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	64	2.56
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	36	1.44
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	64

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	36
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia	<p>Przewiduje się zajęcia prowadzone w grupach dziekańskich (do 30 osób). Celem zajęć jest:</p> <ul style="list-style-type: none">• uzupełnienie tematyki wykładów i kształtowanie praktycznych umiejętności projektowych (np. prezentacja praktycznych zagadnień związanych z projektowaniem wybranych układów elektronicznych, kształtowanie umiejętności wykorzystywania danych zawartych w notach katalogowych elementów i układów elektronicznych),• praktyczne, eksperymentalne lub symulacyjne, zademonstrowanie i przeanalizowanie właściwości układów omawianych na wykładach (np. symulacja działania elementarnych układów wzmacniających, obserwacja działania generatorów LC i VCO, itp.),• przygotowanie do pracy w ramach zajęć laboratoryjnych.
Laboratorium	<ul style="list-style-type: none">• Wzmacniacz z tranzystorem bipolarnym i unipolarnym. Montaż zaprojektowanych układów wzmacniaczy (z tranzystorem bipolarnym i unipolarnym). Doświadczalna weryfikacja parametrów tych układów.• Przełącznik z tranzystorem bipolarnym i unipolarnym. Montaż zaprojektowanych układów (z tranzystorem bipolarnym i unipolarnym). Doświadczalna weryfikacja tych układów, pomiar i porównanie parametrów czasowych.• Układ różnicowy. Badanie właściwości układu różnicowego, weryfikacja działania i parametrów.• Linowe zastosowania wzmacniacza operacyjnego. Montaż zaprojektowanych układów wzmacniaczy i dobór warunków pomiaru. Badanie właściwości wzmacniaczy odwracających i nieodwracających o wzmacnieniu jednostkowym i zadanym.• Pętla PLL. Doświadczalne zapoznanie się z działaniem pętli synchronizacji fazowej. Zastosowania PLL. Badanie układu stabilizacji częstotliwości z wykorzystaniem pętli fazowej.• Stabilizacja napięcia. Badanie stabilizatora o działaniu ciągłym i przetwornicy DC - DC. Doświadczalna weryfikacja parametrów tych układów. Obserwacja napięć w kluczowych punktach układu. Wyznaczenie dopuszczalnego zakresu napięć wejściowych, sprawności, poziomu tętnień na wyjściu. Obciążenie krytyczne przetwornicy DC - DC.

Część I

Wykład	<ul style="list-style-type: none"> • Pojęcia podstawowe: charakterystyka częstotliwościowa układu, górna oraz dolna częstotliwość graniczna i jej powiązanie z biegunami i zerami transmitancji układu. Wzmocnienie i pasmo przepustowe wzmacniacza. Związek górnej częstotliwości granicznej układu z czasem narastania odpowiedzi na pobudzenie skokiem napięcia. • Tranzystor jako wzmacniacz. Konfiguracja WE i WZ – zasada działania, właściwości, parametry robocze. Ograniczenia częstotliwościowe i energetyczne. Efekt Millera. Porównanie własności układów wzmacniających z tranzystorami bipolarnymi i unipolarnymi. • Wtórnik emiterowy i źródłowy. Zasada działania, zastosowania, właściwości. • Tranzystor jako przełącznik. Porównanie tranzystora bipolarnego i unipolarnego jako elementu przełączającego. • Transmisja sygnału symetrycznego. Sygnał różnicowy a sygnał wspólny. Tłumienie sygnału wspólnego (zakłóceń). CMRR. • Układ różnicowy: zasada działania, charakterystyki, parametry. Zastosowania układu różnicowego: wzmacniacz, ogranicznik, przełącznik. Nadajniki i odbiorniki linii. • Źródła prądowe. Budowa, właściwości, zastosowania. • Wzmacniacze operacyjne: budowa, rodzaje, parametry użytkowe. Nieidealności i ograniczenia wzmacniaczy operacyjnych. Podstawowe zastosowania liniowe. • Dodatnie sprzężenie zwrotne, przerzutnik. Rodzaje przerzutników, ich właściwości i zastosowania. • Bramka logiczna/układ cyfrowy jako element aktywny nieliniowy o charakterystyce zbliżonej do sigmoidalnej. Podstawowe układy cyfrowe: inwerter CMOS, klucz tranzystorowy, bramka NOR, NAND. Parametry dynamiczne i statyczne. • Wzmacniacze mocy. Klasy wzmacniaczy mocy. Zagadnienia termiczne, sprawność Zniekształcenia nieliniowe. • Generacja sygnałów sinusoidalnych: warunki generacji, przykładowe rozwiązania RC i LC. Generatory przestrajane napięciem – dioda waraktorowa. • Pętla synchronizacji fazowej (PLL). Zasada działania. Wpływ parametrów filtra na właściwości pętli. Zastosowania PLL. • Układy zasilające. Stabilizatory o działaniu ciągłym oraz przetwornice impulsowe: parametry, zastosowania, porównanie właściwości. Zagadnienia energetyczne. Stabilizatory scalone. • Przetworniki A/C i C/A. Rodzaje, budowa, zasada działania. Parametry i zastosowania.
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	student, który zaliczył przedmiot wie jak powiązać zera i bieguny transmitancji układu z częstotliwościami granicznymi układu oraz potrafić wyznaczyć i czas narastania odpowiedzi układu na skok napięcia na podstawie wartości częstotliwości górnej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W06
Kod efektu	W02

Część I	
Opis	student, który zaliczył przedmiot zna właściwości wzmacniacza operacyjnego idealnego i ograniczenia układów rzeczywistych, zna konstrukcję wzmacniacza odwracającego i nieodwracającego oraz wie, jak oszacować jego parametry amplitudowo-częstotliwościowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W06
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	student, który zaliczył przedmiot, potrafi przedstawić podstawowe układy wzmacniaczy tranzystorowych, wyznaczyć punkt pracy tranzystora, oszacować wzmacnienie, impedancję wejściową i wyjściową, częstotliwość górną i dolną danego układu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U17
Kod efektu	U02
Opis	student, który zaliczył przedmiot, potrafi opisać zasadę działania i podstawowe właściwości wzmacniaczy mocy klasy A,B,C, wybrać i uzasadnić wybór klasy wzmacniacza w zależności od rodzaju modulacji przenoszonego sygnału
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U14, U17
Kod efektu	U03
Opis	student, który zaliczył przedmiot, potrafi przedstawić podstawowe układy generacji sygnałów sinusoidalnych RC i LC oraz zasadę działania pętli PLL
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U17
Kod efektu	U04
Opis	student, który zaliczył przedmiot, potrafi przedstawić podstawowe układy stabilizatorów napięcia o pracy ciągłej i przetwornic DC-DC oraz ich parametry
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U17

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLxxx-ISP-TBAT
Nazwa przedmiotu	Transmisja bezprzewodowa i anteny
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Podstawy telekomunikacji)-Telekomunikacja-inż.-EITI, (Przedmioty podstawowe)-Telekomunikacja-mgr.-EITI, (Przedmioty techniczne)-EITI,(Przedmioty podstawowe)- Techniki bezprzewodowe i multimedialne-mgr.-EITI, (Przedmioty podstawowe)-Teleinformatyka i cyberbezpieczeństwo-mgr.-EITI,(Semestr 4 modelowy)- Telekomunikacja-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TL000-S4-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	30.00 h	
Laboratorium	18.00 h	
Ćwiczenia	12.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	42	1.68
Razem	102	4.08 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	42
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia	<p>Zajęcia stanowią uzupełnienie treści wykładowych i realizowane są w formie demonstracji lub ćwiczeń obliczeniowych połączonych z odpowiednim objaśnieniem. Zawartość merytoryczna obejmuje:</p> <ul style="list-style-type: none">• przeliczanie jednostek w skali liniowej i decybelowej,• obliczenia tłumienia łącza radiowego, bilansu łącza radiowego, współczynnika szumów, temperatury szumowej,• obliczenia przepływności transmisji, wymaganego poziomu odbieranego sygnału dla uzyskania wymaganej przepływności danych,• symulacje propagacji fal radiowych wewnątrz i na zewnątrz budynków,• wizualizacja zjawiska odbicia fali w zależności od polaryzacji,• symulacje charakterystyk kierunkowych anten.
Laboratorium	<ol style="list-style-type: none">1. Tor radiokomunikacyjny – zapoznanie ze strukturą toru radiokomunikacyjnego, pomiary podstawowych parametrów – 3 godz.2. Charakterystyki kierunkowe anten – badania przeprowadzane dla kilku różnych typów anten – kierunkowych i dookólnych – 3 godz.3. Charakterystyki polaryzacyjne i częstotliwościowe anten – badania anten z polaryzacją liniową i eliptyczną, pomiar pasma pracy anten – 3 godz.4. Radiowy kanał propagacyjny – badania właściwości kanału propagacyjnego w systemach łączności bezprzewodowej – 3 godz.5. Właściwości sygnałów z modulacjami cyfrowymi – badania podstawowych cech widmowych/czasowych sygnałów z różnymi modulacjami cyfrowymi, wpływ szumów i zniekształceń na odbiór sygnałów – 3 godz.6. Emisje radiowe – zapoznanie z możliwościami i obsługą analizatora widma, badania emisji m.in. sieci radiofonicznych, telewizyjnych, komórkowych – 3 godz.

Część I

Wykład	<p>Wprowadzenie – istota i specyfika transmisji radiowej, podstawowe zjawiska w kanale transmisyjnym (tłumienie, odbicia, propagacja wielodrogowa, efekt Dopplera, szумы i zakłócenia) i ich wpływ na sygnał odbierany – 2 godz.</p> <p>Transmisja analogowa i cyfrowa (przypomnienie, rozwinięcie) – właściwości czasowe i częstotliwościowe sygnałów z modulacjami analogowymi, idea transmisji cyfrowej, modulacje cyfrowe i ich właściwości (w tym charakterystyki szumowe), pojęcie symbolu i konstelacji, rola modulatora kwadraturowego, filtracja i synchronizacja sygnałów, sygnały wielotonowe OFDM – 3 godz.</p> <p>Organizacja transmisji w łączu radiowym – podstawowe techniki wielodostępu (czasowy, częstotliwościowy, kodowy) i transmisji dwukierunkowej (czasowa, częstotliwościowa) – 1 godz.</p> <p>Tor radiokomunikacyjny – ogólna struktura toru i podstawowe parametry nadajnika i odbiornika, układy z przemianą częstotliwości – odbiornik superheterodynowy i homodynowy, koncepcja radia programowalnego – 2 godz.</p> <p>Bilans łącza radiowego – równanie radiokomunikacyjne, źródła szumów, współczynnik szumów, temperatura szumowa, temperatura szumowa anteny, nieba, stosunek sygnału do szumu, stosunek sygnału do zakłóceń i szumów – 2 godz.</p> <p>Modele propagacji fal radiowych – fala powierzchniowa, fala przestrzenna, strefy Fresnela i odbicie fali, wpływ jonosfery i propagacja jonosferyczna, wpływ troposfery i zastępczy promień Ziemi – 4 godz.</p> <p>Technika antenowa – antena jako element systemu transmisji bezprzewodowej, najważniejsze parametry anten (polaryzacja, charakterystyka kierunkowa, zysk, pasmo pracy), przegląd typów anten stosowanych w radiokomunikacji, wymagania stawiane antenom przeznaczonym do pracy w danym systemie łączności – 4 godz.</p> <p>Systemy radiofoniczne i telewizyjne – przegląd współcześnie wykorzystywanych systemów, zasady transmisji sygnałów – 2 godz.</p> <p>Wybrane systemy łączności bezprzewodowej – sieci komórkowe (GSM, UMTS, LTE) i bezprzewodowe (WBAN, WPAN, WLAN), systemy satelitarne, idea Internetu Rzeczy – 3 godz.</p> <p>Zastosowanie transmisji radiowej do nawigacji i lokalizacji – 1 godz.</p> <p>Tendencje i perspektywy rozwoju łączności bezprzewodowej – 5G, radio kognitywne, transmisja w paśmie milimetrowym – 2 godz.</p>
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Zna podstawowe zjawiska występujące w kanale radiowym i podstawowe sposoby propagacji fal radiowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09
Kod efektu	W02
Opis	Ma wiedzę na temat podstawowych cech systemów radiokomunikacyjnych i zasad gospodarki widmem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09
Kod efektu	W03
Opis	Zna typowe modulacje analogowe i cyfrowe; rozumie ich podstawowe właściwości i aplikacje; umie określić widma sygnałów zmodulowanych; rozumie zasady modulacji i detekcji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09, W10

Część I

Kod efektu	W04
Opis	Rozróżnia podstawowe typy systemów radiokomunikacyjnych i ich zastosowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W17
Kod efektu	W05
Opis	Ma podstawową wiedzę z zakresu techniki antenowej; rozróżnia najczęściej wykorzystywane typy anten; zna podstawowe parametry anten.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02
Kod efektu	W06
Opis	Zna podstawowe metody obliczeń propagacyjnych i metody obliczania bilansu łącza radiowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Umie obliczyć bilans łącza radiowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi wykonać pomiar łącza radiowego w zakresie UKF i zinterpretować wyniki pomiarów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U14
Kod efektu	U03
Opis	Umie obsługiwać analizator widma, umie wykonać pomiar rzeczywistych emisji radiowych i zinterpretować wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U14, U16
Kod efektu	U04
Opis	Posiada umiejętność pomiaru charakterystyk przestrzennych i częstotliwościowych prostych anten i rozumie ich znaczenie dla komunikacji bezprzewodowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U14

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103X-xxxxx-ISP-JOBCY
Nazwa przedmiotu	Język obcy - lektorat
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Język obcy)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TL000-S4-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Lektorat	60.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	120	4.80 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	60
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Lektorat	<p>Materiał leksykalny: Słownictwo związane z takimi tematami jak projektowanie (design), edukacja, projekty i inżynierskie, budownictwo. Słowotwórstwo – tworzenie przymiotników, czasowników i rzeczowników, rzeczowniki abstrakcyjne, określenia ilości i jakości. Słownictwo związane z takimi tematami jak reklama, biznes, projektowanie (design) oraz edukacja. Tworzenie przymiotników, czasowników i rzeczowników, rzeczowniki abstrakcyjne. Materiał gramatyczny: czasowniki modalne, zdania złożone względne, strona bierna, przedimki. Przymiotniki, słowotwórstwo – połączenia przymiotnika z rzeczownikiem oraz rzeczownika z rzeczownikiem, drugi okres warunkowy, stopniowanie przymiotników, czasy Past Continuous, Past Perfect, czasowniki modalne, zdania złożone względne. Sprawności językowe: rozwój umiejętności mówienia, czytania i słuchania powiązanych z materiałem leksykalnym, pisanie sprawozdania i opisu procesu. Rozwój umiejętności mówienia, czytania i słuchania powiązanych z materiałem leksykalnym, pisanie listu formalnego, tekstu wyrażającego opinię, emaila, sprawozdania.</p>
----------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	<p>Pisanie: Student potrafi tworzyć różne rodzajów tekstów – list, wypełnić formularz, napisać ogłoszenie. Potrafi napisać porady. Czytanie: Student potrafi przeczytać i zrozumieć tekst dotyczący danego tematu, tekst dotyczący zagadnień związanych z dniem codziennym, potrafi przeczytać i zrozumieć rubryki w formularzu. Potrafi zrozumieć główne wątki przekazu tekstu z zakresu studiowanej dziedziny. Mówienie: Student potrafi wypowiadać się na temat wspomnień, mówić o problemach dnia codziennego, porozmawiać na dany temat, potrafi brać udział w dyskusji zgadzając się z rozmówcą oraz potrafi wyrażać własne zdanie. Potrafi opowiedzieć zasłyszaną historię. Potrafi uzasadnić swoją wypowiedź. Słuchanie: Student potrafi zrozumieć krótkie komunikaty, potrafi zrozumieć audycję radiową dotyczącą omawianego tematu.</p>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U04

Kod efektu	U02
Opis	<p>Słuchanie: Student potrafi zrozumieć najczęściej używane słowa, związane ze sprawami dla niego ważnym (np. podstawowe informacje dotyczące jego samego i jego rodziny, zakupów, miejsca i regionu zamieszkania, zatrudnienia). Rozumie sens zawarty w krótkich, prostych komunikatach i ogłoszeniach</p>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	<p>Student posiada umiejętność pracy w grupie, dostosowania kontekstu wypowiedzi do różnych sytuacji (np. na gruncie towarzyskim i oficjalnym), prowadzenia rozmowy i dyskusji.</p>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLxxx-ISP-PIU
Nazwa przedmiotu	Projektowanie interfejsu użytkownika
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Programowanie)-Telekomunikacja-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 4 modelowy)-Telekomunikacja-inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TL000-S4-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Ćwiczenia	20.00 h
Wykład	15.00 h
Projekt	10.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	85	3.40 (3.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	45

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40
---	----

03. Treści kształcenia

Projekt	Projekt ma na celu zespołowe zaprojektowanie i zaimplementowanie interfejsu graficznego wybranej aplikacji interaktywnej. Studenci otrzymują zadanie do wykonania, mogą też zaproponować własny pomysł, o ile uzyska on aprobatę wykładowcy. Projekty są wykonywane w małych grupach, co najmniej trzyosobowych, obowiązkowo wykorzystywane są systemy kontroli wersji oraz nowoczesne metody i narzędzia projektowe.
---------	---

Część I	
Wykład	<ul style="list-style-type: none"> • Wstęp. Psychologiczne i emocjonalne aspekty interakcji człowiek-komputer, doświadczenie użytkownika (UX, user experience). Uczenie się oparte na problemie, badaniach, pracy (PBL, RBL, WBL), nowoczesne metody projektowania produktów, Design thinking. • Przegląd interfejsów graficznych (GUI). Przegląd systemów operacyjnych z graficznym interfejsem użytkownika. • Podstawy projektowania interfejsu GUI. Podstawowe i zaawansowane elementy GUI. • Programowanie zdarzeniowe w kontekście projektowania GUI, typowa struktura aplikacji. • Warstwa prezentacyjna aplikacji rozproszonych, model MVC i pozostałe modele rodziny MVX. • Przegląd obiektowych i zdarzeniowych interfejsów programistycznych (API) stosowanych w projektowaniu GUI.
Ćwiczenia	<ul style="list-style-type: none"> • Doświadczenie użytkownika (UX), interfejs użytkownika (UI), treść (content); relacja pomiędzy treścią, interfejsem i doświadczeniem użytkownika dla dowolnego produktu. Nowoczesne metody projektowania. • Programowanie zdarzeniowe, obsługa GUI, oprogramowanie animacji. • Narzędzia do wizualnego projektowania GUI, prezentacja, zasady ergonomicznego projektowania elementów i całych interfejsów GUI. • Programowanie interfejsu aplikacji dla wybranych systemów operacyjnych z użyciem ich API. • Programowanie interfejsu aplikacji z użyciem bibliotek (Qt, GTK+, U++, JavaFX, AngularJS) dla okienkowych systemów operacyjnych, aplikacji rozproszonych, mobilnych i internetowych

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Zna zagadnienie doświadczenie użytkownika (UX) i rozumie relację pomiędzy nim a treścią i interfejsem użytkownika dla dowolnego produktu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W15, W16, W17
Kod efektu	W02
Opis	Zna elementy interfejsów, metody ich projektowania, jak i całych interfejsów, zna problemy jakie mogą się pojawiać oraz metody ich rozwiązania, a także zna narzędzia wspomagające ta pracę oraz wzorce projektowe stosowane w projektowaniu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W15
Kod efektu	W03
Opis	Zna podstawowe modele wejścia, wyjścia, style interfejsów, rozróżnić poszczególne typy prototypów oraz wymienić i objaśnić wybrane metody analizy i oceny interfejsów użytkownika
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W15
Umiejętności	
Kod efektu	U01

Część I

Opis	Umie posłużyć się narzędziami informatycznymi oraz bibliotekami wspomagającymi implementację interfejsów użytkownika oraz zastosować wzorce projektowe w tworzeniu interfejsu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02, U05, U08, U09, U13, U18
Kod efektu	U02
Opis	Umie zespołowo zaprojektować, zaimplementować, przetestować oraz ocenić interfejs użytkownika dostosowując go do konkretnej sytuacji i docelowego użytkownika
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U04, U08, U09, U13, U18, U19, U20

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Jest gotów krytycznie ocenić efekty swojej pracy projektowej i programistycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01, K06
Kod efektu	K02
Opis	Potrafi wyszukać, opracować, wykorzystać i przedstawić informację (w szczególności zagadnienia techniczne dotyczące interakcji człowiek-komputer)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02, K03, K04, K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLxxx-ISP-PAIM
Nazwa przedmiotu	Projektowanie aplikacji internetowych i mobilnych
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Programowanie)-Telekomunikacja-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 4 modelowy)-Telekomunikacja-inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TL000-S4-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h
Projekt	8.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
--	----------------	-------------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	53	2.12
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	37	1.48
Razem	90	3.60 (3.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	53
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	53

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	37
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<p>Zakres wykładu obejmie następujące zagadnienia:</p> <ul style="list-style-type: none">• Architektura systemów zorientowanych usługowo SOA. Architektura klient-serwer i jej uogólnienie. Model usług REST. Standaryzacja; protokół HTTP, notacje XML i JSON. Usługi sieciowe RESTful. Interoperacyjność, enkapsulacja. Bezstanowość i skalowalność. Usługi REST API.• Wirtualizacja ciężka – maszyny wirtualne VM i wirtualizatory. Wirtualizacja lekka – kontenery; obrazy i instancje. Platforma kontenerowa Docker.• Internetowa aplikacja kliencka. Architektura aplikacji. Języki JavaScript i HTML 5. Zasady konstrukcji interfejsu użytkownika GUI, przekazywania i przetwarzania danych. Testowanie; testy jednostkowe. Proces i narzędzia rozwoju; platforma programistyczna ReactJS.• Mobilna aplikacja kliencka. Architektura; podstawowe komponenty aplikacji; Aktywność, Usługa, Dostawcy treści, Odbiorcy wiadomości rozgłoszeniowych. Zasady konstrukcji interfejsu użytkownika GUI; ergonomia, komunikacja http, przetwarzanie danych.. Proces i narzędzia rozwoju; platforma programistyczna Android Studio.• Aplikacja serwerowa. Architektura mikrousługowa; korzyści i zagrożenia. Zasady dekompozycji; architektura logiczna – domeny, architektura fizyczna – mikrousługi. Domena systemu; model danych, funkcje biznesowe.. Zasady przechowywania danych. Testowanie mikrousług; testy jednostkowe, integracyjne i obciążeniowe. Wdrażanie na platformie kontenerowej. Proces i narzędzia rozwoju; platforma programistyczna Visual Studio.• Wymagania pozafunkcjonalne. Wydajność, niezawodność/dostępność, bezpieczeństwo systemów. Skalowalność – orkiestracja kontenerów mikrousług. Testowanie mikrousług i aplikacji. Uwierzytelnienie i autoryzacja mikrousług i aplikacji klienckich.
Projekt	<p>Celem jest samodzielne opracowanie przez studentów kompletnego systemu realizującego prostą usługę internetową. Zakres projektu obejmuje następujące zadania:</p> <ul style="list-style-type: none">• Opracowanie aplikacji serwerowej złożonej z minimalnej liczby mikrousług• Opracowanie aplikacji klienckiej internetowej
Laboratorium	<p>Celem jest praktyczne zapoznanie się studentów z procesem projektowania, implementacji i wdrażania systemu oraz z narzędziami do tworzenia i wdrażania elementów systemu. Zakres laboratorium obejmuje następujące zagadnienia/ćwiczenia – 7 ćwiczeń, każde 2 godziny:</p> <ul style="list-style-type: none">• Projektowanie i implementacja aplikacji serwerowej w architekturze mikrousług• Projektowanie i implementacja internetowej aplikacji klienckiej• Projektowanie i implementacja aplikacji mobilnej cz. 1.• Platforma wirtualizacji kontenerowej Docker• Implementacja i testowanie aplikacji serwerowej• Implementacja i testowanie internetowej aplikacji klienckiej• Projektowanie i implementacja aplikacji mobilnej cz. 2.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W01
Opis	ma wiedzę dotyczącą architektury i procesu tworzenia systemów realizujących usługi internetowe w modelu architektury zorientowanej usługowo
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W13, W17
Kod efektu	W02
Opis	ma wiedzę dotyczącą metod specyfikacji systemów realizujących usługi internetowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08
Kod efektu	W03
Opis	ma wiedzę dotyczącą architektury i procesu tworzenia aplikacji serwerowych w modelu mikrousług
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W13, W17
Kod efektu	W04
Opis	ma wiedzę dotyczącą architektury i procesu tworzenia aplikacji klienckich wykonywanych na urządzeniach mobilnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W13, W17
Kod efektu	W05
Opis	ma wiedzę dotyczącą architektury i procesu tworzenia aplikacji klienckich wykonywanych w przeglądarkach internetowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W13, W17
Kod efektu	W06
Opis	ma wiedzę na temat pozafunkcyjnych wymagań dotyczących systemów realizujących usługi internetowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W12
Kod efektu	W07
Opis	ma wiedzę dotyczącą środowisk i procesu wdrażania systemów realizujących usługi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W16
Kod efektu	W08
Opis	ma wiedzę dotyczącą cyklu życia systemów realizujących usługi internetowe oraz procesów produkcji, wdrażania i utrzymania systemów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W05, W06, W07, W08

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	potrafi krytycznie analizować dostępną literaturę z zakresu domeny wiedzy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U13
Kod efektu	U02
Opis	potrafi przygotować specyfikację systemu realizującego usługi internetowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08, U09, U10, U11, U13
Kod efektu	U03
Opis	potrafi zaprojektować i zaimplementować aplikację serwerową w architekturze mikrousług, wykorzystując odpowiednie narzędzia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08, U09
Kod efektu	U04

Część I

Opis	potrafi zaprojektować i zaimplementować aplikację kliencką wykonywaną na urządzeniu mobilnym, wykorzystując odpowiednie narzędzia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08, U09
Kod efektu	U05
Opis	potrafi zaprojektować i zaimplementować aplikację kliencką wykonywaną w przeglądarce internetowej, wykorzystując odpowiednie narzędzia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08, U09
Kod efektu	U06
Opis	potrafi wdrożyć system realizujący usługi internetowe, wykorzystując odpowiednie narzędzia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10, U12, U15, U17
Kod efektu	U07
Opis	potrafi przygotować i przeprowadzić prezentację dotyczącą zagadnień technicznych po i w trakcie rozwiązywania aktualnego zadania inżynierskiego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10, U11

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	ma świadomość zachodzących zmian technologicznych w obszarze systemów realizujących usługi internetowe oraz konieczności ciągłego uczenia się w kierunku zwiększania własnych kompetencji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	ma świadomość roli systemów realizujących usługi internetowe oraz odpowiedzialności ich twórcy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K03
Opis	ma świadomość konieczności komunikowania się z otoczeniem, także pozazawodowym, w sposób zrozumiały dla odbiorcy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-IBIBM-ISP-PAINT
Nazwa przedmiotu	Programowanie aplikacji internetowych
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Programowanie)-Telekomunikacja-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TL000-S4-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Projekt	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1.80
Razem	90	3.60 (3.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	45

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	45
---	----

03. Treści kształcenia

Projekt	Celem jest samodzielne opracowanie przez studentów kompletnego systemu realizującego prostą usługę internetową. Zakres projektu obejmuje następujące zadania: • Opracowanie aplikacji serwerowej złożonej z minimalnej liczby mikrousług • Opracowanie aplikacji klienckiej internetowej lub mobilnej
---------	---

Część I

Wykład	Zakres wykładu obejmie następujące zagadnienia: • Architektura systemów zorientowanych usługowo SOA. Architektura klient-serwer i jej uogólnienie. Model usług REST. Standaryzacja; protokół HTTP, notacje XML i JSON. Usługi sieciowe RESTful. Interoperacyjność, enkapsulacja. Bezstanowość i skalowalność. Wzorce architektoniczne projektowania; fasada usługowa. Usługi REST API. Usługi SaaS chmury obliczeniowej. • Internetowa aplikacja kliencka. Architektura aplikacji. Języki JavaScript i HTML 5. Zasady konstrukcji interfejsu użytkownika GUI. Proces i narzędzia rozwoju; platforma programistyczna AngularJS. • Mobilna aplikacja kliencka. Architektura; model MVVM, wzorce architektoniczne projektowania. Zasady konstrukcji interfejsu użytkownika GUI; ergonomia. Wdrażanie, platformy „app store”. Proces i narzędzia rozwoju; platforma programistyczna Android Studio. • Aplikacja serwerowa. Architektura mikrousługowa; korzyści i zagrożenia. Zasady dekompozycji; architektura logiczna – domeny, architektura fizyczna – mikrousługi. Wzorce architektoniczne projektowania. Domena systemu; model danych, funkcje biznesowe. Zasady komunikacji/integracji mikrousług; komunikacja zdarzeniowa, brokery wiadomości, szyny usługowe/zdarzeń. Zasady przechowywania danych. Wdrażanie na platformie kontenerowej. Proces i narzędzia rozwoju; platforma programistyczna Visual Studio. • Wymagania pozafunkcjonalne. Wydajność, niezawodność/ dostępność, bezpieczeństwo systemów. Skalowalność – orkiestracja kontenerów mikrousług. Testowanie mikrousług i aplikacji. Uwierzytelnienie i autoryzacja mikrousług i aplikacji klienckich.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma wiedzę dotyczącą architektury i procesu tworzenia systemów realizujących usługi internetowe w modelu architektury zorientowanej usługowo
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W13, W17
Kod efektu	W02
Opis	ma wiedzę dotyczącą metod specyfikacji systemów realizujących usługi internetowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08
Kod efektu	W03
Opis	ma wiedzę dotyczącą architektury i procesu tworzenia aplikacji serwerowych w modelu mikro usług
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W13, W17
Kod efektu	W04
Opis	ma wiedzę dotyczącą architektury i procesu tworzenia aplikacji klienckich wykonywanych na urządzeniach mobilnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W13, W17
Kod efektu	W05
Opis	ma wiedzę dotyczącą architektury i procesu tworzenia aplikacji klienckich wykonywanych w przeglądarkach internetowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W13, W17
Kod efektu	W06

Część I	
Opis	ma wiedzę na temat poza funkcjonalnych wymagań dotyczących systemów realizujących usługi internetowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W12
Kod efektu	w07
Opis	ma wiedzę dotyczącą środowisk i procesu wdrażania systemów realizujących usługi internetowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W16
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	potrafi krytycznie analizować dostępną literaturę z zakresu domeny wiedzy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U04
Kod efektu	U02
Opis	potrafi przygotować specyfikację systemu realizującego usługi internetowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02
Kod efektu	U03
Opis	potrafi zaprojektować i zaimplementować aplikację serwerową w architekturze mikro usług, wykorzystując odpowiednie narzędzia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08, U09, U18, U19
Kod efektu	U04
Opis	potrafi zaprojektować i zaimplementować aplikację kliencką wykonywaną na urządzeniu mobilnym, wykorzystując odpowiednie narzędzia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08, U09, U18, U19
Kod efektu	U05
Opis	potrafi zaprojektować i zaimplementować aplikację kliencką wykonywaną w przeglądarce internetowej, wykorzystując odpowiednie narzędzia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08, U09, U18, U19
Kod efektu	U06
Opis	potrafi wdrożyć system realizujący usługi internetowe, wykorzystując odpowiednie narzędzia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U10, U12, U15, U17
Kod efektu	U07
Opis	potrafi przygotować i przeprowadzić prezentację dotyczącą zagadnień technicznych po i w trakcie rozwiązywania aktualnego zadania inżynierskiego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U03, U07
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	ma świadomość zachodzących zmian technologicznych w obszarze systemów realizujących usługi internetowe oraz konieczności ciągłego uczenia się w kierunku zwiększania własnych kompetencji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	ma świadomość roli systemów realizujących usługi internetowe oraz odpowiedzialności ich twórcy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02

Część I

Kod efektu	K03
Opis	ma świadomość konieczności komunikowania się z otoczeniem, także pozazawodowym, w sposób zrozumiały dla odbiorcy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K04
Kod efektu	K04
Opis	potrafi brać udział w pracy małego zespołu realizującego projekt techniczny
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLTBM-ISP-TD
Nazwa przedmiotu	Technika dźwiękowa
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Techniki bezprzewodowe i multimedialne)-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 5 modelowy)-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-inż.-EITI,(Przedmioty podstawowe)-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-mgr.-EITI,(Przedmioty podstawowe)-Teleinformatyka i cyberbezpieczeństwo-mgr.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTBM-S5-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Laboratorium	15.00 h	
Wykład	15.00 h	
Ćwiczenia	15.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	55	2.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1.80
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	55

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	45
---	----

03. Treści kształcenia

Podstawowe właściwości dźwięku. Istota dźwięku. Drgania sprężyste. Fala akustyczna. Propagacja w wolnej przestrzeni. Podstawowe właściwości sygnałów akustycznych. (2h) **Rozchodzenie się fal akustycznych.** Wielkości charakterystyczne fali akustycznej. Swobodna fala akustyczna. Rodzaje fal. Energia fali akustycznej. Miary dźwięku. Przestrzenne ograniczenia fali. Dźwięk w ośrodku ograniczonym. Odbicie, załamanie, ugięcie i interferencja fal. Fale stojące. Rodzaje pól akustycznych. (2h) **Podstawy psychoakustyki.** Budowa i fizjologia układu słuchowego. Krzywe izofoniczne i powierzchnia słyszalności. Jednostki subiektywne. Percepcja głośności sygnału. Percepcja wysokości sygnału. Rozdzielczość częstotliwościowa i czasowa systemu słuchowego. Maskowanie czasowe i częstotliwościowe. Przestrzenna percepcja dźwięków. (4h) **Akustyka wnętrza.** Zachowanie się dźwięku w pomieszczeniu zamkniętym. Podstawowe parametry akustyczne pomieszczeń: odpowiedź impulsowa, echogram, czas pogłosu. Sposoby kształtowania akustyki wnętrza za pomocą ustrojów akustycznych i korektorów elektronicznych. (4h) **Przetworniki elektroakustyczne.** Ogólne właściwości i rodzaje przetworników elektroakustycznych. Przetworniki dynamiczne, pojemnościowe i piezoelektryczne. Głośniki: otwarte i tubowe. podstawowe parametry i charakterystyki skuteczności, zespoły głośnikowe, obudowy. Mikrofony: podstawowe parametry i charakterystyki skuteczności, charakterystyki kierunkowości, rodzaje konstrukcji, mikrofony ciśnieniowe i gradientowe. (4h) **Dźwięk przestrzenny.** Standardy dźwięku przestrzennego. Wielokanałowe systemy odsłuchowe. Realizacja nagrań przestrzennych. Macierze mikrofonowe i głośnikowe. Modelowanie, symulacja i auralizacja dźwięku przestrzennego. (3h) **Hałas i ochrona przed hałasem.** Definicja i charakterystyka hałasu. Normy dotyczące ochrony przed hałasem, dopuszczalne i graniczne wartości poziomu dźwięku na stanowisku pracy oraz w środowisku. Ochrona przed hałasem, środki organizacyjne i indywidualne (2h) **Analogowe i cyfrowe systemy foniczne.** Przykładowe elementy toru fonicznego: przedwzmacniacze, tłumiki, filtry i korektory. Szumy i zniekształcenia w systemach fonicznych. Specyfika pomiarów akustycznych. Pomiary elektroakustyczne. Pomiary obiektywne i słuchowa ocena jakości dźwięku. (4h) **Podstawy techniki studyjnej.** Elementy toru fonicznego w studio nagrań. Etapy realizacji nagrań: rejestracja, edytowanie, miksowanie, dodawanie efektów, mastering. (3h) **Podstawy techniki nagłośnieniowej.** Wybrane elementy toru fonicznego. Etapy realizacji nagłośnień: analiza, kalibracja charakterystyki przenoszenia, ustawianie proporcji, regulacje barwy, regulacja panoramy, ustawienie odsłuchów scenicznych. (2h)

Zajęcia opisane wyżej będą zawierały w dużym stopniu (około 50% czasu zajęć) elementy warsztatowe, nadające tym zajęciom charakter zajęć zintegrowanych. Przykładowo: - podczas dwóch pierwszych wykładów studenci będą realizować zadania symulacyjne w środowisku Matlab ilustrujące istotę omawianych zjawisk, - w trakcie wykładu poświęconego psychoakustyce przeprowadzone będą podstawowe badania psychoakustyczne ilustrujące omawiane zjawiska, - podczas omawiania zagadnień związanych z akustyką wnętrza przeprowadzane będą symulacje wybranych pomieszczeń ilustrujące omawiane zjawiska i metody analizy pola akustycznego, - podczas wykładu poświęconego hałasowi studenci będą

Część I

	<p>przeprowadzać pomiary i symulacje ilustrujące pojęcie poziomu równoważnego i dozy hałasu, - podczas omawiania analogowych i cyfrowych systemów fonicznych przeprowadzane będą symulacje wybranych układów elektronicznych obrazujące ich parametry, - zagadnienia związane z pracą w studio nagraniowym zostaną szczegółowo omówione podczas pokazu, na którym studenci poznają podstawowe etapy pracy w studio nagraniowym przy realizacji nagrania dźwiękowego.</p>
Laboratorium	<p>Badanie właściwości sygnałów fonicznych. Celem ćwiczenia jest poznanie podstawowych właściwości różnego rodzaju sygnałów akustycznych, analogowych i cyfrowych (3h). Badanie właściwości przetworników elektroakustycznych. Celem ćwiczenia jest poznanie i wykonanie podstawowych pomiarów podstawowych parametrów głośników i mikrofonów. (3h). Symulacje właściwości akustycznych wnętrz. Celem ćwiczenia jest poznanie narzędzi pozwalających na symulację warunków akustycznych we wnętrzach i wykonanie symulacji akustyki wybranego pomieszczenia oraz zaproponowanie jego adaptacji akustycznej. (3h) Badanie właściwości akustycznych wnętrz. Celem ćwiczenia jest poznanie podstawowych rodzajów pól akustycznych we wnętrzach oraz parametrów stosowanych do ich opisywania. W ramach ćwiczenia wykonywane są pomiary parametrów pola akustycznego we wnętrzach o różnych właściwościach pogłosowych (3h) Badania właściwości psychoakustycznych. Celem ćwiczenia jest przeprowadzenie pomiaru podstawowych cech słuchu w zakresie progu słyszenia, maskowania, głośności i prawa Webera-Fechnera. Ćwiczenie obejmuje pomiary z zakresu audiometrii klinicznej, maskowania i percepcji głośność (3h)</p>

Podstawowe właściwości dźwięku. Istota dźwięku. Drgania sprężyste. Fala akustyczna. Propagacja w wolnej przestrzeni. Podstawowe właściwości sygnałów akustycznych. (2h) **Rozchodzenie się fal akustycznych.** Wielkości charakterystyczne fali akustycznej. Swobodna fala akustyczna. Rodzaje fal. Energia fali akustycznej. Miary dźwięku. Przestrzenne ograniczenia fali. Dźwięk w ośrodku ograniczonym. Odbicie, załamanie, ugięcie i interferencja fal. Fale stojące. Rodzaje pól akustycznych. (2h) **Podstawy psychoakustyki.** Budowa i fizjologia układu słuchowego. Krzywe izofoniczne i powierzchnia słyszalności. Jednostki subiektywne. Percepcja głośności sygnału. Percepcja wysokości sygnału. Rozdzielczość częstotliwościowa i czasowa systemu słuchowego. Maskowanie czasowe i częstotliwościowe. Przestrzenna percepcja dźwięków. (4h) **Akustyka wewnątrz.** Zachowanie się dźwięku w pomieszczeniu zamkniętym. Podstawowe parametry akustyczne pomieszczeń: odpowiedź impulsowa, echogram, czas pogłosu. Sposoby kształtowania akustyki wewnątrz za pomocą ustrojów akustycznych i korektorów elektronicznych. (4h) **Przetworniki elektroakustyczne.** Ogólne właściwości i rodzaje przetworników elektroakustycznych. Przetworniki dynamiczne, pojemnościowe i piezoelektryczne. Głośniki: otwarte i tubowe. podstawowe parametry i charakterystyki skuteczności, zespoły głośnikowe, obudowy. Mikrofony: podstawowe parametry i charakterystyki skuteczności, charakterystyki kierunkowości, rodzaje konstrukcji, mikrofony ciśnieniowe i gradientowe. (4h) **Dźwięk przestrzenny.** Standardy dźwięku przestrzennego. Wielokanałowe systemy odsłuchowe. Realizacja nagrań przestrzennych. Macierze mikrofonowe i głośnikowe. Modelowanie, symulacja i auralizacja dźwięku przestrzennego. (3h) **Hałas i ochrona przed hałasem.** Definicja i charakterystyka hałasu. Normy dotyczące ochrony przed hałasem, dopuszczalne i graniczne wartości poziomu dźwięku na stanowisku pracy oraz w środowisku. Ochrona przed hałasem, środki organizacyjne i indywidualne (2h) **Analogowe i cyfrowe systemy foniczne.** Przykładowe elementy toru fonicznego: przedwzmacniacze, tłumiki, filtry i korektory. Szumy i zniekształcenia w systemach fonicznych. Specyfika pomiarów akustycznych. Pomiary elektroakustyczne. Pomiary obiektywne i słuchowa ocena jakości dźwięku. (4h) **Podstawy techniki studyjnej.** Elementy toru fonicznego w studio nagrań. Etapy realizacji nagrań: rejestracja, edytowanie, miksowanie, dodawanie efektów, mastering. (3h) **Podstawy techniki nagłośnieniowej.** Wybrane elementy toru fonicznego. Etapy realizacji nagłośnień: analiza, kalibracja charakterystyki przenoszenia, ustawianie proporcji, regulacje barwy, regulacja panoramy, ustawienie odsłuchów scenicznych. (2h)

Zajęcia opisane wyżej będą zawierały w dużym stopniu (około 50% czasu zajęć) elementy warsztatowe, nadające tym zajęciom charakter zajęć zintegrowanych. Przykładowo: - podczas dwóch pierwszych wykładów studenci będą realizować zadania symulacyjne w środowisku Matlab ilustrujące istotę omawianych zjawisk, - w trakcie wykładu poświęconego psychoakustyce przeprowadzone będą podstawowe badania psychoakustyczne ilustrujące omawiane zjawiska, - podczas omawiania zagadnień związanych z akustyką wewnątrz przeprowadzane będą symulacje wybranych pomieszczeń ilustrujące omawiane zjawiska i metody analizy pola akustycznego, - podczas wykładu poświęconego hałasowi studenci będą

Część I

	przeprowadzać pomiary i symulacje ilustrujące pojęcie poziomu równoważnego i dozy hałasu, - podczas omawiania analogowych i cyfrowych systemów fonicznych przeprowadzane będą symulacje wybranych układów elektronicznych obrazujące ich parametry, - zagadnienia związane z pracą w studio nagraniowym zostaną szczegółowo omówione podczas pokazu, na którym studenci poznają podstawowe etapy pracy w studio nagraniowym przy realizacji nagrania dźwiękowego.
--	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Posiada wiedzę na temat fizycznych zjawisk występujących podczas propagacji fal dźwiękowych oraz potrafi na jej podstawie opisać zjawiska występujące w różnych elementach toru akustycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09
Kod efektu	W02
Opis	Potrafi opisać budowę systemu słyszenia człowieka, wyjaśnić wynikające z niej zjawiska mające wpływ na percepcję dźwięków oraz scharakteryzować psychoakustyczny model słyszenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W15
Kod efektu	W03
Opis	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie akustyki wnętrza, zna metody analizy pola akustycznego w pomieszczeniach zamkniętych i metody adaptacji akustycznej pomieszczeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09
Kod efektu	W04
Opis	Potrafi wyjaśnić zasady działania przetworników elektroakustycznych, opisać typowe konstrukcje głośników i mikrofonów oraz zdefiniować ich podstawowe parametry
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05
Kod efektu	W05
Opis	Potrafi opisać podstawowe elementy wyposażenia studia dźwiękowego oraz scharakteryzować etapy procesu realizacji nagrań dźwiękowych w studio nagraniowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W15
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi posłużyć się typowym elektroakustycznym systemem pomiarowym, wykonywać podstawowe pomiary urządzeń elektroakustycznych oraz interpretować ich wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U11
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi posłużyć się oprogramowaniem do symulacji akustyki pomieszczenia i zaproponować jego adaptację akustyczną w celu uzyskania określonych wartości podstawowych parametrów obiektywnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U06, U11
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi wykonywać pomiary parametrów pola akustycznego w różnego typu wnętrzach, stosując zarówno metody klasyczne, jak i pośrednie.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U11, U14
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Potrafi pracować zarówno indywidualnie, jak i współpracować z innymi w ramach prac w zespole laboratoryjnym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02, K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLTBM-ISP-TO
Nazwa przedmiotu	Technika obrazowa
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI, (Teleinformatyka - obieralne)-Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI,(Techniki bezprzewodowe i multimedialne)- Techniki bezprzewodowe i multimedialne-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 5 modelowy)- Techniki bezprzewodowe i multimedialne-inż.-EITI, (Przedmioty podstawowe)-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-mgr.-EITI,(Przedmioty podstawowe)- Teleinformatyka i cyberbezpieczeństwo-mgr.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTBM-S5-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	20.00 h
Laboratorium	15.00 h
Projekt	15.00 h
Ćwiczenia	10.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	68	2.72
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	128	5.12 (5.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	8
Razem	68

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	60
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<ul style="list-style-type: none"> Charakterystyka i sposoby opisu światła; podstawy fotometrii i kolorimetrii; system widzenia człowieka (Human Visual System – HVS); reprezentacja obrazów cyfrowych – obraz fizyczny, dyskretyzacja obrazu, obraz cyfrowy; przestrzenie kolorów; schematy podpróbkowywania chrominancji; miary jakości rekonstrukcji obrazów. (8h) Analiza wizyjna: podstawowe procesy (formaty analizy, przetwarzanie optoelektroniczne, zapamiętywanie, adresowanie) oraz parametry przetworników analizujących. (3h) Wyświetlacze obrazów: rodzaje wyświetlaczy obrazów, podstawowe parametry procesu syntezy wizyjnej. (3h) Kompresja i kodowanie obrazów i sekwencji wizyjnych: koder obrazu i hybrydowy koder wideo, predykcja wewnątrzobrazowa i międzyobrazowa (kompensacja ruchu), kodowanie transformacyjne, kwantyzacja, kodowanie entropijne; standardy kodowania JPEG, MPEG, H.26x; kodowanie skalowalne, kodowanie wielowidokowe (8h) Analiza danych obrazowych, typowy schemat analizy semantycznej obrazu; detekcja, śledzenie i rozpoznawanie obiektów; wykorzystanie sieci neuronowych do analizy obrazów, rozpoznawania obiektów i kompresji danych (8h)
Ćwiczenia	<p>Zakres ćwiczeń obejmuje pokazy i zadania demonstracyjno-projektowe ilustrujące i rozszerzające zagadnienia omawiane na wykładzie. Przykładowo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ilustracja postrzegania wrażeń świetlnych, wpływ zmiany parametrów światła na dostrzeganie różnic (jasności, koloru), metody reprezentacji obrazów cyfrowych i miary jakości rekonstrukcji obrazów, ilustracja zasad działania omawianych technik i algorytmów kompresji i analizy, np. kodowania transformacyjnego, predykcji, kodowania entropijnego, detekcji i rozpoznawania obiektów, obserwacja wpływu parametrów na wyniki działania.
Laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> Badanie właściwości statystycznych danych obrazowych (3h) Badanie koderów obrazu (3h) Badanie koderów sekwencji obrazu (3h) Zanurzanie informacji w obrazie (znakowanie wodne, steganografia) (3h) Rozpoznawanie obiektów z wykorzystaniem sieci neuronowych (3h)
Projekt	<p>Celem projektu jest własna implementacja wybranego algorytmu kompresji lub analizy danych obrazowych bądź opracowanie systemu przetwarzania danych obrazowych. Projekty będą realizowane w zespołach 3-4 osobowych, w konsultacji z prowadzącymi przedmiot.</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	<p>Student wymienia parametry światła mających wpływ na ich percepcję przez człowieka, charakteryzuje właściwości układu widzenia człowieka, opisuje układy kolorymetryczne, przestrzenie barw oraz formaty reprezentacji obrazów cyfrowych</p>

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09
Kod efektu	W02
Opis	Student opisuje budowę i zasadę działania przetworników elektrooptycznych (CCD/CMOS, LCD/OLED), charakteryzuje zjawiska fizyczne leżące u ich podstaw
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05
Kod efektu	W03
Opis	Student opisuje metody i algorytmy kompresji oraz analizy danych obrazowych, w tym istniejące standardy kompresji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W10, W15

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student wyznacza i charakteryzuje podstawowe parametry statystyczne obrazów cyfrowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11
Kod efektu	U02
Opis	Student charakteryzuje oraz analizuje właściwości standardów i metod związanych z przetwarzaniem treści wizualnych (w szczególności z kompresją i analizą), dokonuje oceny ich działania, a także dobiera wartości parametrów i określa ich wpływ na uzyskiwane wyniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11, U12
Kod efektu	U03
Opis	Student przygotowuje aplikację komputerową realizującą wybrany algorytm przetwarzania danych multimedialnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U06, U09

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	potrafi pracować indywidualnie i w zespole
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLTBM-ISP-TRRA
Nazwa przedmiotu	Transmisja radiowa
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Techniki bezprzewodowe i multimedialne)-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 5 modelowy)-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-inż.-EITI,(Przedmioty podstawowe)-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-mgr.-EITI,(Przedmioty podstawowe)-Teleinformatyka i cyberbezpieczeństwo-mgr.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTBM-S5-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	24.00 h	
Ćwiczenia	18.00 h	
Laboratorium	15.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	62	2.48
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	65	2.60
Razem	127	5.08 (5.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	57
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	62

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	65
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	<ol style="list-style-type: none">1. Odpowiedź impulsowa i transmitancja kanału radiowego – badania przeprowadzane dla różnych pomieszczeń, różnego usytuowania anten, polaryzacji, z i bez bezpośredniej widoczności – 3 godz.2. Badania wpływu propagacji wielodrogowej na odbierane sygnały – określenie wpływu tej propagacji na moc oraz jakość odbieranego sygnału, badania prowadzone dla sygnałów wąsko- i szerokopasmowych (w tym OFDM) – 3 godz.3. Właściwości sygnałów różnych systemów radiokomunikacyjnych – np. Bluetooth, WiFi – obserwacja przebiegów czasowych, widma, konstelacji, zawartości sygnału (np. sygnałów pilotów); badanie odporności sygnałów na zakłócenia – 3 godz.4. Badanie algorytmów korekcji kanału radiowego – m.in. wyznaczanie BER i EVM przy zastosowaniu różnych algorytmów korekcji – 3 godz.5. Propagacja fal radiowych w środowiskach na zewnątrz budynków – badania symulacyjne przeprowadzane dla różnych zakresów częstotliwości i różnych środowisk propagacyjnych – 3 godz.
Wykład	<p>Wprowadzenie – ogólna koncepcja transmisji radiowej, właściwości kanału radiowego – przypomnienie – 1 godz.</p> <p>Propagacja fal radiowych – uzupełnienie – wpływ przeszkód terenowych (klinowej, okrągłej), model dwudrogowy – 1 godz.</p> <p>Radiolinie – podstawowe zasady projektowania, uwzględnienie występowania przeszkód terenowych, wpływ opadów i gazów atmosferycznych na tłumienie trasy – 2 godz.</p> <p>Modele propagacji dla systemów łączności ruchomej – modele Okumury-Haty, COST 231, modele propagacji w mikrokomórkach, dodatkowe straty wnikania do wnętrza budynku – 2 godz.</p> <p>Propagacja wielodrogowa – przyczyny i skutki, interferencje międzysymbolowe, zaniki wolne i szybkie – modelowanie (rozkład logarytmiczno-normalny, Rayleigha, Rice'a), liczba przejść przez zadany poziom, praktyczne aspekty związane z projektowaniem systemów łączności mobilnej – 2 godz.</p> <p>Kanał radiowy zmienny w czasie – modelowanie (odpowiedź impulsowa, transmitancja, funkcje rozproszenia dopplerowskiego), kanał WSSUS, funkcje autokorelacji i wynikający z nich profil opóźnień i widmo dopplerowskie, czas i pasmo koherencji i ich wpływ na transmisję sygnałów (w tym odniesienie do techniki OFDM) – 4 godz.</p> <p>Odbiór sygnałów z modulacjami cyfrowymi – odbiornik synchroniczny i niesynchroniczny, filtracja sygnałów i jej wpływ na transmisję sygnałów, rola filtru „podniesiony kosinus” – odniesienie do konkretnych systemów radiowych – 4 godz.</p> <p>Estymacja i korekcja odpowiedzi impulsowej kanału – podstawowe algorytmy liniowe i nieliniowe – 2 godz.</p>

Część I

Ćwiczenia	<p>Zajęcia stanowią uzupełnienie treści wykładowych i są realizowane w formie demonstracji i ćwiczeń obliczeniowych połączonych z odpowiednim objaśnieniem. Zawartość merytoryczna obejmuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • obliczenia tłumienia kanału radiowego w środowisku wielodrogowym, • wizualizację skutków propagacji wielodrogowej, np. zaniki selektywne, interferencje międzysymbolowe, • obliczanie prawdopodobieństwa poprawnego odbioru sygnału przy założeniu występowania zaników wolnych i/ lub szybkich o zadanych rozkładach, • wyznaczanie pasma i czasu koherencji kanału radiowego, • demonstrację zmian transmitancji i funkcji rozproszenia dopplerowskiego kanału radiowego, • demonstrację przykładowych profili opóźnień wybranych kanałów propagacyjnych.
-----------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Zna modele propagacji dla współczesnych systemów mobilnych i odpowiednie metody obliczeniowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09, W13
Kod efektu	W02
Opis	Zna zasadnicze parametry kanałów radiowych, zna narzędzia do ich opisu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09
Kod efektu	W03
Opis	Ma podstawową wiedzę teoretyczną dotyczącą odbioru sygnałów cyfrowych w obecności szumów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W06, W09, W10
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Umie wykorzystać aparaturę do pomiaru parametrów kanału radiowego i zinterpretować uzyskane wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11, U14
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi obliczyć tłumienie kanału radiowego w systemach łączności mobilnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06
Kod efektu	U03
Opis	Umie zmierzyć podstawowe właściwości sygnałów radiowych wybranych systemów bezprzewodowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U14, U16
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi zaprojektować wybrane typy łącza radiowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Potrafi pracować w zespole i przyjmować w nim różne role.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLTBM-ISP-TMT
Nazwa przedmiotu	Technika mikrofalowa w telekomunikacji
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Techniki bezprzewodowe i multimedialne)-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 5 modelowy)-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTBM-S5-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	45

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	55
---	----

03. Treści kształcenia

- **Wstęp** – RF i mikrofałe, podział na pasma i przykłady zastosowań (m.in. kuchenka mikrofalowa);
- **Obwodowy 1-wymiarowy model linii długiej w dziedzinie czasu i częstotliwości**
- Rozwiązanie równań Telegrafistów dla pobudzenia sinusoidalnego. Parametry obwodowe – pojęcia podstawowe: napięcie, prąd, impedancja, stała propagacji, prędkość grupowa i fazowa, impedancja charakterystyczna linii, współczynnik odbicia i fali stojącej, rozkład amplitud;
- **Transformacja impedancji i wykres Smitha** – zagadnienie dopasowania i metody dopasowania impedancji;
- **Podstawowe przewodnice falowe – przypomnienie**
- Konstrukcja i parametry takich przewodnic falowych jak linia współosiowa, linie paskowa niesymetryczna (NLP) i symetryczna (SLP);
- **Metody pomiaru mocy mikrofalowej**
- Detektor i mieszacz, pomiar modułu współczynnika odbicia i fali stojącej (WFS) (ćw. laboratoryjne);
- **Macierzowy opis liniowych N-wrotników mikrofalowych ($N \leq 4$)**
- Zespolone unormowane amplitudy napięcia fal padających i odbitych – macierz rozproszenia [S] – klasyfikacja układów (odwracalność, symetria, stratność), przykłady macierzy [S] prostych 2-wrotników, definicja macierzy transmisyjnej [T];
- **Wektorowy analizator obwodów mikrofalowych (VNA)**
- Metody kalibracji analizatora obwodów VNA (pomoc: rozwiązywanie prostych grafów przepływu sygnału), pomiar macierzy [S] 2-wrotnika w układzie analizatora obwodów VNA (zadanie projektowe na ćw. laboratoryjne: weryfikacja modeli elementów SMD RLC i projekt obwodu dopasowującego zadaną impedancję);
- **Projektowanie podstawowych pasywnych układów mikrofalowych**
- Przegląd symulatorów mikrofalowych, metoda pobudzenia w fazie i w przeciwfazie i przykłady projektowania takich układów jak tłumiki, dzielniki mocy, sprzęgacze;
- **Podstawowe rozwiązania układowe bloków radiowych systemów bezprzewodowych**
- Podstawowe struktury bloków Front-End systemów bezprzewodowych. Kluczowe podzespoły każdego bloku radiowego: duplexer/przełącznik N/O, wzmacniacz mocy nadajnika, wzmacniacz niskoszumny w odbiorniku, zespół przemiany częstotliwości, filtry i cyrkulatory;
- **Zasilanie DC mikrofalowych elementów aktywnych**
- Rodzaje tranzystorów (Si-BJT, MESFET, LDMOSFET, HBT, HEMT) – technologia, parametry i zastosowania, punkt pracy, model małosygnałowy, dane katalogowe;
- **Dywersyfikacja sygnałów mikrofalowych w dziedzinie czasu i częstotliwości**
- Duplexer – zwrotnica mikrofalowa – przykłady filtrów, cyrkulator i przełącznik N/O;
- **Wzmacniacz mocy**
- Parametry i rozwiązania układowe, uproszczona metoda projektowania z wykorzystaniem podejścia małosygnałowego, definicje zniekształceń istotnych dla transmisji bezprzewodowej;
- **Wzmacniacz niskoszumny (LNA)**

Część I

	<ul style="list-style-type: none"> • Pojęcie i rodzaje szumów, temperatura i współczynnik szumów, projektowanie LNA ze względu na minimum współczynnika szumów, czułość odbiornika (uproszczone podejście); • Generatory mikrofalowe • Warunki generacji, konstrukcja mikrofalowych generatorów VCO i CCO, stabilność długo- i krótko terminowa, pomiar poziomu szumów fazowych, pętla fazowa PLL, synteza częstotliwości; • Blok przemiany częstotliwości • Rodzaje i konstrukcje, wybór optymalnej częstotliwości pośredniej;
Laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> 1. Detektor, mieszacz, wektorowy analizator sieci (VNA) 2. Zagadnienie dopasowania impedancji – weryfikacja opracowanych modeli elementów SMD RLC i pomiar wykonanych obwodów dopasowujących zaprojektowanych podczas wykładu i samodzielnego przygotowania do ćwiczenia. W ramach wykładu poprzedzającego ćw. lab.2 studenci zdobywają umiejętności posługiwania się symulatorem obwodowym (wersja open) w stopniu umożliwiającym modelowanie rzeczywistych elementów SMD RLC i prostych obwodów NLP w celu zaprojektowania obwodu dopasowującego zadaną impedancję. W trakcie samodzielnej pracy wykonują projekt, który będzie sprawdzany eksperymentalnie w czasie ćw. lab.2. 3. Badanie duplexera, przełącznika N/O, wzmacniacza mocy i wzmacniacza LNA - typowych elementów stosowanych do realizacji torów radiowych systemów z rozdziałem czasowym lub częstotliwościowym. 4. Generator VCO i syntezer PLL – obserwacja widma wolnobieżnego generatora VCO, oraz tego samego układu umieszczonego w pętli PLL, badanie wpływu parametrów filtra FDP na działanie pętli. Filtry pętli zostaną opracowane i symulowane podczas wykładu i samodzielnego przygotowania do ćwiczenia. W trakcie przygotowania do ćwiczenia na wykładzie studenci zapoznają się z procesem projektowania syntezy PLL, którego najistotniejszym elementem jest opracowanie dolnopasmowego filtra pętli. Proces ten zostanie wsparty symulacjami działania układu. Studenci samodzielnie projektują filtr pętli PLL o zadanych parametrach, które zostaną zweryfikowane w czasie ćwiczenia. 5. Badanie łącza radiowego – podstawowe elementy składowe torów radiowych zmierzone w ramach poprzedzających ćwiczeń zostaną użyte do budowy odbiornika bądź nadajnika łącza radiowego. W trakcie ćwiczenia zostaną zmierzone takie parametry jak czułości, odporność na sygnały blokujące w przypadku odbiornika lub widmo i poziomu mocy wyjściowej w przypadku nadajnika.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	obwodowego opisu odcinka linii długiej w dziedzinie częstotliwości dla pobudzenia sinusoidalnego, nt. takich wielkości jak: impedancja charakterystyczna linii, stała propagacji w linii, prędkość rozchodzenia się fali w linii, współczynnik odbicia i fali stojącej (WFS) oraz transformacji impedancji wzdłuż linii oraz dopasowania zadanej impedancji.

Część I	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W02, W06
Kod efektu	W02
Opis	budowy, zasady działania i parametrów detektora, mieszacza i przyrządów pomiarowych takich jak: mierniki mocy z sensorami kalorymetrycznymi, termistorowymi i termoelektrycznymi oraz wektorowego analizatora obwodów;
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W07
Kod efektu	W03
Opis	opisu liniowych N-wrotników ($N \leq 4$) przy pomocy macierzy rozproszenia [S] i macierzy transmisyjnej [T] takich układów jak odcinki linii, tłumiki, sprzęgacze, dzielniki/sumatory mocy, a także rozwiązywania prostych grafów przepływu sygnału;
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W02, W06
Kod efektu	W04
Opis	struktur i parametrów bloków radiowych Front-End i ich głównych podzespołów takich jak wzmacniacze mocy i niskoszumne, przełączniki N/O, dupleksery/filtry, generatory VCO i syntezy PLL, a także nt. technologii mikrofalowych przyrządów aktywnych, takich jak: dioda Schottky'ego, PIN, waraktor, tranzystory – Si-BJT, MESFET, HEMT, HBT;
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W06, W09, W13
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	potrafi wykreślić rozkład amplitud prądu i napięcia w przewodnicy falowej, zaprojektować obwód dopasowujący daną impedancję do linii o zadanej impedancji charakterystycznej metodą graficzną z wykorzystaniem wykresu Smitha oraz przy pomocy symulatora.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06
Kod efektu	U02
Opis	potrafi posługiwać się detektorem, miernikiem mocy oraz w zakresie podstawowym wektorowym analizatorem obwodów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U14, U21
Kod efektu	U03
Opis	potrafi wyznaczyć macierz [s] wybranych 1- i 2-wrotników, umie zastosować metodę pobudzeń w fazie i w przeciwfazie w projektowaniu prostych 2-wrotników mikrofalowych i wyznaczyć model elementów RLC SMD
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U06, U13, U14, U20
Kod efektu	U04
Opis	potrafi podać podstawowe struktury bloków Front-End, zmierzyć, obliczyć i zinterpretować ich istotne parametry, umie zaprojektować: obwód zasilania DC diody lub tranzystora, wzmacniacz dla uzyskania maksymalnej mocy wyjściowej oraz stopień niskoszumny, potrafi zmierzyć poziom szumów fazowych generatora i syntezyera,
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U13, U14, U18, U21
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	potrafi określić cele, priorytety niezbędne do realizacji zadania oraz umie rozdzielić zadanie podczas wykonywania projektu w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03, K06

Część I

Kod efektu	K02
Opis	rozumie znaczenie etycznej współpracy w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLxxx-ISP-TRAP
Nazwa przedmiotu	Transmisja przewodowa
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obowiązkowe)-Systemy i sieci telekomunikacyjne-inż.-EITI,(Przedmioty obowiązkowe)-Teleinformatyka i zarządzanie w telekomunikacji-inż.-EITI, (Podstawy telekomunikacji)-Telekomunikacja-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 5 modelowy)-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-inż.-EITI,(Semestr 5 modelowy)-Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTBM-S5-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	14.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	44
Inne godziny kontaktowe	6
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	50
---	----

03. Treści kształcenia

Laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estymacja bitowej stopy błędów z wykorzystaniem aproksymacji gaussowskiej w systemie transmisyjnym 2. Badanie właściwości metalowej linii transmisyjnej, odbicia 3. Laboratorium techniki światłowodowej
--------------	---

Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none">1. Wstęp. Budowa systemu transmisyjnego. Multipleksacja sygnałów. Kanał transmisyjny. Szybkość transmisji, przepływność i przepustowość.2. Pomiary sygnałów transmisyjnych. Bitowa stopa błędów (BER), niepewność pomiaru BER, estymacja bath-tube, aproksymacja gaussowska, testery BER i protokołów, diagram oka inne metody pomiaru transmitowanych sygnałów3. Metalowe linie transmisyjne. Równanie telegrafistów. Parametry jednostkowe toru tłumienie, zniekształcenia fazowe, prędkość fazowa i grupowa, niedopasowanie toru, współczynniki odbicia, przeniki. Przewody symetryczne, współosiowe oraz złącza i ich charakterystyki użytkowe.4. Zasada działania i budowa światłowodu, apertura numeryczna, długość fali odcięcia, mody. Właściwości transmisyjne światłowodu: tłumienie, dyspersja i efekty nieliniowe. Podstawowe typy światłowodów i ich charakterystyki użytkowe5. Zasada działania LED, lasera półprzewodnikowego, fotodetektora oraz ich podstawowe parametry użytkowe. Nadajniki i odbiorniki opto-elektroniczne. Modulacje w komunikacji światłowodowej. Podstawowe i zaawansowane formaty modulacji.6. Wzmacniacze optyczne, zasada działania i podstawowe charakterystyki użytkowe półprzewodnikowego wzmacniacza optycznego, wzmacniacza światłowodowego domieszkowanego pierwiastkami ziem rzadkich oraz wzmacniacza Ramana.7. Podstawowe typy, budowa i charakterystyki użytkowe sprzęgaczy optycznych: sprzęgacze światłowodowe, planarne, sprzęgacze mocy i selektywne w dziedzinie długości fali8. Systemy transmisyjne wykorzystujące transmisję światłowodową: (D)WDM, FTTH, Ethernet9. Podstawy pomiarów w transmisji światłowodowej: pomiar mocy, widma optycznego i OTDR
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Ma wiedzę o podstawach transmisji w mediach miedzianych kablowych: rozumie fizyczny mechanizm tłumienia, odbić i dyspersji w kablu oraz zna sposoby przeciwdziałania interferencji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09
Kod efektu	W02
Opis	Ma wiedzę o podstawach transmisji optycznej, własnościach światłowodu jako medium transmisyjnego, ograniczeniach dyspersji i tłumienia oraz podstawowych komponentach optoelektronicznych wykorzystywanych w transmisji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Kierując się aspektami technicznymi, prawnymi oraz wymaganiami zewnętrznymi potrafi określić jakie medium transmisyjne powinno być wykorzystane do transmisji informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U16

Część I

Kod efektu	U02
Opis	Posługując się urządzeniami pomiarowymi takimi jak: oscyloskop, analizator widma, tester bitowej stopy błędu potrafi określić jakość sygnału odbieranego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U14
Kod efektu	U03
Opis	Znając wymagania oraz specyfikacje techniczne nadajnika, odbiornika oraz medium transmisyjnego, potrafi zaprojektować światłowodowy i kablowy system transmisyjny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U14

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	Ma świadomość znaczenia transmisji w różnego rodzaju mediach transmisyjnych dla rozwoju nowoczesnej gospodarki, społeczeństwa informacyjnego i przeciwdziałania wykluczeniu cyfrowemu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLxxx-ISP-PCYB
Nazwa przedmiotu	Podstawy cyberbezpieczeństwa
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Teleinformatyka)-Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI, (Podstawy telekomunikacji)-Telekomunikacja-inż.-EITI, (Przedmioty podstawowe)-Telekomunikacja-mgr.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 5 modelowy)- Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI,(Semestr 5 modelowy)- Techniki bezprzewodowe i multimedialne-inż.-EITI, (Przedmioty podstawowe)-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-mgr.-EITI,(Przedmioty podstawowe)- Teleinformatyka i cyberbezpieczeństwo-mgr.-EITI,(Semestr 5 modelowy)-Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTBM-S5-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	115	4.60 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	55
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	<p>W ramach projektu zespół 3 osobowy będzie miał do wykonania kilka zadań takich jak:</p> <ul style="list-style-type: none">• Wykorzystanie wirtualnej sieci komputerowej do wykonania ćwiczeń związanych zapewnianiem bezpieczeństwa cyberprzestrzeni. Realizacja zadań będzie obejmowała monitorowanie sieci i systemów, implementację mechanizmów bezpieczeństwa sieci i systemów oraz modelowania i symulowania zagrożeń (w tym poprzez techniki testów penetracyjnych) w celu przetestowania wprowadzonych mechanizmów.• „Studium przypadku na żywo” podczas którego zespoły otrzymają zadanie do rozwiązania z zakresu zarządzania incydentami naruszeń bezpieczeństwa komputerowego. Zadanie to będzie zwieńczone prezentacją tworzoną w trakcie zajęć.• Krytyczny przegląd literatury naukowej, technicznej i biznesowej z zakresu zagadnień cyberbezpieczeństwa zwieńczony raportem.
---------	--

Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bezpieczeństwo cyberprzestrzeni (6 godz.) Wprowadzenie do przedmiotu; Pojęcia podstawowe; Przegląd zagadnień w standardowych obszarach cyberbezpieczeństwa; Co to znaczy „zajmuję się cyberbezpieczeństwem?”, w kontekście: technicznym, naukowym, biznesowym, prawnym, ekonomicznym; Zarządzanie cyberbezpieczeństwem: Threat Intelligence, SOC/CERT/CSIRT, zarządzanie incydentami, metodyki modelowania ryzyka i oceny zagrożeń w cyberprzestrzeni; wprowadzenie do modelowania Intrusion Kill Chain; Przegląd mechanizmów bezpieczeństwa sieci, systemów i użytkowników; 2. Malware (8 godz.) Wprowadzenie do systemów operacyjnych i systemów komputerowych; Podstawowe techniki przełamывania zabezpieczeń systemów operacyjnych i systemów komputerowych; Przejmowanie kontroli i wykonywanie arbitralnego oprogramowania; Złośliwe oprogramowanie (malware): rodzaje, podstawowe pojęcia, architektura; Warsztat analityka malware; Wprowadzenie do klasycznych technik detekcji i analizy malware – metody statyczne i dynamiczne; Nowe techniki detekcji i analizy malware; Techniki unikania detekcji i utrudniania analizy malware; Sieci Malware, czyli botnety: podstawowe pojęcia, elementy, architektura; Analiza i detekcja botnetów (w kontekście analizy malware); Ukrywanie kanałów C&C; Trendy i case study: ransomware, IoT botnets, cryptojacking, steganografia, botnet-as-a-service; 3. Testy penetracyjne (8 godz.) Podstawowe pojęcia: test penetracyjny, audyt bezpieczeństwa; Metodyki testów penetracyjnych; Etapy testu penetracyjnego, techniki i warsztat pentestera; Tworzenie raportu z pentestów; Red Teaming, Blue Teaming, Purple Teaming; Nowe metodyki modelowania i testowania bezpieczeństwa w kontekście Advanced Persistent Threats (APT); test penetracyjny jako element zarządzania cyberbezpieczeństwem; modelowanie Intrusion Kill Chain; 4. Kryminalistyka cyfrowa (Digital Forensics) (8 godz.) Pojęcia podstawowe; Pozyskiwanie danych śledczych z urządzeń cyfrowych: metody, zabezpieczanie materiału dowodowego, praca z materiałem dowodowym, akwizycja danych; Pozyskiwanie danych śledczych jako strumieni komunikacji: kontekst sieci, systemów i użytkowników, przechwytywanie i analiza sieciowych strumieni komunikacji, przechwytywanie i analiza danych cyfrowych; techniki poszukiwań atakujących: biały wywiad, Dark Web, wywiad gospodarczy; Digital Forensics jako element zarządzania cyberbezpieczeństwem; Aspekty prawne dochodzenia śledczego z dowodami cyfrowymi; metody kryminalistyki cyfrowej w kontekście prywatnym, compliance, spory prywatne;
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma wiedzę dotyczącą fundamentalnych pojęć z zakresu cyberbezpieczeństwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W14

Część I

Kod efektu	W02
Opis	ma wiedzę z zakresu mechanizmów stosowanych w złośliwym oprogramowaniu i sieciach botnet
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08
Kod efektu	W03
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu testów penetracyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08
Kod efektu	W04
Opis	ma wiedzę z zakresu pozyskiwania, zabezpieczenia i analizowania cyfrowego materiału dowodowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08
Kod efektu	W05
Opis	ma wiedzę metodyki procesu zarządzania incydentami
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08
Kod efektu	W06
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu modelowania zagrożeń
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	potrafi stosować podstawowe metody zbierania próbek złośliwego oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kod efektu	U02
Opis	potrafi stosować podstawowe metody analizy i złośliwego oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03
Kod efektu	U03
Opis	potrafi przeprowadzić podstawowy test penetracyjny zgodnie z przyjętą metodyką
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02
Kod efektu	U04
Opis	potrafi zastosować podstawowe metody analizy cyfrowego materiału dowodowego zgodnie z procedurami
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06
Kod efektu	U05
Opis	potrafi modelować zagrożenia zgodnie z metodyką Intrusion Kill Chain
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06
Kod efektu	U06
Opis	potrafi stosować metodykę procesu zarządzania incydentami
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06
Kod efektu	U07
Opis	potrafi w podstawowym zakresie definiować i implementować procesy zarządzania incydentami naruszeń bezpieczeństwa sieci, systemów i użytkowników
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
-------------------	-----

Część I

Opis	ma świadomość konieczności komunikowania się z otoczeniem, także pozazawodowym, w sposób zrozumiały dla odbiorcy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLxxx-ISP-PSIR
Nazwa przedmiotu	Programowanie systemów internetu rzeczy i aplikacji sieciowych
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI, (Przedmioty obieralne - Teleinformatyka)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Programowanie)- Telekomunikacja-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI, (Semestr 5 modelowy)-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-inż.-EITI,(Semestr 5 modelowy)-Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTBM-S5-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h
Projekt	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	51	2.04
Razem	111	4.44 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	51
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	Zaprojektować i zaimplementować rozproszoną aplikację sieciową (np. gra sieciowa, system monitoringu z wykorzystaniem węzłów IoT lub inna o porównywalnej złożoności). Zajęcia opisane jako „wykłady” będą zawierały w dużym stopniu (ok. 30-40% czasu zajęć) komponenty typu code walkthrough: wyświetlenie i przegląd/omówienie starannie wybranych fragmentów kodu źródłowego, ilustrujących API i techniki programistyczne, co nada tym zajęciom charakter zajęć zintegrowanych.
---------	--

Wprowadzenie do przedmiotu: • Mapa drogowa. Co to jest programowanie sieciowe? Co to są systemy wbudowane i programowanie niskopoziomowe? Specyfika programowania sieciowego i niskopoziomowego. Motywacja: wiedza i umiejętności nabywane na przedmiocie a możliwości rozwoju kariery zawodowej. Treść zajęć (przedmiot „w pigułce”). Organizacja przedmiotu. Programowanie aplikacji sieciowych: • Gniazda BSD. Przypomnienie: (a) stos protokołów TCP/IP, (b) protokoły warstwy transportowej (TCP, UDP) i ich usługi. Architektura klient/serwer. Model programistyczny gniazd. API gniazd w językach C i Java. (Uwaga: Językiem używanym w przedmiocie jest C/C++. API w języku Java jest zaprezentowane tylko po to, aby pokazać, że ten sam model programistyczny może wyglądać nieco inaczej w różnych językach). Klient/serwer z użyciem TCP. Klient/serwer z użyciem UDP. • Protokoły warstwy aplikacji. Implementacja wybranych protokołów z użyciem API gniazd: klient DNS (Domain Name System), klient NTP (Network Time Protocol). Programowanie z użyciem biblioteki wspierającej wybrany protokół warstwy aplikacji. • Wzorce projektowe aplikacji klient-serwer. Różne sposoby realizacji serwera HTTP. Techniki programowania sieciowego na przykładzie gier sieciowych. Wprowadzenie do programowania węzła Internetu Rzeczy: • Pojęcie systemu wbudowanego i węzła Internetu Rzeczy. Zastosowania, znaczenie i specyfika systemów wbudowanych. Mikrokontrolery. Ograniczone zasoby pamięciowe i energetyczne. Źródła energii. Koncepcja Internetu Rzeczy. Najpopularniejsze mikrokontrolery, platformy (węzły), języki programowania, systemy operacyjne, abstrakcje programistyczne w dziedzinie systemów wbudowanych. Wykorzystanie zasobów obliczeniowych i sensorowo-wykonawczych mikrokontrolera: • Architektura mikrokontrolera. Rejestry procesora. Architektura pamięci (typu Harvard). Pamięć SRAM, pamięć nieulotna. Lista instrukcji. Instrukcje w postaci asemblerowej i binarnej. • Tworzenie, kompilacja i wykonanie programu dla mikrokontrolera. Narzędzia programistyczne, biblioteki, kompilacja, inicjalizacja pamięci programu (boot loader, In-Circuit Serial Programming). Wykonanie skompilowanego kodu. Stos. Ramka stosu. Wstawki asemblerowe do programu zapisanego w języku wysokiego poziomu. • Mechanizmy mikrokontrolera. Reset. Watchdog timer. Przerwania. Przerwania vs. polling. Źródła przerwań. Wektor przerwań. Maskowanie przerwań. Procedura obsługi przerwania. Układy czasowe (timers). Tryby uśpienia. Pobór energii w różnych trybach uśpienia. Wybudzanie z trybów uśpienia. Wzorce oszczędzania energii. • Końcówki i interfejsy mikrokontrolera. GPIO, UART, SPI, I2C, PWM, wejścia i przetworniki analogowe. Przykłady obsługi programowej wspieranych interfejsów. • Podłączanie sensorów i elementów wykonawczych do mikrokontrolera. Proste schematy połączeń. Obsługa programowa popularnych sensorów i elementów wykonawczych. Modele programistyczne w programowaniu węzłów Internetu Rzeczy: • Abstrakcje i techniki programistyczne w programowaniu systemów wbudowanych. Proto-wątki (protothreads), Wątki, cykl życia wątków, zablokowanie oraz zasypianie wątków, metody komunikacji wątków, wywłaszczanie. Programowanie zdarzeniowe (event-driven programming), priorytety przerwań i wątków, programowanie czasu rzeczywistego. Aplikacje sieciowe z węzłami Internetu Rzeczy •

Część I

	Udostępnianie usług sieciowych w platformach mikrokontrolerowych. Przykłady: sterowanie modemem GSM, sterowanie płytką Ethernet Shield dla Arduino, węzeł Internetu Rzeczy z łącznością WIFI.
Laboratorium	Zajęcia laboratoryjne (trzy ćwiczenia) mają być wprowadzeniem do modeli programistycznych, interfejsów programistycznych (API) i narzędzi programistycznych dla trzech wybranych platform węzłów IoT. Na ćwiczeniu zespół otrzyma płytkę typu SDK, którą podłączy do komputera z uprzednio zainstalowanymi narzędziami programistycznymi. Każde ćwiczenie rozpocznie się krótkim wprowadzeniem do API i narzędzi programistycznych (z wykorzystaniem techniki code walkthrough i zademonstrowaniem użycia narzędzi programistycznych). Zadaniem zespołu studenckiego będzie stworzenie niewielkiej aplikacji, z użyciem owych usług, najlepiej wspierającej styk z otoczeniem fizycznym (np. obsługa sensora lub elementu wykonawczego). Przykładowe platformy: (a) Arduino (mikrokontroler: Atmel AVR, bez systemu operacyjnego), (b) TelosB (mikrokontroler: TI MSP430, system operacyjny: Contiki), (c) Silicon Labs Wireless STK (mikrokontroler EZR32WG/ARM, system operacyjny: RIOT); z upływem czasu, wykorzystywane platformy będą się zmieniać, aby w kolejnych realizacjach zachować ich reprezentatywność względem aktualnej oferty rynkowej

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	rozumie specyfikę programowania dla platform IoT o ograniczonych zasobach
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04, W17
Kod efektu	w02
Opis	zna usługi protokołów warstwy transportowej stosu TCP/IP (TCP, UDP)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04, W08
Kod efektu	W03
Opis	zna kluczowe API służące do programowania aplikacji sieciowych dla stosu TCP/IP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04
Kod efektu	W04
Opis	rozumie sposób realizacji wybranych standardowych protokołów warstwy aplikacji stosu TCP/IP za pomocą API gniazd
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04, W08
Kod efektu	W05
Opis	zna budowę typowego węzła Internetu Rzeczy o ograniczonych zasobach, ze szczególnym uwzględnieniem mikrokontrolera i jego peryferiów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04
Kod efektu	W06
Opis	zna budowę typowego węzła Internetu Rzeczy o ograniczonych zasobach, ze szczególnym uwzględnieniem mikrokontrolera i jego peryferiów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W16

Umiejętności

Część I

Kod efektu	U01
Opis	umie użyć narzędzi deweloperskich dla wybranych platform Internetu Rzeczy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U13
Kod efektu	U02
Opis	umie stworzyć prostą aplikację dla wybranych platform Internetu Rzeczy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09, U18
Kod efektu	u03
Opis	umie zaprojektować i zrealizować aplikację sieciową o średniej złożoności
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09, U13, U18, U19, U20
Kod efektu	U04
Opis	potrafi pracować w zespole, realizując zespołowo aplikację sieciową o średniej złożoności
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U20
Kod efektu	U05
Opis	potrafi opracować dokumentację stworzonej aplikacji sieciowej oraz prezentację na jej temat, z uwzględnieniem zalet i wad
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U03
Kod efektu	U06
Opis	bardziej biegle posługuje się językiem C/C++
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09
Kod efektu	U07
Opis	potrafi posługiwać się terminologią angielską z dziedziny Internetu Rzeczy i aplikacji sieciowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U04

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	umie pracować w niewielkim zespole tworząc oprogramowanie o średniej złożoności
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K06
Kod efektu	K02
Opis	zdaje sobie sprawę z szybkich zmian w zakresie platform Internetu Rzeczy o ograniczonych zasobach, rozumie potrzebę dokształcania się w tym zakresie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-CBxxx-ISP-KRI
Nazwa przedmiotu	Komutacja i routing w internecie
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Teleinformatyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Teleinformatyka)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI, (Przedmioty obowiązkowe)-Systemy i sieci telekomunikacyjne-inż.-EITI,(Techniki teleinformatyczne)- Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI,(Przedmioty obowiązkowe)-Teleinformatyka i zarządzanie w telekomunikacji-inż.-EITI,(Przedmioty podstawowe)- Telekomunikacja-mgr.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI, (Przedmioty podstawowe)-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-mgr.-EITI,(Przedmioty podstawowe)- Teleinformatyka i cyberbezpieczeństwo-mgr.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTTI-S5-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
--	----------------	-------------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	66	2.64
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	52	2.08
Razem	118	4.72 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	6
Razem	66

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	52
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	Laboratorium (6 ćwiczeń po 3 godz., 1 ćwiczenie 4 godz.): <ul style="list-style-type: none">• Wprowadzenie do konfiguracji routerów IP przez interfejs CLI (Command Line Interface)• Routing hierarchiczny w sieci IP z protokołem OSPF• Routing hierarchiczny w sieci IP z protokołem IS-IS• Protokół BGP – konfiguracja podstawowa• Protokół BGP – reguły routingu (wykorzystanie atrybutów i filtrów)• Inżynieria ruchu przy wykorzystaniu protokołu MPLS• VxLAN i EVPN
Wykład	Treść wykładu obejmuje następujące zagadnienia. Routing w sieciach IP: <ul style="list-style-type: none">• Routing wewnątrzsiatki – zagadnienia zaawansowane. Mechanizm ECMP (Equal Cost Multi Path) i jego zastosowania.• Routing hierarchiczny – działanie i konfiguracja protokołu OSPF (Open Shortest Path First) w sieci wieloobszarowej (multiple-area OSPF routing) – komunikacja między obszarami, typy obszarów i wiadomości.• Protokół OSPF v3 (IPv6) – różnice w stosunku do OSPF v2.• Protokół IS-IS (Intermediate System to Intermediate System) – porównanie z protokołem OSPF (podobieństwa i różnice).• Routing międzysiatki. Organizacja sieci Internet i wymiana ruchu między operatorami ISP (Internet Service Provider).• Protokół BGP (Border Gateway Protocol) – konfiguracja zaawansowana. Wiadomości, procedury i bazy danych protokołu BGP. Atrybuty ścieżek i ich zastosowania w tworzeniu reguł routingu. Wydziałowa Komisja Akredytacji Przedmiotów (WKAP) Zastosowania atrybutu Community. Dobre praktyki w routingu międzyoperatorским (agregacja adresów, filtrowanie prefiksów).• Skalowalność sesji Internal BGP – Route Reflector, konfederacja systemów autonomicznych, MPLS shortcuts (BGP free core).• Inżynieria ruchu w sieciach IP:<ul style="list-style-type: none">• Technika MPLS (Multi Protocol Label Switching) i jej zastosowania w sieciach ISP.• Protokoły dystrybucji etykiet i tworzenie ścieżek LSP (Label Switching Path).• Mechanizmy inżynierii ruchu w technice MPLS.• Zabezpieczanie ścieżek LSP przed skutkami awarii. Ścieżki MPLS punkt-wielopunkt i ich zastosowania.• Skalowalność techniki MPLS – Seamless MPLS (rozszerzenie MPLS na sieć dostępową i agregacyjną).• Scentralizowane zarządzanie ruchem – BGP-LS / BGP-TE (BGP Link State)• Wirtualizacja zasobów sieci IP. Tworzenie sieci VPN warstwy 2 i 3: VPLS (Virtual Private LAN Service) i VPRN/MPLS VPN (Virtual Private Routing Network).• Techniki VxLAN (Virtual Extensible LAN) i EVPN (Ethernet VPN) i ich zastosowania.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma podstawową wiedzę na temat routingu pakietów w sieci IP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W11, W15
Kod efektu	W02
Opis	ma wiedzę z zakresu działania i zastosowań protokołów OSPFv2 i OSPFv3
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W11, W15
Kod efektu	W03
Opis	ma wiedzę z zakresu działania i zastosowań protokołu ISIS
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W11, W15
Kod efektu	W04
Opis	ma wiedzę na temat organizacji i struktury sieci Internet
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W11, W15, W17

Część I	
Kod efektu	W05
Opis	ma wiedzę z zakresu działania i zastosowań protokołu BGP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W11, W15
Kod efektu	W06
Opis	ma wiedzę na temat prawidłowych praktyk w zakresie działania routingu międzyoperatorskiego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W11, W15
Kod efektu	W07
Opis	ma wiedzę z zakresu działania i zastosowań protokołu MPLS
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W11, W15
Kod efektu	W08
Opis	ma wiedzę z zakresu sterowania ruchem na poziomie międzyoperatorskim poprzez wykorzystanie zaawansowanych funkcji protokołu BGP (BGP-LS / BGP-TE)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W11, W15
Kod efektu	W09
Opis	ma wiedzę na temat podstawowych rozwiązań z zakresu tworzenia sieci wirtualnych poziomu L2/L3
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W11, W15
Kod efektu	W10
Opis	ma podstawową wiedzę na temat składni języka poleceń standardowego interfejsu CLI routerów IP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W11, W15
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	umie korzystać z interfejsu CLI do konfigurowania routera IP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U05, U13
Kod efektu	U02
Opis	umie skonfigurować routing hierarchiczny w sieci wielkoobszarowej z protokołem OSPF
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U05, U13, U18
Kod efektu	U03
Opis	umie skonfigurować routing hierarchiczny w sieci wielkoobszarowej z protokołem ISIS
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U05, U13, U18
Kod efektu	U04
Opis	umie skonfigurować routing międzysieciowy bazujący na protokole BGP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U05, U13, U18
Kod efektu	U05
Opis	umie skonfigurować protokół MPLS do zastosowań w zakresie inżynierii ruchu w sieci IP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U05, U13, U18
Kod efektu	U06
Opis	umie skonfigurować sieć wirtualną L2 z wykorzystaniem mechanizmów VxLAN i EVPN
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U05, U13, U18
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01

Część I

Opis	rozumie potrzebę wzbogacania wiedzy przez samokształcenie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	: potrafi pracować indywidualnie i w zespole, z aktywnym wykorzystaniem anglojęzycznej literatury fachowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLTTI-ISP-SMSIR
Nazwa przedmiotu	Sieci mobilne i sieci internetu rzeczy
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Teleinformatyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Teleinformatyka)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI, (Przedmioty obowiązkowe)-Systemy i sieci telekomunikacyjne-inż.-EITI,(Techniki teleinformatyczne)-Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI,(Przedmioty obowiązkowe)-Teleinformatyka i zarządzanie w telekomunikacji-inż.-EITI,(Przedmioty podstawowe)-Telekomunikacja-mgr.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI, (Semestr 5 modelowy)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI, (Przedmioty podstawowe)-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-mgr.-EITI,(Przedmioty podstawowe)-Teleinformatyka i cyberbezpieczeństwo-mgr.-EITI,(Semestr 5 modelowy)-Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTTI-S5-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	30.00 h	
Laboratorium	22.00 h	
Projekt	8.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	66	2.64
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	68	2.72
Razem	134	5.36 (5.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	60	
Inne godziny kontaktowe	6	
Razem	66	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	68	

03. Treści kształcenia

Wykład	<p>Treść wykładu obejmuje następujące zagadnienia. Sieci komórkowe: • Ogólna specyfikacja systemów komunikacji ruchomej poprzez przykłady użycia i wymagania, problematyka łącza radiowego, mechanizmy wielodostępu, funkcje płaszczyzny sygnalizacyjnej systemów komunikacji ruchomej (zarządzanie: zasobami radiowymi, mobilnością; sterowanie zgłoszeniami), architektura sieci dostępu radiowego oraz sieci szkieletowej oraz wybrane rozwiązania techniczne w sieciach komórkowych. • Sieci 2/2.5G/3G – istota mobilności. Styk radiowy – rodzaje kanałów (logiczne, transportowe, fizyczne), procedury komunikacyjne (dostęp do sieci i informacja systemowa, dostępu do kanału sygnalizacyjnego, rezerwacja kanału ruchowego, zwalnianie zasobów, obsługa zgłoszeń, zarządzanie mobilnością i przekazywanie połączeń (handover). Architektura sieci radiowej i sieci szkieletowej, aspekty bezpieczeństwa. Ewolucja pakietowej transmisji szerokopasmowej (GPRS/EDGE/HSDPA/HSPA+), ewolucja multimediów i podsystem IMS. • 4G jako wyraz ewolucji w kierunku coraz wyższych przepływności i wyższych wymagań jakościowych usług – nowe usługi sieci komórkowych (usługi dla biznesu, usługi krytyczne). Organizacja dostępu radiowego OFDMA i transmisji w sieci radiowej, architektura sieci radiowej i sieci szkieletowej, główne procedury sygnalizacyjne, ewolucja IMS, VoLTE, koncepcja SON. • 5G jako podstawa integracji usług w architekturze end-to-end. Wymagania nowych usług i ich realizacja w sieci radiowej i w sieci szkieletowej; samzarządzanie sieci. Klasy usługowe dla 5G (eMBB, URLLC, mMTC) i przypadki użycia. Kluczowe rozwiązania 5G: MIMO, sterowanie ruchem, zarządzanie zasobami. Architektura sieci RAN i sieci transportowej. Wertykale, zarządzanie siecią i orkiestracja – rola technik SDN/NFV, sieci wydzielone (network slicing). Perspektywy rozwojowe. Sieci lokalne: • Obszary zastosowań sieci Wireless LAN. Znaczenie nielicencjonowanego pasma (ze szczególnym uwzględnieniem 2.4 GHz i 5 GHz). • Standard WiFi: Zasady technologii radiowej, protokoły i mechanizmy (np. zasady dostępu do radia). Protokoły tworzące standard WiFi: funkcjonalności i zasada działania. • Rozszerzenia 802.11.x: wymagania usługowe, mechanizmy rozszerzeń 802.11.n, 802.11.w oraz 802.11.ac. Jakość obsługi i mobilność w sieciach WiFi wg 802.11e i 802.11.r. • Bezpieczeństwo sieci WiFi (unsecure WEP vs. WPA). • Nowe zastosowania sieci WiFi (np. WiFi direct, ad-hoc p2p w sieciach WiFi). Sieci IoT i sensorowe: • Węzły wbudowane i ich łączność. Wprowadzenie do systemów wbudowanych i BSS. Łącza w systemach IoT: LoRa, Sigfox, NB-IoT oraz integracja w 5G. • Bezprzewodowe sieci sensorów BSS. Łącze LPWAN: standard IEEE 802.15.4, architektura, tryby pracy, usługi. Bluetooth: standard IEEE 802.15.1, topologie, warstwa łącza, architektura sprzętu, L2CAP, ATT, GATT, GAP, mechanizmy bezpieczeństwa. • Współpraca z Internetem: 1) autokonfiguracja adresów sieciowych (SLAAC), 2) IPv6 (6LoWPAN) oraz 3) protokół NDP do BSS, protokół RPL. Współpraca sieci różnych typów: • Zalety i wady poszczególnych technik, sieci heterogeniczne, WiFi offloading, koncepcja multi-RAT. • Komunikacja D2D – modele współpracy urządzeń, mechanizmy (zarządzanie interferencjami, wykrywanie sąsiedztwa, usługi ProSe, bezpieczeństwo sieci), wykorzystanie pasma nielicencjonowanego. • LTE D2D, 5G D2D.</p>
--------	---

Część I

Laboratorium	<p>Sieci komórkowe. Laboratoria dotyczą trzech głównych aspektów sieci komórkowych: struktury sygnału radiowego, procedur sygnalizacyjnych na tle architektury systemu i zarządzania zasobami w sieci na podstawie symulacji systemowych. W ćwiczeniach wykorzystywany jest Matlab: • Struktura sygnału LTE. Ramka radiowa, multipleksacja OFDM, rozdział na kanały i sygnały fizyczne, informacje systemowe, przydział zasobów radiowych. • Architektura systemu LTE i procedury sygnalizacyjne. Elementy architektury EPC (MME, PGW, SGW), eNB, UE, HSS. Podstawowe interfejsy, sygnalizacja i wybrane procedury sygnalizacyjne. • (4h) Zarządzanie zasobami radiowymi i symulacje systemowe. Podstawowe algorytmy przydziału zasobów, agregacja nośnych, sieci heterogeniczne; makro i piko komórki, modelowanie sieci LTE i analiza wydajności. Lokalne sieci bezprzewodowe. Zajęcia ilustrują ważniejsze aspekty dostępowych sieci bezprzewodowych: w ujęciu praktycznym - poprzez pracę ze sprzętem sieciowym, w ujęciu teoretycznym - poprzez symulacje wybranych mechanizmów sieciowych: • Instalacja, konfiguracja i testowanie (zasięg, odporność na interferencje) routerów WiFi, mechanizmy mobilności w sieci WiFi. • Symulacja mechanizmów dostępu do zasobów radiowych w protokołach 802.11.x, symulacja mechanizmów bezpieczeństwa (WPA, WPA2, WPA3). Sieci sensorowe. Zajęcia laboratoryjne są ilustracją podstawowych aspektów warstwy łącza radiowego: usługi do warstw wyższych, zasad działania protokołów w łączu radiowym oraz wydajności tych protokołów. Studenci pracują z dostarczonymi przez prowadzących węzłami BSS komunikującymi się za pomocą wybranych protokołów: • Technologia LoRa/Sigfox lub NB-IoT. Za pomocą stosownych interfejsów użytkownika (GUI, linia komend), studenci skonfigurują węzeł kliencki (modem LoRa/Sigfox lub NB-IoT) i serwer oraz inicjują wymiany wiadomości między komunikującymi się węzłami. • Analiza protokołu LPWAN. Za pomocą stosownych interfejsów użytkownika (GUI, linia komend), studenci inicjują wymiany wiadomości między komunikującymi się węzłami, a następnie analizują przesyłane wiadomości i interpretują je, poznając mechanizmy odpowiednich protokołów z uwzględnieniem aspektów wydajności.</p>
Projekt	<p>Zadanie o charakterze implementacyjnym lub analitycznym, związane z tematyką wykładu. Przykłady: analiza mechanizmu zarządzania zasobami w warstwie MAC/4G w Matlab, analiza wydajnościowa sieci dostępu radiowego 4G z użyciem Matlab, projekt sieci zadanej klasy (eMBB, URLLC, mMTC) wg założeń architektury 5G. Projekt jest kończony krótką prezentacją.</p>
Projekt	<p>Zadanie o charakterze implementacyjnym lub analitycznym, związane z tematyką wykładu. Przykłady: analiza mechanizmu zarządzania zasobami w warstwie MAC/4G w Matlab, analiza wydajnościowa sieci dostępu radiowego 4G z użyciem Matlab, projekt sieci zadanej klasy (eMBB, URLLC, mMTC) wg założeń architektury 5G. Projekt jest kończony krótką prezentacją.</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01

Część I	
Opis	ma wiedzę w zakresie bezpieczeństwa sieci lokalnych (w pasmie nielicencjonowanym) oraz konfliktów między bezpieczeństwem oraz otwartością sieci i łatwością zarządzania siecią
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W12, W15
Kod efektu	W02
Opis	ma wiedzę o sieciach lokalnych na temat działania protokołów niższych warstw i o zagrożeniach bezpieczeństwa występujących w tych warstwach
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W11
Kod efektu	W03
Opis	ma wiedzę o działaniu sieci komórkowych w dostępie radiowym oraz w sieci szkieletowej z uwzględnieniem architektury funkcjonalnej i na tle ewolucji tych sieci
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W13, W15
Kod efektu	W04
Opis	ma wiedzę w zakresie mechanizmów zarządzania zasobami dla połączeń w sieciach komórkowych z uwzględnieniem aspektów wydajnościowych i bezpieczeństwa tych mechanizmów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W12, W15
Kod efektu	W05
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu telefonii komórkowych przyszłej generacji z uwzględnieniem potencjalnych zagrożeń bezpieczeństwa i cyberprzestępstw
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W12, W15, W17
Kod efektu	W06
Opis	ma podstawową wiedzę na temat systemów wbudowanych i bezprzewodowych sieci sensorów z uwzględnieniem takich aspektów jak usługi, architektura, topologie sieciowe, bezpieczeństwo tych systemów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W11, W12, W13, W15, W17
Kod efektu	W07
Opis	ma wiedzę na temat zapewnienia współpracy systemów wbudowanych i BSS z Internetem przy użyciu mechanizmów takich, jak autokonfiguracja adresów i bramy do Internetu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W11, W13, W15
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	potrafi zaimplementować mechanizmy bezpieczeństwa w sieci WiFi (w routerach) oraz potrafi identyfikować działania niestandardowe (ang. anomaly detection)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U12, U14, U18
Kod efektu	U02
Opis	potrafi testować łącze WiFi oraz analizować powody spadku dostępnego pasma
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U07, U14
Kod efektu	U03
Opis	potrafi zaimplementować sieć IPv6 do komunikacji w łączach WiFi, wykorzystując możliwości rozszerzonego bezpieczeństwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U15, U18

Część I

Kod efektu	U04
Opis	potrafi konfigurować wybrane mechanizmy sieciowe systemów komórkowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18
Kod efektu	U05
Opis	potrafi analizować poprawność funkcjonalną protokołów i wydajność sieci dostępu radiowego sieci komórkowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U07, U14, U16
Kod efektu	U06
Opis	potrafi (w uproszczeniu) planować sieć komórkową na poziomie stacji bazowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U13, U15
Kod efektu	U07
Opis	potrafi konfigurować, monitorować pracę i analizować wydajność węzłów sieci sensorowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U07, U14, U16

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	ma świadomość, jacy aktorzy są obecni na rynku telefonii komórkowej oraz jakie są ich interesy i priorytety, a także ma orientację zawodową w obszarze ochrony użytkowników w sieciach nielicencjonowanych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02
Kod efektu	K02
Opis	ma świadomość konieczności komunikowania się z otoczeniem, w szczególności pozazawodowym, w sposób zrozumiały dla odbiorcy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K04
Kod efektu	K03
Opis	potrafi zorganizować pracę własną oraz brać udział w pracy małego zespołu przyjmując różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103B-TLTTI-ISP-SWUS
Nazwa przedmiotu	Sieci wielousługowe
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Teleinformatyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obowiązkowe)-Systemy i sieci telekomunikacyjne-inż.-EITI,(Techniki teleinformatyczne)-Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI,(Przedmioty podstawowe)-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-mgr.-EITI,(Przedmioty podstawowe)-Teleinformatyka i cyberbezpieczeństwo-mgr.-EITI,(Semestr 5 modelowy)-Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTTI-S5-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	30.00 h	
Laboratorium	15.00 h	
Projekt	15.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	64	2.56
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	65	2.60
Razem	129	5.16 (5.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	60	
Inne godziny kontaktowe	4	
Razem	64	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	65	

03. Treści kształcenia

Część I	
Projekt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przeprowadzanie eksperymentów w sieci PL-LAB (badanie jakości przekazu w różnych konfiguracjach) 2. Badanie algorytmów dla sieci IP QoS 3. Badanie algorytmów dla Internetu Przyszłości
Laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ruting QoS w sieci 2. System DiffServ 3. Elementy Systemów AQUILA i EuQoS 4. Elementy Systemu IIP
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie 2. Charakterystyka sieci wielousługowych <ol style="list-style-type: none"> 1. Ewolucja sieci 2. Typy aplikacji 3. Jakość przekazu w ramach połączenia 4. Aplikacje a klasy usług 5. Nowe wymagane funkcjonalności sieci IP QoS w porównaniu z siecią best effort 6. Czym jest klasa usług i jakie usługi zdefiniowano/wdrożono 3. Mechanizmy QoS <ol style="list-style-type: none"> 1. Problemy teoretyczne związane z opracowaniem efektywnej metody sterowania ruchem w sieci IP QoS 2. Opis profilu ruchowego a mechanizm token bucket 3. Mechanizm szeregowania pakietów dla statycznego i statystycznego podziału przepływności łączy (oparty na cyklu i WFQ-like) 4. Mechanizm RED/WRED 4. Wprowadzenie do Internetu Przyszłości <ol style="list-style-type: none"> 1. Architektura MANA 2. System IIP (oparty na wirtualizacji) 5. Zarządzane ruchem w sieci ATM 6. Metody zapewnienia QoS w różnych technikach sieciowych (sieci bezprzewodowe, sieci SDN, sieci xDSL itd.) 7. Projektowanie usług sieciowych w architekturze Differv <ol style="list-style-type: none"> 1. System AQUILA (zasady wymiarowania systemu, realizacje funkcji CAC) 8. Projektowanie systemu EuQoS, zapewniającego QoS w sieci Internet (sieci wielo-domenowej)

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	student ma wiedzę odnośnie architektur, algorytmów i mechanizmów dla zapewnienia jakości przekazu w sieci Internet, w tym ewolucji sieci w kierunku Internetu Przyszłości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07, W08, W11, W13, W15, W17
Kod efektu	W02
Opis	student ma wiedzę odnośnie ruchu generowanego przez różne typy aplikacji, wymagań dotyczących przekazu oraz powiązania z protokołami warstwy transportowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07, W08, W11, W13, W15, W17
Kod efektu	W03
Opis	Student ma wiedzę odnośnie definiowania i implementacji klas usług w sieciach wykorzystujących różne techniki sieciowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07, W08, W11, W13, W15, W17
Kod efektu	W04

Część I

Opis	Student ma wiedzę dotyczącą architektury DiffServ w sieci jednodomenowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07, W08, W11, W13, W15, W17
Kod efektu	W05
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą architektury DiffServ w wielodomenowej sieci Internet.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07, W08, W11, W13, W15, W17

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi ocenić rozwiązania proponowane dla architektury sieci, czy dana propozycja może być siecią wielousługową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02, U03, U04, U05, U06, U07, U08, U12, U18, U20
Kod efektu	U02
Opis	student potrafi ocenić przydatność mechanizmów i algorytmów z punktu widzenia zapewnienia jakości przekazu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02, U03, U04, U05, U06, U07, U08, U12, U18, U20
Kod efektu	U03
Opis	student potrafi zaplanować eksperyment dotyczący zapewnienia jakości przekazu w sieci i wyciągnąć właściwe wnioski
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02, U03, U04, U05, U06, U07, U08, U12, U18, U20
Kod efektu	U04
Opis	Student potrafi zdobywać informacje z dostępnych źródeł dotyczące sieci wielousługowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02, U03, U04, U05, U06, U07, U08, U12, U18, U20

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	student jest świadomy ewolucji sieci i konieczności ciągłego uczenia się
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	student potrafi pracować w zespole
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLTTI-ISP-TLST
Nazwa przedmiotu	Teleinformatyczne sieci transportowe
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Teleinformatyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obowiązkowe)-Systemy i sieci telekomunikacyjne-inż.-EITI,(Techniki teleinformatyczne)-Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI,(Przedmioty obowiązkowe)-Teleinformatyka i zarządzanie w telekomunikacji-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI, (Semestr 5 modelowy)-Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTTI-S5-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	8.00 h
Projekt	7.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	51.1	2.04
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	111.1	4.44 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	6.1
Razem	51.1

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	60
---	----

03. Treści kształcenia

Laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fazowanie ramek (2jd) 2. Konfiguracja multiplekserów i połączeń sieciowych SDH (2jd) 3. Konfigurowanie połączeń w SyncE (2jd) 4. Systemy OTH i konfiguracja połączeń (2jd)
--------------	--

Wykład	<p>Wykład będzie obejmował następujące zagadnienia.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Warstwy sieci transportowych, sygnały i multipleksacja Geneza i definicja systemów i sieci transmisyjnych. Rodzaje technik multipleksacji sygnałów. Urządzenia transmisyjne. Kanał transmisyjny. Szybkość transmisji, przepływność a przepustowość. 1. Struktury informacyjne i rodzaje synchronizacji Ramka, komórka, pakiet, datagram. Rodzaje synchronizacji (fazowanie struktur informacyjnych, synchronizacja symboli i synchronizacja bitowa, synchronizacja czasu, częstotliwości i fazy). Fazowanie struktur informacyjnych, wzory fazowania, metody fazowania i algorytmy fazowania. Systemy asynchroniczne, plezjochroniczne i synchroniczne. 1. Źródła sygnału zegarowego, jego dystrybucja i odtwarzanie <p>Cel synchronizacji zegarów taktujących. Źródła sygnału taktowania, klasy zegarów. Parametry sygnałów taktowania. Mechanizm dopełniania. Transmisja sygnału synchronizacji i sieci synchronizacyjne.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kodowanie transmisyjne. Rodzaje i zastosowanie kodów transmisyjnych. Wykrywanie i korekcja błędów, kody stosowane w systemach warstwy szkieletowej. 2. Systemy warstwy szkieletowej SDH. Hierarchia SDH. Struktury informacyjne systemów SDH. Architektura sieci. Mechanizmy protekcji i restoracji. Usługowa rola systemów SDH. Monitorowanie jakości transmisji. 3. Systemy warstwy szkieletowej. Ethernet a synchroniczny Ethernet. Dystrybucja sygnału synchronizacji w sieciach SyncE. 4. Kolokwium 1 5. Sieci hierarchii OTH 6. Ogólna charakterystyka sieci transportowych, wady i zalety teleinformatycznych sieci transportowych wykorzystujących technikę zwielokrotnienia czasowego, zwielokrotnienia falowego i zwielokrotnienia polaryzacyjnego (polarization division multiplexing). 7. Architektura: a) budowa, działanie i parametry elementów składowych sieci transportowych (przestrajalne (tuneable transmitter generatory sygnałów dla transmisji koherentnej i niekoherentnej, ROADM, wzmacniacze sygnałów, odbiorniki koherentne i niekoherentne, układy kompensacji degradacji transmitowanych sygnałów; b) topologie sieci transportowych: punkt-punkt, pierścieniowa, kratowa. 8. Optyczne kognitywne programowalne sieci teleinformatyczne (optical cognitive software defined Network) : a) kognitywność w sieciach teleinformatycznych a) zasady funkcjonowania optycznych programowanych sieci teleinformatycznych opartych na technice GMPL i OpenFlow, b) budowa kognitywnych programowalnych sieci teleinformatycznych 9. Nadużycia w sieciach transportowych: a) rodzaje nadużyć i tzw. „ataków” w warstwie fizycznej i transmisyjnej w sieciach transportowych, b) metody ich detekcji i metody ich eliminacji. 10. Standaryzacja teleinformatycznych sieci transportowych w świetle dokumentów ciał standaryzacyjnych ITU, ETSI, IEEE i Telcordii.
--------	---

Część I

	<p>11. Metody kontroli pracy teleinformatycznych sieci transportowych: a) zaawansowane metody OPM (Optical Performance Monitoring); b) projektowanie systemów monitoringu; d) komercyjnie dostępne rozwiązania przeznaczone do monitorowania sieci transportowych.</p> <p>12. Kolokwium 2</p>
Projekt	<p>W ramach zajęć studenci poznają metody projektowania teleinformatycznych sieci transportowych, albo sieci dystrybucji sygnału synchronizacji i analizy jakości pracy optycznych sieci transportowych przy uwzględnieniu ograniczeń związanych ze stratami mocy optycznej, dyspersji chromatycznej, dyspersji polaryzacyjnej, zjawisk nieliniowych i szumu. W ramach przygotowywanego projektu studenci będą mieli za zadanie zaprojektować poprawnie działający światłowodowy system transportowy wykorzystujący technikę zwielokrotnienia czasowego, zwielokrotnienia falowego i zwielokrotnienia polaryzacyjnego z uwzględnieniem zjawisk fizycznych wpływających na jakość transmisji sygnału optycznego w światłowodach.</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma wiedzę w zakresie działania systemów stosowanych w teletransmisyjnych sieciach transportowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W09, W10, W16, W17
Kod efektu	W02
Opis	ma wiedzę z zakresu wykorzystywania światłowodów w sieciach transportowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W09
Kod efektu	W03
Opis	ma wiedzę z zakresu projektowania sieci transportowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W15, W16, W17
Kod efektu	W04
Opis	ma wiedzę z zakresu monitorowania działania systemów i sieci transportowych oraz zarządzania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W17

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	potrafi zaprojektować prostą sieć transportową
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U15, U16, U18, U19
Kod efektu	U02
Opis	potrafi rozwiązać proste problemy związane z działaniem sieci transportowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U14, U19
Kod efektu	U03
Opis	potrafi konfigurować wybrane urządzenia stosowane w sieciach transportowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U16, U18
Kod efektu	U04

Część I

Opis	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, które dotyczą wybranych zagadnień z obszaru przewodowych teletransmisyjnych sieci transportowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U04
Kod efektu	U05
Opis	potrafi przygotować i przedstawić prezentację oraz dokumentację dotyczącą zrealizowanego projektu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U03
Kod efektu	U06
Opis	potrafi pracować w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	ma świadomość konieczności komunikowania się z otoczeniem, także pozazawodowym, w sposób zrozumiały dla odbiorcy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03
Kod efektu	K02
Opis	ma świadomość znaczenia i wartości wspólnej pracy w zespole z zachowaniem norm etycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02, K04, K06
Kod efektu	K03
Opis	ma orientację zawodową w obszarze systemów i sieci transportowych oraz jest świadomy procesu ciągłego uczenia się w kierunku zwiększania kompetencji w tym obszarze.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLxxx-ISP-TRAP
Nazwa przedmiotu	Transmisja przewodowa
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Teleinformatyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obowiązkowe)-Systemy i sieci telekomunikacyjne-inż.-EITI,(Przedmioty obowiązkowe)-Teleinformatyka i zarządzanie w telekomunikacji-inż.-EITI, (Podstawy telekomunikacji)-Telekomunikacja-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 5 modelowy)-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-inż.-EITI,(Semestr 5 modelowy)-Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTTI-S5-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	14.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	44
Inne godziny kontaktowe	6
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	50
---	----

03. Treści kształcenia

Laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estymacja bitowej stopy błędów z wykorzystaniem aproksymacji gaussowskiej w systemie transmisyjnym 2. Badanie właściwości metalowej linii transmisyjnej, odbicia 3. Laboratorium techniki światłowodowej
--------------	---

Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none">1. Wstęp. Budowa systemu transmisyjnego. Multipleksacja sygnałów. Kanał transmisyjny. Szybkość transmisji, przepływność i przepustowość.2. Pomiary sygnałów transmisyjnych. Bitowa stopa błędów (BER), niepewność pomiaru BER, estymacja bath-tube, aproksymacja gaussowska, testery BER i protokołów, diagram oka inne metody pomiaru transmitowanych sygnałów3. Metalowe linie transmisyjne. Równanie telegrafistów. Parametry jednostkowe toru tłumienie, zniekształcenia fazowe, prędkość fazowa i grupowa, niedopasowanie toru, współczynniki odbicia, przeniki. Przewody symetryczne, współosiowe oraz złącza i ich charakterystyki użytkowe.4. Zasada działania i budowa światłowodu, apertura numeryczna, długość fali odcięcia, mody. Właściwości transmisyjne światłowodu: tłumienie, dyspersja i efekty nieliniowe. Podstawowe typy światłowodów i ich charakterystyki użytkowe5. Zasada działania LED, lasera półprzewodnikowego, fotodetektora oraz ich podstawowe parametry użytkowe. Nadajniki i odbiorniki opto-elektroniczne. Modulacje w komunikacji światłowodowej. Podstawowe i zaawansowane formaty modulacji.6. Wzmacniacze optyczne, zasada działania i podstawowe charakterystyki użytkowe półprzewodnikowego wzmacniacza optycznego, wzmacniacza światłowodowego domieszkowanego pierwiastkami ziem rzadkich oraz wzmacniacza Ramana.7. Podstawowe typy, budowa i charakterystyki użytkowe sprzęgaczy optycznych: sprzęgacze światłowodowe, planarne, sprzęgacze mocy i selektywne w dziedzinie długości fali8. Systemy transmisyjne wykorzystujące transmisję światłowodową: (D)WDM, FTTH, Ethernet9. Podstawy pomiarów w transmisji światłowodowej: pomiar mocy, widma optycznego i OTDR
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Ma wiedzę o podstawach transmisji w mediach miedzianych kablowych: rozumie fizyczny mechanizm tłumienia, odbić i dyspersji w kablu oraz zna sposoby przeciwdziałania interferencji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09
Kod efektu	W02
Opis	Ma wiedzę o podstawach transmisji optycznej, własnościach światłowodu jako medium transmisyjnego, ograniczeniach dyspersji i tłumienia oraz podstawowych komponentach optoelektronicznych wykorzystywanych w transmisji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Kierując się aspektami technicznymi, prawnymi oraz wymaganiami zewnętrznymi potrafi określić jakie medium transmisyjne powinno być wykorzystane do transmisji informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U16

Część I

Kod efektu	U02
Opis	Posługując się urządzeniami pomiarowymi takimi jak: oscyloskop, analizator widma, tester bitowej stopy błędu potrafi określić jakość sygnału odbieranego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U14
Kod efektu	U03
Opis	Znając wymagania oraz specyfikacje techniczne nadajnika, odbiornika oraz medium transmisyjnego, potrafi zaprojektować światłowodowy i kablowy system transmisyjny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U14

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	Ma świadomość znaczenia transmisji w różnego rodzaju mediach transmisyjnych dla rozwoju nowoczesnej gospodarki, społeczeństwa informacyjnego i przeciwdziałania wykluczeniu cyfrowemu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLxxx-ISP-PCYB
Nazwa przedmiotu	Podstawy cyberbezpieczeństwa
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Teleinformatyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Teleinformatyka)-Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI, (Podstawy telekomunikacji)-Telekomunikacja-inż.-EITI, (Przedmioty podstawowe)-Telekomunikacja-mgr.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 5 modelowy)- Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI,(Semestr 5 modelowy)- Techniki bezprzewodowe i multimedialne-inż.-EITI, (Przedmioty podstawowe)-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-mgr.-EITI,(Przedmioty podstawowe)- Teleinformatyka i cyberbezpieczeństwo-mgr.-EITI,(Semestr 5 modelowy)-Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTTI-S5-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Projekt	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
--	----------------	-------------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	115	4.60 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	55
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	<p>W ramach projektu zespół 3 osobowy będzie miał do wykonania kilka zadań takich jak:</p> <ul style="list-style-type: none">• Wykorzystanie wirtualnej sieci komputerowej do wykonania ćwiczeń związanych zapewnianiem bezpieczeństwa cyberprzestrzeni. Realizacja zadań będzie obejmowała monitorowanie sieci i systemów, implementację mechanizmów bezpieczeństwa sieci i systemów oraz modelowania i symulowania zagrożeń (w tym poprzez techniki testów penetracyjnych) w celu przetestowania wprowadzonych mechanizmów.• „Studium przypadku na żywo” podczas którego zespoły otrzymają zadanie do rozwiązania z zakresu zarządzania incydentami naruszeń bezpieczeństwa komputerowego. Zadanie to będzie zwieńczone prezentacją tworzoną w trakcie zajęć.• Krytyczny przegląd literatury naukowej, technicznej i biznesowej z zakresu zagadnień cyberbezpieczeństwa zwieńczony raportem.
---------	--

Część I

<p>Wykład</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bezpieczeństwo cyberprzestrzeni (6 godz.) Wprowadzenie do przedmiotu; Pojęcia podstawowe; Przegląd zagadnień w standardowych obszarach cyberbezpieczeństwa; Co to znaczy „zajmuję się cyberbezpieczeństwem?”, w kontekście: technicznym, naukowym, biznesowym, prawnym, ekonomicznym; Zarządzanie cyberbezpieczeństwem: Threat Intelligence, SOC/CERT/CSIRT, zarządzanie incydentami, metodyki modelowania ryzyka i oceny zagrożeń w cyberprzestrzeni; wprowadzenie do modelowania Intrusion Kill Chain; Przegląd mechanizmów bezpieczeństwa sieci, systemów i użytkowników; 2. Malware (8 godz.) Wprowadzenie do systemów operacyjnych i systemów komputerowych; Podstawowe techniki przełamywania zabezpieczeń systemów operacyjnych i systemów komputerowych; Przejmowanie kontroli i wykonywanie arbitralnego oprogramowania; Złośliwe oprogramowanie (malware): rodzaje, podstawowe pojęcia, architektura; Warsztat analityka malware; Wprowadzenie do klasycznych technik detekcji i analizy malware – metody statyczne i dynamiczne; Nowe techniki detekcji i analizy malware; Techniki unikania detekcji i utrudniania analizy malware; Sieci Malware, czyli botnety: podstawowe pojęcia, elementy, architektura; Analiza i detekcja botnetów (w kontekście analizy malware); Ukrywanie kanałów C&C; Trendy i case study: ransomware, IoT botnets, cryptojacking, steganografia, botnet-as-a-service; 3. Testy penetracyjne (8 godz.) Podstawowe pojęcia: test penetracyjny, audyt bezpieczeństwa; Metodyki testów penetracyjnych; Etapy testu penetracyjnego, techniki i warsztat pentestera; Tworzenie raportu z pentestów; Red Teaming, Blue Teaming, Purple Teaming; Nowe metodyki modelowania i testowania bezpieczeństwa w kontekście Advanced Persistent Threats (APT); test penetracyjny jako element zarządzania cyberbezpieczeństwem; modelowanie Intrusion Kill Chain; 4. Kryminalistyka cyfrowa (Digital Forensics) (8 godz.) Pojęcia podstawowe; Pozyskiwanie danych śledczych z urządzeń cyfrowych: metody, zabezpieczanie materiału dowodowego, praca z materiałem dowodowym, akwizycja danych; Pozyskiwanie danych śledczych jako strumieni komunikacji: kontekst sieci, systemów i użytkowników, przechwytywanie i analiza sieciowych strumieni komunikacji, przechwytywanie i analiza danych cyfrowych; techniki poszukiwań atakujących: biały wywiad, Dark Web, wywiad gospodarczy; Digital Forensics jako element zarządzania cyberbezpieczeństwem; Aspekty prawne dochodzenia śledczego z dowodami cyfrowymi; metody kryminalistyki cyfrowej w kontekście prywatnym, compliance, spory prywatne;
---------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma wiedzę dotyczącą fundamentalnych pojęć z zakresu cyberbezpieczeństwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W14

Część I	
Kod efektu	W02
Opis	ma wiedzę z zakresu mechanizmów stosowanych w złośliwym oprogramowaniu i sieciach botnet
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08
Kod efektu	W03
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu testów penetracyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08
Kod efektu	W04
Opis	ma wiedzę z zakresu pozyskiwania, zabezpieczenia i analizowania cyfrowego materiału dowodowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08
Kod efektu	W05
Opis	ma wiedzę metodyki procesu zarządzania incydentami
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08
Kod efektu	W06
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu modelowania zagrożeń
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	potrafi stosować podstawowe metody zbierania próbek złośliwego oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kod efektu	U02
Opis	potrafi stosować podstawowe metody analizy i złośliwego oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03
Kod efektu	U03
Opis	potrafi przeprowadzić podstawowy test penetracyjny zgodnie z przyjętą metodyką
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02
Kod efektu	U04
Opis	potrafi zastosować podstawowe metody analizy cyfrowego materiału dowodowego zgodnie z procedurami
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06
Kod efektu	U05
Opis	potrafi modelować zagrożenia zgodnie z metodyką Intrusion Kill Chain
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06
Kod efektu	U06
Opis	potrafi stosować metodykę procesu zarządzania incydentami
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06
Kod efektu	U07
Opis	potrafi w podstawowym zakresie definiować i implementować procesy zarządzania incydentami naruszeń bezpieczeństwa sieci, systemów i użytkowników
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01

Część I

Opis	ma świadomość konieczności komunikowania się z otoczeniem, także pozazawodowym, w sposób zrozumiały dla odbiorcy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLxxx-ISP-PSIR
Nazwa przedmiotu	Programowanie systemów internetu rzeczy i aplikacji sieciowych
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Teleinformatyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI, (Przedmioty obieralne - Teleinformatyka)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Programowanie)- Telekomunikacja-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI, (Semestr 5 modelowy)-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-inż.-EITI,(Semestr 5 modelowy)-Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTTI-S5-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	30.00 h	
Laboratorium	15.00 h	
Projekt	15.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	51	2.04
Razem	111	4.44 (4.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	60	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	60	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	51	

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	Zaprojektować i zaimplementować rozproszoną aplikację sieciową (np. gra sieciowa, system monitoringu z wykorzystaniem węzłów IoT lub inna o porównywalnej złożoności). Zajęcia opisane jako „wykłady” będą zawierały w dużym stopniu (ok. 30-40% czasu zajęć) komponenty typu code walkthrough: wyświetlenie i przegląd/omówienie starannie wybranych fragmentów kodu źródłowego, ilustrujących API i techniki programistyczne, co nada tym zajęciom charakter zajęć zintegrowanych.
---------	--

Wykład	<p>Wprowadzenie do przedmiotu: • Mapa drogowa. Co to jest programowanie sieciowe? Co to są systemy wbudowane i programowanie niskopoziomowe? Specyfika programowania sieciowego i niskopoziomowego. Motywacja: wiedza i umiejętności nabywane na przedmiocie a możliwości rozwoju kariery zawodowej. Treść zajęć (przedmiot „w pigułce”). Organizacja przedmiotu. Programowanie aplikacji sieciowych: • Gniazda BSD. Przypomnienie: (a) stos protokołów TCP/IP, (b) protokoły warstwy transportowej (TCP, UDP) i ich usługi. Architektura klient/serwer. Model programistyczny gniazd. API gniazd w językach C i Java. (Uwaga: Językiem używanym w przedmiocie jest C/C++. API w języku Java jest zaprezentowane tylko po to, aby pokazać, że ten sam model programistyczny może wyglądać nieco inaczej w różnych językach). Klient/serwer z użyciem TCP. Klient/serwer z użyciem UDP. • Protokoły warstwy aplikacji. Implementacja wybranych protokołów z użyciem API gniazd: klient DNS (Domain Name System), klient NTP (Network Time Protocol). Programowanie z użyciem biblioteki wspierającej wybrany protokół warstwy aplikacji. • Wzorce projektowe aplikacji klient-serwer. Różne sposoby realizacji serwera HTTP. Techniki programowania sieciowego na przykładzie gier sieciowych. Wprowadzenie do programowania węzła Internetu Rzeczy: • Pojęcie systemu wbudowanego i węzła Internetu Rzeczy. Zastosowania, znaczenie i specyfika systemów wbudowanych. Mikrokontrolery. Ograniczone zasoby pamięciowe i energetyczne. Źródła energii. Koncepcja Internetu Rzeczy. Najpopularniejsze mikrokontrolery, platformy (węzły), języki programowania, systemy operacyjne, abstrakcje programistyczne w dziedzinie systemów wbudowanych. Wykorzystanie zasobów obliczeniowych i sensorowo-wykonawczych mikrokontrolera: • Architektura mikrokontrolera. Rejestry procesora. Architektura pamięci (typu Harvard). Pamięć SRAM, pamięć nieulotna. Lista instrukcji. Instrukcje w postaci asemblerowej i binarnej. • Tworzenie, kompilacja i wykonanie programu dla mikrokontrolera. Narzędzia programistyczne, biblioteki, kompilacja, inicjalizacja pamięci programu (boot loader, In-Circuit Serial Programming). Wykonanie skompilowanego kodu. Stos. Ramka stosu. Wstawki asemblerowe do programu zapisanego w języku wysokiego poziomu. • Mechanizmy mikrokontrolera. Reset. Watchdog timer. Przerwania. Przerwania vs. polling. Źródła przerwań. Wektor przerwań. Maskowanie przerwań. Procedura obsługi przerwania. Układy czasowe (timers). Tryby uśpienia. Pobór energii w różnych trybach uśpienia. Wybudzanie z trybów uśpienia. Wzorce oszczędzania energii. • Końcówki i interfejsy mikrokontrolera. GPIO, UART, SPI, I2C, PWM, wejścia i przetworniki analogowe. Przykłady obsługi programowej wspieranych interfejsów. • Podłączanie sensorów i elementów wykonawczych do mikrokontrolera. Proste schematy połączeń. Obsługa programowa popularnych sensorów i elementów wykonawczych. Modele programistyczne w programowaniu węzłów Internetu Rzeczy: • Abstrakcje i techniki programistyczne w programowaniu systemów wbudowanych. Proto-wątki (protothreads), Wątki, cykl życia wątków, zablokowanie oraz zasypianie wątków, metody komunikacji wątków, wywłaszczanie. Programowanie zdarzeniowe (event-driven programming), priorytety przerwań i wątków, programowanie czasu rzeczywistego. Aplikacje sieciowe z węzłami Internetu Rzeczy •</p>
--------	---

Część I

	Udostępnianie usług sieciowych w platformach mikrokontrolerowych. Przykłady: sterowanie modemem GSM, sterowanie płytką Ethernet Shield dla Arduino, węzeł Internetu Rzeczy z łącznością WIFI.
Laboratorium	Zajęcia laboratoryjne (trzy ćwiczenia) mają być wprowadzeniem do modeli programistycznych, interfejsów programistycznych (API) i narzędzi programistycznych dla trzech wybranych platform węzłów IoT. Na ćwiczeniu zespół otrzyma płytkę typu SDK, którą podłączy do komputera z uprzednio zainstalowanymi narzędziami programistycznymi. Każde ćwiczenie rozpocznie się krótkim wprowadzeniem do API i narzędzi programistycznych (z wykorzystaniem techniki code walkthrough i zademonstrowaniem użycia narzędzi programistycznych). Zadaniem zespołu studenckiego będzie stworzenie niewielkiej aplikacji, z użyciem owych usług, najlepiej wspierającej styk z otoczeniem fizycznym (np. obsługa sensora lub elementu wykonawczego). Przykładowe platformy: (a) Arduino (mikrokontroler: Atmel AVR, bez systemu operacyjnego), (b) TelosB (mikrokontroler: TI MSP430, system operacyjny: Contiki), (c) Silicon Labs Wireless STK (mikrokontroler EZR32WG/ARM, system operacyjny: RIOT); z upływem czasu, wykorzystywane platformy będą się zmieniać, aby w kolejnych realizacjach zachować ich reprezentatywność względem aktualnej oferty rynkowej

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	rozumie specyfikę programowania dla platform IoT o ograniczonych zasobach
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04, W17
Kod efektu	w02
Opis	zna usługi protokołów warstwy transportowej stosu TCP/IP (TCP, UDP)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04, W08
Kod efektu	W03
Opis	zna kluczowe API służące do programowania aplikacji sieciowych dla stosu TCP/IP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04
Kod efektu	W04
Opis	rozumie sposób realizacji wybranych standardowych protokołów warstwy aplikacji stosu TCP/IP za pomocą API gniazd
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04, W08
Kod efektu	W05
Opis	zna budowę typowego węzła Internetu Rzeczy o ograniczonych zasobach, ze szczególnym uwzględnieniem mikrokontrolera i jego peryferiów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04
Kod efektu	W06
Opis	zna budowę typowego węzła Internetu Rzeczy o ograniczonych zasobach, ze szczególnym uwzględnieniem mikrokontrolera i jego peryferiów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W16

Umiejętności

Część I

Kod efektu	U01
Opis	umie użyć narzędzi deweloperskich dla wybranych platform Internetu Rzeczy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U13
Kod efektu	U02
Opis	umie stworzyć prostą aplikację dla wybranych platform Internetu Rzeczy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09, U18
Kod efektu	u03
Opis	umie zaprojektować i zrealizować aplikację sieciową o średniej złożoności
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09, U13, U18, U19, U20
Kod efektu	U04
Opis	potrafi pracować w zespole, realizując zespołowo aplikację sieciową o średniej złożoności
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U20
Kod efektu	U05
Opis	potrafi opracować dokumentację stworzonej aplikacji sieciowej oraz prezentację na jej temat, z uwzględnieniem zalet i wad
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U03
Kod efektu	U06
Opis	bardziej biegle posługuje się językiem C/C++
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09
Kod efektu	U07
Opis	potrafi posługiwać się terminologią angielską z dziedziny Internetu Rzeczy i aplikacji sieciowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U04

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	umie pracować w niewielkim zespole tworząc oprogramowanie o średniej złożoności
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K06
Kod efektu	K02
Opis	zdaje sobie sprawę z szybkich zmian w zakresie platform Internetu Rzeczy o ograniczonych zasobach, rozumie potrzebę dokształcania się w tym zakresie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLTBM-ISP-RAPT
Nazwa przedmiotu	Radio programowalne w telekomunikacji
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Techniki bezprzewodowe i multimedialne)-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTBM-S6-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	20.00 h
Laboratorium	18.00 h
Ćwiczenia	10.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
--	----------------	-------------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	54	2.16
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	48	1.92
Razem	102	4.08 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	48
Inne godziny kontaktowe	6
Razem	54

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	48
---	----

03. Treści kształcenia

1. **Architektury systemów bezprzewodowych – przypomnienie.** Porównanie architektury z przemianą do pasma podstawowego (ZIF) z przemianą na niezerową pośrednią (IF). Wskazanie wad i zalet obu rozwiązań. Prezentacja przykładowych rozwiązań układowych wybranych na podstawie urządzeń powszechnego użytku.
2. **Trendy w systemach bezprzewodowych: IoT, Massive MiMo, etc.** Radio Sterowane Programowo vs Radio Programowalne (HDR vs SDR), czyli różne oblicza programowalności. Wskazanie na konieczność niskopoziomowej konfiguracji nastaw (częstotliwość, wzmacnienie, ścieżka przepływu sygnału, itp.) układów zintegrowanych wchodzących w skład torów systemów bezprzewodowych oraz rosnącą potrzebę rekonfiguracji funkcjonalności przez wymianę oprogramowania w części przetwarzania cyfrowego toru radiowego.
3. **Rola przetworników A/C i C/A we współczesnych urządzeniach radiowych.** Zdefiniowanie ograniczeń współczesnych przetworników wedle kryterium: pasmo pracy/częstotliwość próbkowania/dynamika przetwarzania. Zdefiniowanie wymagań na przetworniki w przypadku systemów z architekturą IF i ZIF.
4. **Przetwarzania w kwadraturze – przypomnienie.** Opis matematyczny i analiza zawartości widma dla klasycznej przemiany dwuwstęgowej i przemiany zespolonej. Dolnopasmowy ekwiwalent sygnału radiowego w pasmie podstawowym. Transformacja Hilberta. Modułacje analogowe AM, PM, FM – opis zespolony, realizacja algorytmiczna.
5. **Modulacje cyfrowe. Mapowanie danych na symbole oraz kształtowanie widma.** Procedura konwersji strumienia szeregowego na symbole zgodnie z wybranym schematem modulacji cyfrowej (MPSK, MQAM) na przykładzie nadajnika. Widmo po mapowaniu bez i z kształtowaniem. Przepływność symbolowa i bitowa.
6. **Przemiana cyfrowa (DUC, DDC).** Mieszacz cyfrowy, generator cyfrowy (NCO), realizacja przemiany w dół lub w górę. Analiza produktów rzeczywistej i zespolonej przemiany cyfrowej oraz czystości widmowej NCO w zależności od rozdzielczości bitowej generatora.
7. **Filtracja cyfrowa.** Podstawowe implementacje filtrów dolno- i pasmowo- przepustowych typu FIR i IIR. Przykłady aplikacji radiowych: filtr kanałowy, usuwanie składowej stałej (DC offset)
8. **Zmiana szybkości próbkowania – multirating.** Dacymacja i interpolacja. Filtracja polifazowa. Filtry grzebieniowe (CIC).
9. **Nadajnik Cyfrowy.** Implementacja nadajnika cyfrowego realizującego jeden ze schematów modulacji. Analiza czasowa i częstotliwościowa przebiegów sygnałów na wyjściu kolejnych bloków toru. Symulacja uzupełniona o modelowanie zniekształceń wprowadzonych przez kanał radiowy.
10. **Synchronizacja odbiornika.** Pętla Costasa. Synchroniczny odbiór AM, demodulator FM. Procedury synchronizacji częstotliwości i ramki. Sekwencje treningowe.
11. **Poziomowanie sygnałów w odbiorniku.** Realizacja procedury automatycznej regulacji wzmacnienia. Detekcja mocy i poziomu sygnału.

	<ol style="list-style-type: none"> 12. Odbiornik Cyfrowy. Realizacja odbiornika cyfrowego z synchronizacją pozwalającego na odbiór wybranego schematu modulacji. Wyznaczenie podstawowych parametrów oceny jakości łącza: EVM, wykres oka, itp. 13. Wpływ niezrównoważenia kwadratury na parametry nadajnika i odbiornika. Skończone tłumienie sąsiedniej wstęgi, dc offset. Porównanie modulatorów/ demodulatorów kwadraturowych w realizacjach analogowych i cyfrowych. 14. Ograniczenia sprzętowe i programowe w systemach bezprzewodowych. Podsumowanie obecnych ograniczeń w realizacji systemów bezprzewodowych. Odpowiedź na pytanie, czy osiągnięto już postulowany poziom gotowości technologicznej dla technologii SDR.
Laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> 1. Radio Sterowane Programowo. Laboratorium ma na celu pokazanie, że nowoczesny tor radiowy zbudowany na bazie wyspecjalizowanych układów scalonych wymaga niskopoziomowego programowania nastaw konfiguracyjnych za pomocą interfejsów ISP lub I2C. Zadanie laboratoryjne polega na zaprogramowaniu wybranego układu (syntezer, tłumik, detektor, przetworniki, etc.) z poziomu mikrokontrolera lub komputera jednoukładowego (np. Raspberry Pi). 2. Badania przetworników A/C i C/A. Ocena wpływu filtru antyaliasingowego na widmo sygnału syntezerowanego/ analizowanego, wpływ jittera zegara na jakość próbkowania, praca przetworników w wyższych strefach Nyquista. 3. Pierwsze symulacje w GNURadio. W ramach zapoznania studentów z platformą symulacyjną GNURadio Companion studenci opracują prosty odbiornik radiowy korzystając z dostępnych bloków: mieszacza jednowstęgowego, generatora, filtrów, decymatora oraz demodulatora. W kolejnych krokach uruchomią projekt na platformie SDR oraz dokonują analizy sygnałów na poszczególnych etapach przetwarzania sygnałów. Rozszerzenie zadania polegać będzie na implementacji demodulatora dla wybranej modulacji analogowej. 4. Implementacja Nadajnika Cyfrowego. Zajęcia poświęcone będą implementacji nadajnika z wybranym rodzajem modulacji cyfrowej. Na wstępie studenci przeprowadzą symulacje, a następnie przejdą do zaprogramowania platformy SDR. Istotnym elementem laboratorium będą pomiary jakości sygnału na wyjściu realizowanego nadajnika. 5. Implementacja Odbiornika Cyfrowego. W ramach laboratorium zespoły studenckie opracują na poziomie symulatora a następnie zaimplementują na zadanej platformie SDR odbiornik cyfrowy. Szczególnie istotne będzie zapewnienie synchronizacji odbiornika. Efektem końcowym laboratorium będzie odbiór i dekodowania transmisji radiowej. 6. Badanie wpływu niezrównoważenia kwadratury oraz przeniku nośnej na parametry systemów. Celem laboratorium będzie ocena wpływu niezrównoważenia kwadratury na jakość transmitowanego i odbieranego sygnału.

Część I

Ćwiczenia	Wybrane wykłady, podczas których omawiane będą algorytmy przetwarzania sygnałów będą miały charakter zajęć zintegrowanych wspartych eksperymentami symulacyjnymi realizowanymi przez prowadzącego z wykorzystaniem ogólnodostępnego oprogramowania (np. GNURadio Companion) oraz platform sprzętowych z rodziny USRP. Tam, gdzie to możliwe, do pokazów zostaną użyte łatwo dostępne odbiorniki RTL_SDR, które powinny pozwolić na aktywny udział studentów, a nawet eksperymentowanie na własną rękę. Wykład poświęcony przetwarzaniu w kwadraturze zostanie uzupełniony ćwiczeniami obliczeniowymi.
-----------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	• znajomość budowy oraz potencjalnych wad i zalet architektur torów radiowych z zerową (ZIF) i niezerową (IF) przemianą częstotliwości • ugruntowana wiedza systemowa na temat kluczowych elementów analogowego i cyfrowego toru radiowego ze szczególnym uwzględnieniem roli przetworników A/C i C/A oraz układów programowalnych i mikroprocesorowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W04, W05, W15, W17
Kod efektu	W02
Opis	ugruntowana wiedza o matematycznym opisie sygnałów radiowych i modulacji w szczególności o przetwarzaniu sygnałów w kwadraturze
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W06, W10
Kod efektu	W03
Opis	znajomość podstawowych algorytmów cyfrowych używanych do przetwarzania sygnałów radiowych we współczesnych nadajnikach bądź odbiornikach z pominięciem kodowania źródłowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W05, W06, W10
Kod efektu	W04
Opis	wypracowane nowoczesne, interdyscyplinarne podejście do systemu radiowego stanowiącego połączenie wiedzy z zakresu radiowej i mikrofalowej techniki analogowej oraz cyfrowego przetwarzania sygnałów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W05, W09, W10
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	umiejętność analizowania schematów blokowych urządzeń bezprzewodowych oraz doboru podstawowych elementów w torze analogowym i cyfrowym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U17, U18
Kod efektu	U02
Opis	student, który zaliczył przedmiot potrafi implementować i testować najważniejsze algorytmy przetwarzania cyfrowych sygnałów radiowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U18
Kod efektu	U03

Część I

Opis	student, który zaliczył przedmiot potrafi symulować i programować w stopniu podstawowym urządzenia klasy SDR, potrafi zaimplementować warstwę programową w prostym odbiorniku lub nadajniku realizowanym na platformie klasy SDR
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U11, U13
Kod efektu	U04
Opis	student, który zaliczył przedmiot potrafi wykorzystać typowe narzędzia do analizy jakości cyfrowego łącza radiowego, interpretuje wykresy oka, diagramy sygnałów odebranych oraz widma sygnałów emitowanych,
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U07, U14, U17

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-xxxxx-ISP-PRAKT
Nazwa przedmiotu	Praktyka zawodowa
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Practical Training)--B.Sc.-EITI,(Praktyka)--inż.-EITI, (Semestr 6 modelowy)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI, (Semestr 6 modelowy)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI, (Semestr 6 modelowy)-Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI, (Semestr 6 modelowy)-Elektronika i fotonika-inż.-EITI, (Semestr 6 modelowy)-Elektronika i informatyka w medycynie-inż.-EITI,(Semestr 6 modelowy)-Aparatura medyczna-inż.-EITI,(Semestr 6 modelowy)-Informatyka biomedyczna-inż.-EITI,(Semestr 6 modelowy)-Inżynieria oprogramowania-inż.-EITI,(Semestr 6 modelowy)-Sztuczna inteligencja-inż.-EITI,(Semestr 6 modelowy)-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-inż.-EITI,(Semestr 6 modelowy)-Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTBM-S6-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Praktyki zawodowe	Celem praktyki jest zapoznanie studenta z rzeczywistym funkcjonowaniem przedsiębiorstwa, organizacją i warunkami pracy, a także wykorzystanie w praktyce wiedzy inżynierskiej.	
Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Praktyka	120.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	120	4.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	0	0.00
Razem	120	4.80 (4.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	120	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	120	

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Część I

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	0
---	---

03. Treści kształcenia

Praktyka	określone poprzez efekty kształcenia
----------	--------------------------------------

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma wiedzę o strukturze organizacyjnej oraz sposobie zarządzania przedsiębiorstwem lub inną instytucją zatrudniającą inżynierów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W19
Kod efektu	W02
Opis	zna warunki pracy, w tym zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, związane z zatrudnieniem w środowisku właściwym dla inżynierów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W19
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	potrafi rozwiązać zadania inżynierskie o charakterze praktycznym, wykorzystując nowoczesne metody i narzędzia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U13, U14
Kod efektu	U02
Opis	potrafi określić priorytety służące realizacji zadania, wyznaczonego przez siebie lub przełożonego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U20
Kod efektu	U03
Opis	potrafi pracować w zespole, efektywnie komunikując się ze współpracownikami
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U20
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	w warunkach narzuconych ograniczeń potrafi działać w sposób przedsiębiorczy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K05
Kod efektu	K02
Opis	zdaje sobie sprawę z konsekwencji, także społecznych, decyzji zawodowych podejmowanych przez inżyniera
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103B-xxxxx-ISP-PDI1
Nazwa przedmiotu	Pracownia dyplomowa inżynierska
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Dyplomowanie)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTBM-S6-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	45.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	45

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	30
---	----

03. Treści kształcenia

Projekt	Przeprowadzenie analizy problemu stanowiącego temat pracy inżynierskiej, w tym analizy literatury i istniejących rozwiązań.
---------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	zna podstawowe metody, techniki i narzędzia do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich w wybranych zastosowaniach
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W04

Część I

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wniosków i formułować opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02
Kod efektu	U02
Opis	potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne lub eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U13
Kod efektu	U03
Opis	potrafi sformułować specyfikację prostego zadania inżynierskiego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U07
Kod efektu	U04
Opis	potrafi zaplanować i wykonać zadania związane z realizacją projektu dyplomowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U05, U07, U13, U14

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLRTM-ISP-AM
Nazwa przedmiotu	Akustyka muzyczna
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Radiokomunikacja i techniki multimedialne-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTBM-S6-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	45

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	30
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium

Laboratorium obejmuje pomiary podstawowych właściwości struktur stanowiących źródła dźwięku instrumentów.

Ćwiczenie 1. Badanie chordofonów: Program ćwiczenia obejmuje badanie drgań struny wykonanej z różnych materiałów, przy różnej sile naciągu. Celem jest uchwycenie zjawisk związanych z materiałem struny, w zależności od którego struna stanowi przybliżenie właściwości struny idealnej lub struny występującej w instrumentach. Badane są prędkości propagacji fali w strunie oraz rozkłady modalne drgań struny w zależności od sposobu pobudzenia.

Ćwiczenie 2. Badanie aerofonów: Program ćwiczenia obejmuje badanie rozkładów drgań w falowodach stanowiących rezonator instrumentów, badanie rezonatora Helmholtza oraz właściwości formantowych głosu ludzkiego. Treścią ćwiczenia jest wyznaczenie rozkładów modalnych i określenie rezonansów stanowiących o charakterystyce impedancji wejściowej falowodu, częstotliwości drgań własnych rezonatora Helmholtza i rozkładu formantów głosu ludzkiego.

Ćwiczenie 3. Badanie idiofonów: Program ćwiczenia obejmuje badanie drań podłużnych i poprzecznych (giętnych) prętów, badanie prędkości rozchodzenia się drgań podłużnych oraz rozkładów modalnych drgań giętnych. Ćwiczenie obejmuje badanie rozkładów modalnych drgań płyty kołowej i prostokątnej przy różnych częstotliwościach wymuszenie. Pomiary uwzględniają płyty izotropowe (metalowe, wykonane z tworzyw sztucznych) oraz anizotropowe (drewniane). Program ćwiczeń obejmuje wprowadzenie połączone z demonstracjami metod pomiarowych.

Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none">1. Właściwości słuchu w zakresie powiązanim z odbiorem dźwięków muzycznych:2. Dźwiękowe skale muzyczne, systematyka instrumentów (4 godz.): Skale i systemy muzyczne. Notacja muzyczna. Skale temperowane, skala równomiernie temperowana. Systematyka instrumentów muzycznych, rozwój historyczny instrumentów muzycznych.<ol style="list-style-type: none">1. Podstawy drgań: Drganie poprzeczne struny idealnej, podłużne i poprzeczne (giętne) w prętach i płytach. Drgania struny rzeczywistej, jako pręta z zastosowaną siłą naciągu. Drgania membran. Wpływ warunków brzegowych wynikających ze sposobu zamocowania. Wpływ sposobu pobudzenia na wzbudzenie modów drgań. Materiały izotropowe i anizotropowe (drewno).<ol style="list-style-type: none">1. Instrumenty strunowe: gitara, instrumenty smyczkowe, fortepian, klawesyn, harfa: Podstawowe cechy konstrukcji instrumentów. Właściwości strun i układów mechanicznych pobudzenia struny. Drgania struny i ich przenoszenie do korpusu instrumentu. Pobudzenie struny do drgań przez szarpnięcie, uderzenie, pociągnięcie smyczkiem. Wpływ pudła rezonansowego. Mody drgań i rezonanse instrumentu. Nieharmoniczność dźwięku. Promieniowanie dźwięku, charakterystyki kierunkowości.<ol style="list-style-type: none">1. Instrumenty dęte drewniane, dęte blaszane, organy: Podstawowe cechy konstrukcji instrumentów. Wytwarzanie dźwięku przez drgania warg i stroików. Sprzężenie z drganiami powietrza w rurze instrumentu. Strój instrumentów. Generacja dźwięków w piszczałkach wargowych (aerofony) i języczkowych (idiofony dęte). Przekroje piszczałek(menzura) i jej wpływ na własności akustyczne instrumentów. Wpływ czary głosowej jako tuby akustycznej. Nieliniowości. Wpływ klap, zaworów i suwaków. Akustyczna rola otworów bocznych, jako odgałęzień falowodu.<ol style="list-style-type: none">1. Głos ludzki: Schemat toru głosowego. Podstawy kształtowania dźwięków mowy. Cechy akustyczne dźwięków mowy. Głos ludzki jako instrument muzyczny - różnice między mową i śpiewem.<ol style="list-style-type: none">1. Instrumenty perkusyjne: Membranofony: drgania membran w warunkach rzeczywistego instrumentu, w warunkach obciążenia masą ośrodka, wpływ rezonansów i sztywności membran, mody drgań. Idiofony: drgania płyt i sztabek instrumentów (marimba, ksylofon wibrafon). Strojenie sztabek. Drgania dzwonów, gongów i talerzy.<ol style="list-style-type: none">1. Elementy analizy i syntezy dźwięku: Zarys metod analizy i transformacji dźwięku w kontekście rozwoju instrumentów elektrycznych i historii muzyki elektroakustycznej.<ol style="list-style-type: none">1. Koncert: Elementem przedmiotu jest koncert orkiestry symfonicznej lub orkiestry dętej w wykonaniu studentów Uniwersytetu Muzycznego Fryderyka Chopina w Warszawie. Pójście na koncert pozwala na bliższe poznanie instrumentów, organizacji gry orkiestry, a także kwalifikowanych akustycznie sal budynku.
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	W01
--------	-----

Część I	
Opis	Posiada uporządkowaną wiedzę o układach drgających, rodzajach drgań, mechanizmach wytwarzania dźwięku przez instrumenty muzyczne, mechanizmach propagacji dźwięku przez instrumenty muzyczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W14
Kod efektu	W02
Opis	Posiada wiedzę o kształtowaniu wysokości dźwięku i stroju instrumentów muzycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04
Kod efektu	W03
Opis	Posiada wiedzę o wytwarzaniu dźwięków mowy w mowie i śpiewie, o cechach akustycznych dźwięków mowy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04
Kod efektu	W04
Opis	Posiada wiedzę o metodach analizy i przetwarzania dźwięku, instrumentach elektrycznych i studiach muzyki elektroakustycznej w ujęciu historycznym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi zastosować zdobytą wiedzę przy nagraniach instrumentów muzycznych, różnicując technikę nagrywania w zależności od instrumentu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi interpretować różnice pomiędzy wrażeniem słuchowym i analizowanym widmem częstotliwościowym dźwięku muzycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi przeprowadzać pomiary układów akustycznych stanowiących elementy instrumentów muzycznych. Potrafi powiązać wiedzę stosującą się do instrumentów muzycznych do innych układów akustycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę przy współpracy z osobami inżynierów i reżyserów dźwięku, a także osób z branży muzycznej, rozrywkowej, radiowej i telewizyjnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103B-TLTBM-ISP-ANT
Nazwa przedmiotu	Anteny
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Elektronika i fotonika-inż.-EITI, (Przedmioty obieralne)-Elektronika i inżynieria komputerowa-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Radiokomunikacja i techniki multimedialne-inż.-EITI, (Przedmioty obieralne)-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTBM-S6-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	24.00 h
Laboratorium	15.00 h
Ćwiczenia	6.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	15
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40
---	----

03. Treści kształcenia

WYKŁADY:

1. HISTORIA POWSTAWANIA ANTEN (2 godz.).
Krótki zarys historii techniki antenowej. Przegląd typów anten i właściwości anten.
2. MECHANIZM PROMIENIOWANIA (2 godz.).
Definicje anten. Rodzaje anten. Mechanizm promieniowania. Rozkład prądu na cienkim przewodzie.
3. PARAMETRY ANTEN I METODY POMIAROWE (6 godz.).
Podstawowe charakterystyki anten. Pomiary charakterystyki kierunkowości oraz zysku anten. Pomiary polaryzacyjne. Pomiary w strefie bliskiej. Metody pomiarowe charakterystyk anten oraz terminali mobilnych.
4. OBLICZENIA CHARAKTERYSTYKI KIERUNKOWEJ ANTENY (4 godz.).
Charakterystyka kierunkowa przewodu prostego w zależności od rozkładu prądu. Charakterystyka kierunkowa grupy radiatorów, czyli szyku antenowego.
5. RODZAJE ANTEN I ICH WŁAŚCIWOŚCI (5 godz.).
Klasyfikacja anten (częstotliwość pracy; kształt wiązki; szerokość pasma; rozmiary; sposoby zasilania, itd.). Anteny dipolowe, anteny aperturowe (reflektorowe, soczewkowe, tubowe), szyki antenowe.
6. NOWOCZESNE TECHNIKI ANTENOWE (5 godz.).
Anteny systemów komórkowych. Anteny stacji bazowych. Anteny radiolinii. Wpływ parametrów anteny na stan kompatybilności oraz poziom interferencji międzykanałowej. Anteny systemów bezprzewodowych. Metody odbioru. Odbiór zbiorczy – czasowy, częstotliwościowy, polaryzacyjny, przestrzenny. Anteny do systemów ze zwielokrotnieniem - FDMA, TDMA, CDMA, SDMA. Systemy antenowe do technik MIMO. Zasady technik MIMO. Wady i zalety technik MIMO. Anteny do technik MIMO. Wprowadzenie do systemów inteligentnych, ich zalety i wady.

ĆWICZENIA:

1. Bilans mocy i rola anteny. Wpływ zysku anten (2 godz.).
2. Charakterystyki kierunkowe anten. Wpływ rozkładu prądu/pola w aperturze anteny na charakterystykę kierunkową (2 godz.).
3. Wymiary anteny - rozmiary geometryczne i efektywne. Oszacowanie kierunkowości i zysku anten (2 godz.).

LABORATORIA:

1. Pomiary charakterystyk anten mikrofalowych.
2. Pomiary charakterystyk kierunkowych anten mikrofalowych;
3. Pomiary impedancji wejściowej, szerokości pasma i dopasowania anten mikrofalowych;
4. Obróbka i analiza danych pomiarowych.
5. Badanie sprzężeń wzajemnych między radiatorami.
6. Pomiary impedancji wzajemnej między antenami liniowymi;
7. Obliczenie impedancji wzajemnej między antenami liniowymi;
8. Porównanie i analiza wyników.
9. Badanie właściwości polaryzacyjnych pola elektromagnetycznego i anten.
10. Badanie charakterystyk polaryzacyjnych anten;
11. Badanie sposobów uzyskania polaryzacji eliptycznej;
12. Analiza danych pomiarowych.
13. Badanie rozkładu pola na aperturze anteny.

Część I

	14. Pomiar rozkładu pola na powierzchni wybranej anteny; 15. Obliczenie pola promieniowania anteny; 16. Analiza porównawcza wyników.
--	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie pól i fal laboratorium elektromagnetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02
Kod efektu	W02
Opis	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie metrologii, systemów pomiarowych oraz zasad przeprowadzania i opracowywania wyników pomiarów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07
Kod efektu	W03
Opis	Ma szczegółową wiedzę w jednym z obszarów techniki wielkich częstotliwości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02, W09
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, także w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02, U05
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi zastosować poznane metody, modele matematyczne i narzędzia do analizy pól i fal,
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08, U11
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu doboru odpowiednich komponentów projektowanego układu lub systemu elektronicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U08

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLTBM-ISP-APEM
Nazwa przedmiotu	Aplikacje multimedialne
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTBM-S6-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	24.00 h
Ćwiczenia	24.00 h
Wykład	6.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	54	2.16
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	58	2.32
Razem	112	4.48 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	54
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	54

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	58
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<ul style="list-style-type: none">System operacyjny Android: architektura, kategorie urządzeń kompatybilnych z systemem; opracowywanie i uruchamianie aplikacji w środowisku Android Studio; podstawowe komponenty graficznego interfejsu użytkownika (3h)Windows UWP: typy urządzeń obsługiwanych przez system operacyjny MS Windows 10, jednolity interfejs programistyczny UWP, rozwijanie aplikacji UWP w środowisku Visual Studio, definiowanie interfejsu graficznego, obsługa multimediów (3h)Aplikacje internetowe: znaczniki standardu HTML5 wykorzystywane w aplikacjach multimedialnych, sterowanie akwizycją, przetwarzaniem i odtwarzaniem multimediów z poziomu języka Javascript, dostosowywanie graficznego interfejsu użytkownika do orientacji i rozdzielczości ekranu (3h)
Ćwiczenia	<ul style="list-style-type: none">System Android (8h):graficzny interfejs użytkownika: rozmieszczanie komponentów, obsługa zdarzeńwyświetlanie obrazów i odtwarzanie dźwiękuakwizycja obrazu i dźwiękukodowanie danych multimedialnych, osadzanie w kontenerachkomunikacja sieciowaobsługa czujników i urządzeń peryferyjnych (m.in. akcelerometr, GPS)Windows UWP (8h):graficzny interfejs użytkownika: reprezentacja w XAML, definiowanie interfejsu z wykorzystaniem XAML Designeraobiekty XAML do obsługi multimediówprzetwarzanie danych multimedialnych z wykorzystaniem kodeków systemowychkomunikacja sieciowa i dostęp do zasobówobsługa czujników i urządzeń peryferyjnychAplikacje internetowe (8h):dokumenty HTML5: odtwarzanie dźwięku, wyświetlanie wideo i grafiki 2Ddefiniowanie graficznego interfejsu użytkownika, kaskadowe arkusze stylów (CSS), dostosowywanie interfejsu do parametrów urządzeniawebAudio: przetwarzanie i synteza dźwiękuwebGL: grafika 3DwebRTC: akwizycja i strumieniowanie danych multimedialnych
Projekt	Celem projektu jest opracowanie aplikacji multimedialnych o zbliżonej funkcjonalności dla każdej z trzech platform omawianych w trakcie wykładu i zajęć zintegrowanych. Projekty będą realizowane w zespołach 3-4 osobowych.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	zna zasady projektowania graficznego interfejsu użytkownika narzędzia programistyczne używane do opracowywania aplikacji dla systemów Android, Windows 10 oraz przeglądarek internetowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Umiejętności	
Kod efektu	U01

Część I

Opis	potrafi zaprojektować i zrealizować graficzny interfejs użytkownika aplikacji multimedialnych dla systemów Android, Windows 10 oraz przeglądarek internetowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09, U13, U19
Kod efektu	U02
Opis	potrafi zrealizować aplikację multimedialną dla systemu android, Windows 10 oraz przeglądarek internetowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U09, U13
Kod efektu	U03
Opis	potrafi przygotować dokumentację dla opracowywanych w ramach projektu aplikacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	potrafi pracować indywidualnie i w zespole
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103C-TLTBM-ISP-DTS
Nazwa przedmiotu	Dźwiękowa technika studyjna
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Radiokomunikacja i techniki multimedialne-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTBM-S6-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	12.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	42	1.68
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	33	1.32
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	42
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	42

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	33
---	----

03. Treści kształcenia

Stereofoniczne i monofoniczne techniki mikrofonowe oraz obsługa stołu mikserskiego (4h): Ćwiczenie ma na celu zapoznanie studentów ze sprzętem laboratoryjnym dostępnym w studiu nagraniowym oraz praktyczne wykorzystanie poznanych technik mikrofonowych do oceny akustyki sali nagraniowej. Jednocześnie studenci poznają obsługę cyfrowego stołu mikserskiego oraz schemat połączeń sygnałowych między studiem nagraniowym, reżysernią i komorą bezekową. **Wstępne nagranie utworu muzycznego lub słownego (5h):** Ćwiczenie ma na celu praktyczne wykorzystanie wiedzy studentów z zakresu technik mikrofonowych oraz rejestracji wybranych w scenariuszu nagrania źródeł dźwięku. W trakcie ćwiczenia studenci poznają także organizację pracy w studiu nagraniowym przy rejestrowaniu utworu muzycznego lub audycji słownej. **Nagranie utworu muzycznego lub słownego (5h):** Ćwiczenie ma na celu praktyczne wykorzystanie wiedzy studentów z zakresu technik mikrofonowych oraz zapisu dźwięku. W trakcie ćwiczenia studenci dogrywają brakujące partie instrumentalne lub wokalne i dokonują wstępnej korekcji nagranych materiałów. **Montaż oraz korekcja zarejestrowanego materiału (4h):** Ćwiczenie ma na celu praktyczne wykorzystanie wiedzy studentów z zakresu obróbki dźwięku. Zarejestrowany materiał jest korygowany pod względem amplitudy (korekcja wzmocnienia) i częstotliwości (korekcja za pomocą filtrów cyfrowych). Ponadto studenci dopasowują brzmienie poszczególnych elementów nagrania oraz przygotowują je do dalszej obróbki. **Efekty dźwiękowe w nagraniu stereofonicznym (5h):** Ćwiczenie ma na celu praktyczne wykorzystanie wiedzy z zakresu tworzenia efektów dźwiękowych. Studenci badają wpływ efektów na zarejestrowany materiał dźwiękowy oraz wykorzystują wybrane efekty w celu jego wzbogacenia. **Miksowanie utworu muzycznego lub słownego (5h):** Celem ćwiczenia jest poznanie techniki miksowania utworu oraz nabycie umiejętności odpowiedniego, wzajemnego dopasowywania do siebie składników utworu, aby uzyskać pożądany efekt. Studenci wykorzystują w tym ćwiczeniu materiał nagrany w trakcie ćwiczeń 2 i 3 i poddany obróbce w trakcie ćwiczeń 4 i 5. Ich zadaniem jest zmiksowanie poszczególnych ścieżek do postaci stereofonicznego pliku dźwiękowego. Wynikiem ćwiczenia są stereofoniczne pliki dźwiękowe zawierające gotowy utwór. **Subiektywna oraz obiektywna ocena nagrań (2h):** Ćwiczenie ma na celu subiektywną oraz obiektywną ocenę nagranych materiałów poddanych obróbce na ćwiczeniach od 2 do 6. Każdy z gotowych utworów muzycznych lub słownych jest komentowany przez prowadzących pod kątem aspektów technicznych realizacji dźwięku oraz poddany dyskusji z udziałem wszystkich uczestników laboratorium. Zajęcia opisane wyżej jako „wykłady” i część laboratorium w około 70% zawierają elementy warsztatowe, nadające tym zajęciom charakter zajęć zintegrowanych. W szczególności: **Techniki rejestracji sygnałów dźwiękowych:** prezentacje oraz omówienie na przykładach technik mikrofonowych wykorzystywanych podczas rejestracji sygnału pochodzącego z różnych instrumentów za pomocą mikrofonów o różnej budowie oraz charakterystykach kierunkowych; wykorzystanie klawiatury sterującej MIDI oraz oprogramowania muzycznego DAW do produkcji muzyki. **Efekty dźwiękowe, oprogramowanie DAW i stół mikserski:** prezentacje wpływu działania

Część I

	<p>wybranych efektów dźwiękowych na brzmienie sygnałów oraz dyskusja na temat ich wykorzystania w trakcie produkcji utworu muzycznego, w szczególności uwaga skupiona na korekcji dynamiki oraz charakterystyk amplitudowo-częstotliwościowych sygnałów dźwiękowych pochodzących z najbardziej popularnych grup instrumentów wykorzystywanych podczas pracy w studio nagraniowym i rejestrowanych różnymi technikami mikrofonowymi; praktyczne wykorzystanie wiedzy z zakresu filtracji cyfrowej oraz subiektywnej oceny jakości sygnałów dźwiękowych.</p> <p>Miksowanie materiału muzycznego: praktyczne wykorzystanie trzech omawianych w trakcie wykładu etapów procesu miksowania, tj. wizji, analizy i oceny miksu w środowiskach muzycznych DAW na przykładzie wcześniej przygotowanej sesji nagraniowej i materiału muzycznego; nauka obsługi oprogramowania do edycji i montażu zarejestrowanego materiału; praktyczne wykorzystanie dostępnych w środowiskach DAW narzędzi do edycji materiału w dziedzinie częstotliwości, poziomów, stereofonii oraz głębi nagrania.</p>
Wykład	<p>Techniki rejestracji sygnałów dźwiękowych (4h): budowa toru fonicznego oraz jego podstawowe właściwości; charakterystyki i właściwości mikrofonów, ich podział ze względu na budowę oraz zasadę działania; konsekwencje umieszczenia mikrofonu w polu akustycznym; metody rejestracji sygnałów audio, techniki mikrofonowe monofoniczne oraz stereofoniczne; przenośne rejestratory sygnału; karty dźwiękowe; ogólne zasady towarzyszące subiektywnej i obiektywnej ocenie jakości dźwięku; opóźnienia w torach fonicznych analogowych i cyfrowych; synchronizacja ścieżek dźwiękowych w oprogramowaniu muzycznym DAW. Efekty dźwiękowe, oprogramowanie DAW i stół mikserski (4h): rodzaje efektów dźwiękowych z podziałem na efekty amplitudowo-częstotliwościowe (korektory charakterystyk częstotliwościowych sygnałów oraz kompresory dynamiki), modulacyjne (m.in. chorus, flanger, phaser) i opóźnieniowe (m.in. echo, pogłos) oraz ich wpływ na brzmienie przetwarzanych sygnałów dźwiękowych; filtracja cyfrowa oraz jej wykorzystanie w przetwarzaniu sygnałów w inżynierii dźwięku; zależności i schematy blokowe najczęściej wykorzystywanych algorytmów przetwarzania sygnałów wraz z przykładami dźwiękowymi; najczęściej wykorzystywane rodzaje efektów w oprogramowaniu do edycji dźwięku oraz w stołach mikserskich. Miksowanie materiału muzycznego (4h): omówienie funkcji, jakie spełnia operacja miksowania sygnałów dźwiękowych; nauka procesu miksowania - podział na trzy etapy, tj. wizję, analizę i ocenę materiału dźwiękowego w trakcie operacji miksowania; omówienie procesu miksowania - aranżacji, edycji, montażu i toku postępowania dla różnych gatunków muzycznych; opis zjawisk maskowania dźwięków w dziedzinie częstotliwości, poziomów, stereofonii i głębi oraz możliwe sposoby unikania wzajemnego maskowania się instrumentów i warstw aranżacji; wprowadzenie do masteringu gotowego miksu; omówienie typowych kontrolnych systemów odsłuchowych oraz pomieszczeń odsłuchowych; przygotowywanie i powielanie wzorca.</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01

Część I

Opis	Ma wiedzę o podstawowych właściwościach i parametrach mikrofonów oraz kart dźwiękowych, źródłach opóźnień czasowych w analogowym i cyfrowym torze audio, a także o technikach rejestracji sygnałów dźwiękowych generowanych przez konkretne źródło dźwięku w danych warunkach akustycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09, W15
Kod efektu	W02
Opis	Ma wiedzę o podstawowych strukturach efektów dźwiękowych oraz stosowanych w nich algorytmach cyfrowego przetwarzania sygnałów, wpływie cyfrowego przetwarzania sygnałów na brzmienie sygnałów dźwiękowych oraz wiedzę na temat domen oceniania jakości sygnałów dźwiękowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W15
Kod efektu	W03
Opis	Ma wiedzę na temat toku postępowania i funkcjach procesu miksowania sygnałów dźwiękowych oraz zagrożeniach związanych z nieodpowiednim doбором narzędzi służących do cyfrowego przetwarzania sygnałów dźwiękowych w zakresie ich częstotliwości, poziomów, stereofonii i głębi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W15

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi dobrać odpowiedni rodzaj mikrofonów oraz technikę rejestracji sygnałów dźwiękowych dla rejestracji konkretnego źródła dźwięku w danych warunkach akustycznych, obsługiwać cyfrowy stół mikserski oraz współpracujące ze stołem oprogramowanie muzyczne, przygotować oraz uporządkować połączenia toru audio od mikrofonów, przez cyfrowy stół mikserki do karty dźwiękowej, a także dostosować poziomy rejestrowanych sygnałów dźwiękowych tak, aby uniknąć zniekształceń sygnału.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U14, U20
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi zinterpretować nagrany materiał dźwiękowy w zakresie częstotliwości, poziomów, stereofonii i głębi oraz wyszukać i wykorzystać dostępne w oprogramowaniu muzycznym narzędzia służące do cyfrowego przetwarzania sygnałów dźwiękowych (efekty dźwiękowe) w celu dopasowania poszczególnych elementów nagrania i jego przygotowania do dalszego przetwarzania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U14
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi posługiwać się wybranymi przez siebie efektami dźwiękowymi i sposobami przetwarzania sygnałów dźwiękowych w celu minimalizacji efektów maskowania sygnałów w dziedzinie częstotliwości i poziomów, analizować wpływ wybranych algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów dźwiękowych na zarejestrowany materiał dźwiękowy oraz dobierać odpowiednie parametry efektów dźwiękowych w celu wzbogacenia nagrania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U11

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
-------------------	-----

Część I

Opis	Potrafi zorganizować pracę w studio nagraniowym oraz dbać o dobre relacje i współpracę pomiędzy studentami i artystami, a także zaplanować i zrealizować napięty harmonogram prac laboratoryjnych poprzez odpowiedni podział obowiązków.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02, K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLTBM-ISP-PF
Nazwa przedmiotu	Programowanie funkcyjne
Wersja przedmiotu	2025L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTBM-S6-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40
---	----

03. Treści kształcenia

Projekt	Projekt: Tematem projektu będzie wykonanie jednego z zadań z wykorzystaniem wybranego języka programowania lub użycie paradygmatu funkcyjnego w tradycyjnym języku. Konkretne zadanie będzie uzgodnione w ramach indywidualnych konsultacji z prowadzącym. Przykładowe zadanie: projekt aplikacji internetowej w ramach stosu programistycznego MERN.
---------	--

Część I

Wykład	<p>Przedmiot ma charakter programistyczny i stanowi rozwinięcie wiedzy na temat paradygmatów programowania. Jego celem jest przedstawienie założeń i szczegółów paradygmatu, a także zaprezentowanie konkretnych przykładów implementacji oraz języków. W szczególności omówione zostaną specyficzne problemy rozwiązywane przez techniki programowania funkcyjnego, czyniące je przydatnymi m.in. w programowaniu współbieżnym. Do takich zalicza się spójność danych przy jednoczesnym dostępie z wielu miejsc w kodzie, ale także unikanie efektów ubocznych, czy modyfikację rozmiaru struktury dynamicznej. Zajęcia będą podzielone na dwie części:</p> <ul style="list-style-type: none">• część wykładową mającą na celu przybliżenie zagadnień teoretycznych związanych z omawianymi tematami wraz z pokazaniem przykładowych implementacji w wybranych językach programowania.• część projektową, w której studenci mają samodzielnie zrealizować projekt wymagający wykorzystania paradygmatów funkcyjnych. Mogą to być np. aplikacje WWW, ale również kod dla systemu wbudowanego. Dopuszczalne są zarówno języki typowo funkcyjne (Haskell, F#, Swift), jak i mieszane (JavaScript, Python), w których wykorzystano odpowiednie techniki• Opis wykładu• Omówienie problemów związanych z przetwarzaniem współbieżnym. Konieczność synchronizacji. Sekcje krytyczne. Ogólne zasady programowania funkcyjnego.• Klasyfikacja języków ze względu na paradygmat programowania funkcyjnego. LISP jako pierwowzór paradygmatu funkcyjnego. Języki czysto funkcyjne (Haskell), języki hybrydowe (JavaScript, Erlang). Paradygmat funkcyjny w „tradycyjnych” językach programowania (przypadek Javy).• Zmienne i ich interpretacja. Stałe i niemutowalne dane. Wydajność modelu pamięciowego. Dynamiczny przydział pamięci na powiększane struktury danych.• Realizacja funkcyjna tradycyjnych struktur programistycznych. Rekurencje jako alternatywy dla pętli. Domknięcia.• Struktury danych. Listy, słowniki i krotki. Kolekcje leniwe. Listy nieskończone (generowanie określonych zakresów wartości).• Funkcje. Wyrażenia lambda i funkcje anonimowe. Efekty uboczne i sposoby ich unikania.• Funkcje pierwszego rzędu i ich rozwijanie.• Dopasowywanie wzorców. Monady• Programowanie współbieżne i równoległe. Funkcje współbieżne (tzw. coroutines).• Przykłady zastosowań (aplikacje www, systemy wbudowane)
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Potrafi określić cechy charakterystyczne programowania współbieżnego oraz omówić problemy, jakie można przy jego po-mocy rozwiązać
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W02

Część I

Opis	Potrafi opisać szczegóły wybranych technik programowania funkcyjnego, np. rekurencje, wykorzystanie funkcji wyższych rzędów itp.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W03
Opis	Potrafi wyjaśnić, w jaki sposób programowanie funkcyjne znajduje zastosowanie w programowaniu współbieżnym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W04
Opis	Zna specyfikę struktur danych wykorzystywanych w programowaniu funkcyjnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi, przy identyfikowaniu problemów i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich, w szczególności dotyczących tworzenia programów funkcyjnych, pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi dokonać krytycznej analizy i oceny rozwiązań programistycznych z wykorzystaniem paradygmatu funkcyjnego, w szczególności w zakresie aplikacji rozproszonych, wbudowanych itp.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi zaprojektować oprogramowanie w paradygmacie funkcyjnym z wykorzystaniem wybranego języka programowania, dopasowanego do rozwiązywanego problemu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09, U13
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole, także w zespole interdyscyplinarnym; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLTBM-ISP-SRIT
Nazwa przedmiotu	Systemy radiofoniczne i telewizyjne
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTBM-S6-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Projekt	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	45

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	30
---	----

03. Treści kształcenia

Projekt	<p>Tematyka zadań projektowych będzie dotyczyć m.in.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tworzenia i demodulacji sygnałów OFDM (z wykorzystaniem różnych środowisk programistycznych), • projektowania multipleksu DAB+ (z uwzględnieniem założeń programowych i wymagań związanych z wykorzystaniem DAB+ w systemach ostrzegania), • projektowania jednoczęstotliwościowych sieci DAB+ i DVB-T (dla zadanego obszaru, z uwzględnieniem ukształtowania terenu).
---------	--

Część I

Wykład	<ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie Informacje organizacyjne, zasady zaliczania. Definicja radiofonii. Krótki rys historyczny. Definicja i kierunki ewolucji telewizji. • Radiofonia analogowa FM Zasada transmisji FM (przypomnienie). Transmisja sygnałów stereofonicznych. Transmisja sygnałów dodatkowych (RDS) • Cyfryzacja transmisji fonicznych. możliwości i ograniczenia radiofonicznej transmisji cyfrowej. • Systemy DAB i DAB plus. Możliwości transmisyjne (pojemności multipleksów). Wykorzystywane warianty kodowania dźwięku (aspekty techniczne i jakościowe). Właściwości sygnałów OFDM w zastosowaniu do transmisji dźwięku. Transmisja informacji dodatkowych. Stan i perspektywy wdrożenia w Europie i w Polsce. • Tor wizyjny. Podstawowe procesy toru wizyjnego. • Akwizycja obrazów naturalnych (analiza wizyjna). Próbki obrazów 2D obrazów świetlnych. Formaty analizy liniowej. Zdolność rozdzielcza analizy wizyjnej. • Prezentacja obrazów (synteza wizyjna). Podstawowe procesy i sposoby. Wyświetlanie aktywne (OLED, QLED, ELD), Problemy projekcji wizyjnej. Dynamika i wierność odtwarzania luminancji (nieliniowa kompresja sygnałów: SDR-TV, HDR TV, sygnały transmisyjne NCL i CL, układy kolorymetryczne toru wizyjnego). Wyświetlanie wielobarwne (warunki nieznieształconego przekazu informacji o barwach światła, standardowe systemy kolorymetryczne w torze wizyjnym). • Sygnały źródłowe w torze transmisyjnym. Sygnały obrazu. Sygnały transmisyjne: Y,Cr,Cb, oraz ICpCt. Specyfika cyfrowego kodowania źródłowego. Hybrydowa stratna kompresja sygnałów wizyjnych: (przypomnienie istoty, właściwości transmisyjne). • Systemy dystrybucji telewizji. Standardy dystrybucji telewizji (DVB, ATSC, ISDB, DMB). Rodzina standardów DVB (DVB-T, DVB-S, DVB-C):ogólne zasady formowania strumienia bitowego, stosowane modulacje cyfrowe i ich specyfika). Ewolucja i właściwości transmisyjne • Podstawy planowania sieci naziemnej radiodifuzji telewizyjnej. Użyteczny zasięg stacji nadawczej. Planowanie sieci programowej. Synchroniczne sieci jednoczęstotliwościowe (SFN).
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Zna zagadnienia związane z analogowymi systemami radiowej transmisji sygnałów, w szczególności zna techniki modulacji stosowane w tych systemach
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W09
Kod efektu	W02
Opis	Zna zagadnienia związane z cyfrowymi systemami radiowej transmisji sygnałów, w szczególności zna metody modulacji i kodowania protekcyjnego stosowanego w tych systemach
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W09, W10
Kod efektu	W03
Opis	Zna podstawowe zagadnienia związane z akwizycją i wyświetlaniem obrazów i przetwarzaniem sygnałów w analogowych i cyfrowych systemach telewizyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W09, W10

Część I

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Umie wykorzystywać źródła literaturowe i narzędzia informatyczne do projektowania torów radiowej transmisji sygnałów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U06, U08
Kod efektu	U02
Opis	Umie zaprojektować system radiowej transmisji dla określonego obszaru z uwzględnieniem ukształtowania terenu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U06, U12, U13
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi przygotować dokumentację techniczną opracowanego systemu transmisji sygnałów i zaprezentować uzyskane wyniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U03

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Jest gotów pracować w zespole, realizować powierzone mu zadania, krytycznie oceniać efekty swojej pracy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01, K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLTTI-ISP-ABD
Nazwa przedmiotu	Analityczne bazy danych
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTBM-S6-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	56	2.24
Razem	116	4.64 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	56
---	----

03. Treści kształcenia

- **Analityczne bazy danych - wprowadzenie (4h)**
- Pojęcie analitycznych baz danych, czym są i dlaczego są istotnym elementem struktury informacyjnej wielu przedsiębiorstw, a także instytucji, w szczególności też operatorów działających na rynku telekomunikacji. Przypadki użycia, znaczenie. Kierunki ewolucji i specjalizacji baz danych tego typu. Bazy OLTP vs. OLAP – charakterystyka, główne różnice. Wymagania stawiane bazom analitycznym. Mechanizmy wspierające wysoką wydajność w bazach analitycznych, w tym: zapis kolumnowy, optymalizacja sprzętowo-programowa rozwiązania zintegrowane, tzw. appliance, bazy in-memory, masowe przetwarzanie równoległe MPP (ang. Massively Parallel Processing), wielowymiarowe struktury danych, indeksy zakresowe, kompresja, inne.
- **Hurtowanie danych i systemy OLAP (16h)**
- Analiza wielowymiarowa – charakterystyka i modelowanie. Podstawy teoretyczne stojące u podstaw budowania hurtowni danych. Architektura hurtowni danych – rozwiązania scentralizowane i zdecentralizowane. Modele logiczne hurtowni danych (model gwiazdy i płatka śniegu). Denormalizacja jako podstawowa technika wykorzystywana podczas projektowania architektury logicznej hurtowni danych. Rozwiązania OLAP, HOLAP i ROLAP. Wielowymiarowy model danych OLAP (wymiary, fakty, hierarchie, miary, atrybuty) i jego szczegółowa charakterystyka – projektowanie struktur danych. Podejścia projektowe (Kimball vs. Inmon). Granulacja danych – agregaty. Zagadnienie zasilania hurtowni danych, tzw. ETL (ang. Extract, Transform and Load). Etapy tworzenia hurtowni danych. Analizy OLAP. Przetwarzanie i optymalizacja zapytań. Analityczne rozszerzenia języka SQL, w tym funkcje okienkowe, język MDX (ang. Multidimensional Expressions). Mechanizmy wspomagające działanie hurtowni danych dostępne w Oracle, MS SQL Server oraz IBM Pure Data Analytics. Specjalizowane hurtowanie danych- datamarts. Nowe koncepcje analitycznych baz danych - rozwiązania Big Data oraz przetwarzanie danych nieustrukturyzowanych.
- **Eksploracja danych – systemy odkrywania wiedzy KDD (10h)**
- Systemy odkrywania wiedzy – charakterystyka, kierunki rozwoju, problemy i przypadki użycia. Zrozumieć dane - czym jest eksploracja danych, stosowane metody oraz przykłady zastosowań. Proces odkrywania wiedzy (etapy). Metody eksploracji danych i związane z nimi algorytmy, w tym: odkrywanie powiązań (asocjacji), klasyfikacja i predykcja, grupowanie (analiza skupień i klastrowanie), wykrywanie punktów osobliwych, analiza i wykrywanie zależności czasowych, analiza trendów i odchyień, eksploracja danych tekstowych. Zajęcia wykładowe odbywają się w formie interaktywnych warsztatów, będących połączeniem tradycyjnych form wykładowych z dużą ilością krótkich pokazów na żywo obrazujących omawiane treści.

Część I

Projekt	projekt i implementacja rozwiązania hurtowni danych wraz z opartym o nią systemem odkrywania wiedzy KDD Projekt obejmuje dwie części, tj.: (1) - projekt i implementacja hurtowni danych oraz opcjonalnie systemu OLAP oraz (2) - opracowanie imitacji systemu KDD z naciskiem na wykorzystanie metod odkrywania wiedzy prezentowanych na wykładzie. W ramach projektu zadaniem studenta (zespołu projektowego) w jego pierwszej części jest zaprojektowanie i implementacja hurtowni danych w oparciu o kilka źródeł danych różnego typu, w tym. m.in.: bazy SQL oraz NoSQL, a także zestaw plików źródłowych o różnych formatach (xls, csv, xml, etc.). W ramach tej części projektu student implementuje hurtownię danych w podejściu ROLAP (ang. Relational OLAP) na bazie wybranej architektury logicznej, przygotowuje obsługę jej zasilenia (ETL), a także opcjonalnie buduje na jej bazie analityczną kostkę OLAP. Efekt zrealizowanych prac stanowi podstawę działań w drugiej części projektu. Ma ona na celu zbudowanie imitacji systemu odkrywania wiedzy KDD z założeniem wykorzystania wybranych metod odkrywania wiedzy prezentowanych podczas zajęć wykładowych. Tematyka prowadzonych projektów jest bezpośrednio powiązana z treścią prowadzonych wykładów. Zajęcia te mają charakter uzupełniających zajęć praktycznych. W zakresie projektu zakłada się połączenie dwóch form pracy, tj.: pracy indywidualnej studentów w małych zespołach nad zadanym tematem projektowym przy odpowiednim nadzorze opiekuna projektu, oraz pracy grupowej w ramach wspólnych spotkań zintegrowanych z udziałem dużych grup. Te ostatnie, mające formę pokazów, będą poświęcone prezentacji rozwiązań dla szczególnie trudnych kwestii projektowych.
---------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma wiedzę w zakresie potencjalnych możliwości, ograniczeń i ryzyk wiążących się z wykorzystaniem analitycznych baz danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04, W08, W17
Kod efektu	W02
Opis	ma wiedzę z zakresu projektowania i implementacji analitycznych baz danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W04
Kod efektu	W03
Opis	ma wiedzę z zakresu działania silników analitycznych baz danych, sposobu ich ochrony i zabezpieczania oraz optymalizacji ich wydajności
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W04, W08
Kod efektu	W04
Opis	ma fundamentalną wiedzę z zakresu projektowania analitycznych baz danych oraz działania systemów odkrywania wiedzy KDD
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W04
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	potrafi zaprojektować oraz zaimplementować analityczną bazę danych

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U10
Kod efektu	U02
Opis	potrafi zaproponować rozwiązanie systemu KDD
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U10
Kod efektu	U03
Opis	potrafi wykorzystać narzędzia do modelowania analitycznych baz danych oraz systemów odkrywania wiedzy KDD
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U13
Kod efektu	U04
Opis	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, które dotyczą wybranych zagadnień z obszaru analitycznych baz danych oraz systemów KDD
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U04
Kod efektu	U05
Opis	: potrafi przygotować i przedstawić prezentację oraz dokumentację dotyczącą zrealizowanego projektu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U03
Kod efektu	U06
Opis	potrafi pracować w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	ma świadomość konieczności komunikowania się z otoczeniem, także pozazawodowym, w sposób zrozumiały dla odbiorcy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03
Kod efektu	K02
Opis	ma świadomość znaczenia i wartości wspólnej pracy w zespole z zachowaniem norm etycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02, K04, K06
Kod efektu	K03
Opis	ma orientację zawodową w obszarze inżynierii analitycznych baz danych oraz systemów odkrywania wiedzy KDD i wykorzystywanych w nich technik oraz jest świadomy procesu ciągłego uczenia się w kierunku zwiększania kompetencji w tym obszarze
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103D-TLTTI-ISP-TP
Nazwa przedmiotu	Techniki prezentacji
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTBM-S6-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	45.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	90	3.60
Razem	150	6.00 (5.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	90
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	<p>projekt #1 zadanie 1: Przygotowanie artykułu o tematyce związanej z tematem pracowni problemowej/dyplomowej, projektu itp., przeznaczonego do publikacji w materiałach konferencji zadanie 2: Wykonanie recenzji artykułu napisanego przez innego studenta zadanie 3: Przygotowanie poprawionej wersji artykułu projekt #2 zadanie 1: Przygotowanie i przedstawienie prezentacji o tematyce odpowiadającej artykułowi przygotowanemu w ramach projektu #1 zadanie 2: Wykonanie recenzji prezentacji przedstawionych przez innych studentów projekt #3: Przygotowanie krótkiego nagrania wideo z wypowiedzią promującego osiągnięcia autora opisane w ramach projektu #1 lub inne działania własne autora, przeznaczonego dla odbiorców niemających wykształcenia technicznego.</p>
Wykład	<p>Informacje wstępne: potrzeba kształcenia umiejętności w zakresie technik prezentacji, formy i rodzaje prezentacji. Efektywność dokumentu. Proces tworzenia dokumentu - faza wstępna: planowanie, analiza aspektów prawnych i etycznych (z uwzględnieniem kwestii związanych z ochroną własności intelektualnej), pozyskiwanie i gromadzenie informacji, organizowanie (strukturalizowanie) informacji.. Organizacja dokumentu i jego podstawowych części (abstrakt, wstęp, część główna, zakończenie). Tworzenie tekstu dokumentu (ogólne zasady, typowe elementy tekstu, wyróżnione części dokumentu, ogólne cechy tekstu). Elementy graficzne - tabele, wykresy; zasady tworzenia; powiązanie tekstu z elementami graficznymi. Formatowanie dokumentu: weryfikacja struktury, projektowanie układu strony, liternictwo, różnicowanie akcentów. Poprawianie dokumentu. Podstawowe zasady prowadzenia prezentacji mówionej Przygotowanie prezentacji: wybór i opracowanie materiału, przygotowanie pomocy wizualnych, weryfikacja. Zasady wygłaszania prezentacji: zachowanie prelegenta, sposób mówienia, używanie pomocy wizualnych. Odpowiadanie na pytania, prowadzenie dyskusji i sporów. Gromadzenie i wykorzystanie doświadczeń prezentacyjnych. Nowe trendy w prezentacjach. Prezentacje w Internecie: przygotowanie i prowadzenie webinarium. Prezentacja akademicka a prezentacja biznesowa. Tworzenie materiałów do wykorzystania w sieci - różnice w stosunku do dokumentu drukowanego. Wykład specjalny: Jak pisać pracę dyplomową?</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma wiedzę dotyczącą zasad tworzenia tekstów technicznych oraz przygotowywania i prowadzenia prezentacji dotyczących zagadnień technicznych w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W19
Kod efektu	W02
Opis	zna prawne i etyczne aspekty tworzenia tekstów technicznych i prezentacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W18
Umiejętności	
Kod efektu	U01

Część I	
Opis	potrafi przygotować tekst dotyczący zagadnień technicznych, zawierający elementy graficzne (przeznaczony dla specjalistów) oraz streszczenie w jęz. angielskim, zgodnie z zasadami tworzenia tego typu dokumentów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02
Kod efektu	U02
Opis	potrafi przygotować wypowiedź dotyczącą zagadnień technicznych przeznaczoną dla niespecjalistów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03
Kod efektu	U03
Opis	potrafi dokonać krytycznej analizy tekstu dotyczącego zagadnień technicznych - krytycznie ocenić jego zrozumiałość, kompozycję (struktury informacyjne) i formę
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08
Kod efektu	U04
Opis	potrafi wykorzystać krytyczne uwagi do udoskonalenia przygotowanego dokumentu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U05
Kod efektu	U05
Opis	potrafi przygotować i przeprowadzić prezentację dotyczącą zagadnień technicznych z wykorzystaniem zaawansowanych funkcji/możliwości narzędzi służących do przygotowania i prowadzenia prezentacji multimedialnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03
Kod efektu	U06
Opis	potrafi dokonać krytycznej analizy prezentacji przeprowadzonej z wykorzystaniem technik multimedialnych - krytycznie ocenić jej treść, sposób przygotowania slajdów i sposób przeprowadzenia prezentacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08
Kod efektu	U07
Opis	potrafi aktywnie uczestniczyć w dyskusji, formułując i uzasadniając swoje opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08
Kod efektu	U08
Opis	tworząc teksty i prezentacje, nie popełnia plagiatu i nie narusza w inny sposób praw autorskich oraz norm etycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U05
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	ma świadomość konieczności komunikowania się z otoczeniem, także pozazawodowym, w sposób zrozumiały dla odbiorcy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01, K04
Kod efektu	K02
Opis	prawidłowo identyfikuje i rozwiązuje problemy etyczne związane z tworzeniem tekstów technicznych i prezentacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03
Kod efektu	K03
Opis	potrafi zaplanować i zrealizować napięty harmonogram wieloetapowych prac projektowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLTTI-ISP-ZSU
Nazwa przedmiotu	Zarządzanie sieciami i usługami
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI, (Przedmioty obieralne - Teleinformatyka)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)- Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI,(Teleinformatyka - obieralne)-Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTBM-S6-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	30.00 h	
Laboratorium	15.00 h	
Projekt	15.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	65	2.60
Razem	125	5.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	65
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium

Laboratorium (3 ćwiczenia po 4 godziny):

- Wykorzystanie interfejsów CLI i SNMP w zarządzaniu urządzeniami sieci i sieciami.
- Zastosowanie standaryzacji NETCONF/YANG do zarządzania konfiguracją sieci.
- Specyfikacja fragmentu prostego procesu zarządzania (typu service-fulfillment lub service-assurance) z wykorzystaniem notacji BPMN.

Wykład	<p>Treść wykładu obejmie następujące zagadnienia:</p> <ul style="list-style-type: none">• Identyfikacja i systematyzacja najważniejszych systemów usługowych (NGN, Common IMS, CDN, EPC, 4G/5G, MVNO/MVNE, systemy M2M i IoT), technik sieciowych (sieci segmentów dostępowego i rdzeniowego) i technik wirtualizacji (wirtualizacja sprzętu, SDN, NFV, Cloud Computing, orkiestracja sieci i usług).• Zasady funkcjonowania rynku CSP/ICT (BSA, Triple-Play). Model funkcjonowania firm CSP (zarys modelu procesowego TOM e-TOM), Cykl życia zasobów (planowanie, projektowanie, wdrażanie, eksploatacja, wycofywanie), warstwy zarządzania (elementami sieci, sieciami, usługami) i obszary funkcjonalne zarządzania FCAPS.• Biznesowe aspekty zarządzania. Koncepcja SLA. Twarde i miękkie kryteria jakości. Ilustracja pojęć QoS / QoE na wybranych przykładach. Ewolucja usług hurtowych BSA, LLU w kontekście migracji do sieci ALL-IP. Współdzielenie infrastruktury sieciowej i zasobów przez operatorów.• Składniki definicji interfejsów zarządzania – wymagania funkcjonalne, model informacyjny zasobów, protokół zarządzania. event-driven i policy-based management. Typy interfejsów – interfejsy firmowe konsolowe (CLI), interfejsy www, interfejsy standaryzowane.• Zasady modelowania zarządzanych zasobów – sprzętowych, sieciowych i usługowych. Model informacyjny a model danych. Model sieci G.805/M.3100.• Standaryzacja SNMP – protokół zarządzania, język modelowania SNMP-SMI, przykładowe zastosowania. Interfejsy NETCONF/RESTconf, język definiowania modeli YANG, opis konfiguracji – notacja YAML.• Zarządzanie urządzeniami IoT – protokoły MQTT i CoAP. Zasady i podstawowe aplikacje pozwalające na niskopoziomowe konfigurowanie procesu wirtualizacji sprzętu (udostępnianie maszyn wirtualnych). Konfigurowanie węzłów sieci SDN (OpenFlow, OF-Config).• Budowa i działanie podsystemów systemu zarządzania z uwzględnieniem koncepcji SLA. Systemy inwentaryzacji (sieci, usług, użytkowników). Rozwiązania monitorowania sieci i analityki sieciowej (Kafka, Riemann, Nagios).• Systemy AAA i systemy bilingowe. Systemy CRM. Systemy EMS/NMS/BMS, centra obsługi sieci (Network Operations Center -- NOC). Systemy work-flow management. Zarządzanie sprzętem klienta. Platforma ETSI M2M.• Sterowniki sieci SDN, mechanizm Intentów. Orkiestracja zasobów wirtualizowanych (architektura MANO). Systemy pętli sprzężenia zwrotnego orkiestratorów. Zarys systemu OpenStack.• Standaryzacja TFM Framework – Business Process Framework (e-TOM), Shared Information/Data Model (SID), Application Framework (TAM).• Notacja BPMN. Podstawowe procesy zarządzania cyklem życia usług/sieci FAB (service fulfillment, service assurance, billing). Realizacja zadań FAB w odniesieniu do wirtualnych usług sieciowych.
--------	--

Część I

	<ul style="list-style-type: none"> Integracja tradycyjnego systemu zarządzania CSP i systemów orkiestracji (MANO). Specyfikacja struktury sieci i usług wirtualizowanych (język Tosca). Moduł OpenStack Heat. Prezentacja wybranych systemów oraz wzorców rozwiązań. Aspekty bezpieczeństwa systemów zarządzania. Aspekty bezpieczeństwa w NFV, SDN i Cloud Computing.
Projekt	Projekt obejmuje opracowanie i implementację aplikacji realizującej wskazane zadania zarządzania siecią wykorzystującej północny styk sterownika sieci SDN.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma wiedzę w zakresie biznesowych i technicznych uwarunkowań działalności CSP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W16, W17
Kod efektu	W02
Opis	ma wiedzę o standaryzacji i organizacjach standaryzacyjnych ważnych z punktu widzenia przedmiotu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W15, W17
Kod efektu	W03
Opis	ma wiedzę na temat zasad tworzenia i wzorców modeli sieci i usług
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W15
Kod efektu	W04
Opis	ma wiedzę o powszechnie stosowanych protokołach (CLI, SNMP, NETCONF) i językach definiowania modeli (SNMP-SMI, YANG) zarządzania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W11
Kod efektu	W05
Opis	ma podstawową wiedzę o narzędziach i rozwiązaniach wykorzystywanych w zarządzaniu urządzeniami i systemami IoT
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W11
Kod efektu	W06
Opis	ma wiedzę na temat uwarunkowań zarządzania systemami wykorzystującymi zasoby wirtualne i zasad współpracy tradycyjnych systemów zarządzania i orkiestratorów usług
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W15, W16, W17
Kod efektu	W07
Opis	ma wiedzę na temat architektury i komponentów systemu zarządzania CSP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W15
Kod efektu	W08
Opis	zna model TMF-eTOM i podstawy normalizacji TMF-Framework; rozumie pojęcie procesu biznesowego; zna podstawowe typy procesów (procesy FAB)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W15, W17
Kod efektu	W09
Opis	ma wiedzę n.t metod minimalizacji podatności narzędzi i systemów zarządzania na ataki

Część I	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W12
Kod efektu	W10
Opis	ma wiedzę n.t. aspektów biznesowych świadczenia usług, w szczególności zasad funkcjonowania regulowanego rynku usług komunikacji elektronicznej oraz kryteriów jakości i koncepcji SLA
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W13, W17
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	potrafi zaprezentować podstawowe uwarunkowania techniczne i biznesowe działalności CSP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U03
Kod efektu	U02
Opis	potrafi przedstawić podstawową standaryzację zarządzania (warstwy zarządzania, ewolucja zasobu, obszary FCAPS) z wykorzystaniem przykładów z praktyki CSP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03
Kod efektu	U03
Opis	potrafi zinterpretować definicję modelu w notacji SNMP-SMI i wykorzystać ją do odczytania/ modyfikacji stanu zarządzanych zasobów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U18
Kod efektu	U04
Opis	potrafi wykorzystać interfejs NETCONF w zarządzaniu konfiguracją sieci
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U18, U19
Kod efektu	U05
Opis	potrafi zaprezentować specyfikę zarządzania urządzeniami i systemami IoT
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U03
Kod efektu	U06
Opis	potrafi przedstawić definicje prostego procesu zarządzania w notacji graficznej BPMN
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03
Kod efektu	U07
Opis	potrafi przedstawić wskazać podobieństwa i różnice pomiędzy działaniem standardowych systemów zarządzania i orkiestratorów usług
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kod efektu	U08
Opis	potrafi wskazać podstawowe zasady tworzenia bezpiecznych narzędzi i interfejsów zarządzania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U15, U19
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	ma świadomość uwarunkowań społecznych działalności CSP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02, K04
Kod efektu	K02
Opis	ma świadomość konieczności komunikowania się z otoczeniem, także pozazawodowym, w sposób zrozumiały dla odbiorcy

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się

K05, K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-xxxxx-ISP-CYBER
Nazwa przedmiotu	Cyberprzestępczość
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty ekonomiczno-społeczne)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTBM-S6-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	28	1.12
Razem	58	2.32 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	28
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia

Wstęp do prawa karnego i procesu karnego w obszarze cyberprzestępstw statystyczne i socjologiczne ujęcie problemu cyberprzestępczości pojęcie przestępstwa i cyberprzestępstwa podstawy odpowiedzialności karnej za cyberprzestępstwo model postępowania dotyczącego odpowiedzialności karnej za cyberprzestępstwo etyka, moralność a cyberprzestępczość Prawne narzędzia reagowania na incydenty bezpieczeństwa audyt bezpieczeństwa informatycznego i ryzyka prawne z nim związane gromadzenie dowodów niezbędnych dla postępowania karnego zawiadomienie o możliwości popełnienia przestępstwa – skuteczny sposób redagowania reprezentacja pokrzywdzonego w postępowaniu obowiązek audytora w procesie karnym Postępowania przygotowawcze dotyczące cyberprzestępstw organy ścigania i instytucje państwa powołane do zwalczania cyberprzestępczości i reagowania na incydenty dot. bezpieczeństwa informatycznego czynności związane ze śledztwami w sprawach cyberprzestępstw przeszukiwanie i inne czynności procesowe działalność biegłych Postępowania sądowe dotyczące cyberprzestępstw kluczowe prawa i obowiązki stron postępowania reprezentacja pokrzywdzonego (ze szczególnym uwzględnieniem osób prawnych, w tym przedsiębiorstw lub instytucji) Obrona w sprawach dotyczących cyberprzestępczości unikanie ryzyka popełnienia cyberprzestępstwa i pociągnięcia do odpowiedzialności karnej za cyberprzestępstwo ograniczanie ryzyka prawnego w obszarach ryzykownych z perspektywy cyberprzestępczości prawo do obrony w postępowaniu karnym dot. cyberprzestępczości ochrona praw i wolności oskarżonego o popełnienie cyberprzestępstwa Komputery i sieci jako narzędzia popełniania przestępstw spam (spam na portalach społecznościowych, spam nigeryjski itd.) kradzież tożsamości phishing darknet nielegalny hazard tzw. fałszerstwa komputerowe hate crimes false advertising przetwarzanie i rozpowszechnianie treści zabronionych (treści pornograficzne z udziałem małoletniego, publiczne znieważanie grupy ludności albo poszczególniej osoby, treści mogące ułatwić popełnienie przestępstwa o charakterze terrorystycznym) Cyberprzestępstwa przeciw poufności, integralności i dostępności danych malware DoS hacking pharming podsłuch nielegalna ingerencja w dane lub w funkcjonowanie systemu wyludzenia danych osobowych wytwarzanie, sprzedaż, oferowanie, posiadanie urządzeń służących do popełniania cyberprzestępstw Cyberprzestępstwa w obszarze własności intelektualnej plagiat tzw. piractwo internetowe problematyka streamingu i sharingu a cyberprzestępczość wykorzystywanie sieci do naruszeń własności przemysłowej Cyberprzestępstwa w obszarze e-commerce oraz w obszarze bankowości elektronicznej i usług finansowych oszustwa na aukcjach internetowych oszustwa telekomunikacyjne wyludzenia w obszarze cyberprzestępczości pranie pieniędzy i finansowanie terroryzmu kryptowaluty a cyberprzestępczość przestępcze wykorzystanie płatności anonimowych carding Cyberterroryzm aktywizm i hakywizm cyberwarfare cyberprzestępczość a finansowanie terroryzmu i typowa działalność terrorystyczna cyberprzestępczość a przestępczość zorganizowana cyberprzestępczość a szpiegostwo

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	zna i rozumie problemy prawne związane z cyberprzestępczością, jej wykrywaniem i zwalczaniem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W12
Kod efektu	W02
Opis	posiada podstawową wiedzę o narzędziach prawnych służących do dochodzenia odpowiedzialności sprawców cyberprzestępstw
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W14
Kod efektu	W03
Opis	rozumie etyczne, prawne i społeczny aspekt zwalczania cyberprzestępczości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W14

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	potrafi interpretować normy prawne w stopniu umożliwiającym identyfikację ryzyka prawnego w obszarze cyberbezpieczeństwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10
Kod efektu	U02
Opis	potrafi przygotować opracowanie i przedstawić prezentację ustną przedstawiającą problematykę cyberprzestępczości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08
Kod efektu	U03
Opis	potrafi ocenić aspekty etyczne i prawne odnoszące się do zjawiska cyberprzestępczości i uwzględnić czynniki społeczne w zapobieganiu cyberprzestępczości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U15

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	umie w zrozumiały sposób prezentować rozwiązania i strategie cyberbezpieczeństwa odbiorcom nietechnicznym z uwzględnieniem podstawowych aspektów prawnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02, K05
Kod efektu	K02
Opis	potrafi planować rozwój swoich kompetencji zawodowych, oraz przewidywać i rozwijać nowe trendy z zakresu cyberbezpieczeństwa, biorąc pod uwagę ich aspekty prawne i etyczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03, K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-xxxxx-ISP-FITE
Nazwa przedmiotu	Filozofia informacji i techniki
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty ekonomiczno-społeczne)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTBM-S6-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	17	0.68
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	33

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	17
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia	<p>Szczegółowe zestawienie proponowanych tematów (w trakcie realizacji zajęć mogą one ulec zmianie) Filozofia i jej działy. Filozofia a informatyka. Działy filozofii, filozofia a nauki szczegółowe, zagadnienia filozoficzne w informatyce. Informacja jako pojęcie interdyscyplinarne. Cztery płaszczyzny odniesienia: świat, umysł, język, komputer. Co to znaczy, że żyjemy w erze informacji? Debata na podstawie materiałów wykładowcy i innych lektur. Między informacją a wiedzą. Czym jest wiedza? Co na ten temat mówią filozofowie? Co różni informację od wiedzy? Jak rozumiesz relacje między trzema pojęciami: danymi, informacją i wiedzą? Debata odnosząca m.in. do wpisu w blogu Cafe Aleph pt. „Informacyjna piramida”. Informacja w informatyce (choć z filozoficznego punktu widzenia). Kody, struktury danych, algorytmy, maszyny Turinga, ograniczenia algorytmów... Krótka historia technik informatycznych. Od pomysłów Leibniza do sztucznej inteligencji i maszyn autonomicznych. Sztuczna inteligencja. Subiektywne wprowadzenie do tematu (z dyskusją). Definicje SI, zakres badań, nurt logicystyczny i naturalistyczny. Prehistoria badań nad SI: niektóre pomysły A. Turinga i J. von Neumanna. Czy maszyny mogą stać się prawdziwie inteligentne? Debata z odniesieniami do wybranych fragmentów tekstów A. Turinga pt. „Maszyny liczące a inteligencja” oraz J. Searle’a pt. „Czy komputery mogą myśleć?” Od sztucznej inteligencji do superinteligencji. Przedyskutowanie wybranych fragmentów książki N. Bostroma pt. „Superinteligencja”. Sztuczna inteligencja – zagrożenie czy cywilizacyjna szansa? Debata nad możliwymi szansami i zagrożeniami, jakie niosą ze sobą badania nad SI. Uwaga. Realizacja niektórych tematów może zająć więcej niż jedno zajęcie. W porozumieniu ze studentami powyższą listę możemy rozszerzyć o inne jeszcze zagadnienia z pogranicza informatyki i filozofii.</p>
-----------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student zna i rozumie w stopniu zaawansowanym różne koncepcje informacji, w tym koncepcję algorytmiczno-obliczeniową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W02
Opis	Student zna i rozumie związki między technologiami informatycznymi (algorytmicznymi) a pojęciem informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W03
Opis	Student zna i rozumie różne techniczne i filozoficzne zagadnienia sztucznej inteligencji, w ujęciu historycznym i współczesnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W17
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi operować różnymi pojęciami informacji, potrafi identyfikować i analizować techniczne aspekty informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11
Kod efektu	U02

Część I

Opis	Student potrafi osadzić pojęcie informacji w kontekście sztucznej inteligencji, potrafi identyfikować szanse i zagrożenia związane z rozwojem sztucznej inteligencji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student wykazuje zdolność do formułowania opinii w ważnych sprawach społecznych, związanych z informatyzacją różnych dziedzin życia (w tym implementacją sztucznej inteligencji).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01, K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLTTI-ISP-SSID
Nazwa przedmiotu	Szerokopasmowe sieci dostępne
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Teleinformatyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Techniki teleinformatyczne)-Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTTI-S6-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	8.00 h
Projekt	7.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	51.15	2.05
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	111.15	4.45 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	6.15
Razem	51.15

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	60
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	Zajęcia projektowe składają się z dwóch części. W ramach części pierwszej (6 godzin) studenci poznają metody projektowania szerokopasmowych sieci dostępowych i obowiązujące podstawowe normy projektowania.. Druga część to zajęcia projektowe, w ramach których studenci będą mieli za zadanie zaprojektować światłowodową sieć dostępową na wskazanym przez prowadzącego obszarze, zgodnie z obowiązującymi normami i z wykorzystaniem dostępnych na rynku elementów biernych i urządzeń, biorąc pod uwagę również aspekty ekonomiczne.
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie, klasyfikacja systemów dostępowych, podstawowe pojęcia, elementy składowe i topologie sieci. 2. Systemy xDSL 3. Systemy xDSL 4. Systemy HFC 5. Standardy sieci xPON, ogólny model odniesienia 6. Technika TDMA.w sieciach xPON 7. Struktury informacyjne w sieciach xPON. 8. Kolokwium 1 9. Synchronizacja jednostki OLT i jednostek ONU/OLT 10. Mechanizmy przydziału pasma (przepustowości) 11. Fazy pracy systemów 12. Zarządzanie sieciami xPON, Metody weryfikacji pracy sieci dostępowej, procedury oceny jakości pracy sieci dostępowych, urządzenia i systemy monitoringu. <ol style="list-style-type: none"> 1. Elementy bierne dystrybucyjnej sieci optycznej, normy instalacji teletechnicznych. 2. Modele techniczno-ekonomiczne budowy sieci dostępowych stosowane podczas procesu inwestycyjnego. 3. Kolokwium 2
Laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> 1. Konfigurowanie i badanie systemów ADSL2 i VDSL2 (2h) Switch/ruter brzegowy DSLAM (2h) 1. Konfigurowanie systemów GPON (2h) 2. Badanie systemów GPON (2h)

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma wiedzę w zakresie działania systemów stosowanych w przewodowych sieciach dostępowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W09, W10, W11, W16, W17
Kod efektu	W02
Opis	ma wiedzę z zakresu wykorzystywania światłowodów, kabli koncentrycznych i par symetrycznych w sieciach dostępowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W09
Kod efektu	W03
Opis	ma wiedzę z zakresu projektowania przewodowych sieci dostępowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W15, W16, W17
Kod efektu	W04
Opis	ma wiedzę z zakresu monitorowania działania systemów i sieci dostępowych oraz zarządzania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W17

Umiejętności

Część I

Kod efektu	U01
Opis	potrafi zaprojektować prostą sieć dostępową
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U15, U16, U18, U19
Kod efektu	U02
Opis	potrafi rozwiązać proste problemy związane z działaniem sieci dostępowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U14, U19
Kod efektu	U03
Opis	potrafi konfigurować wybrane urządzenia stosowane w przewodowych sieciach dostępowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U16, U18
Kod efektu	U04
Opis	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, które dotyczą wybranych zagadnień z obszaru przewodowych sieci dostępowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U04
Kod efektu	U05
Opis	U06: potrafi przygotować i przedstawić prezentację oraz dokumentację dotyczącą zrealizowanego projektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U03
Kod efektu	U06
Opis	potrafi pracować w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	ma świadomość konieczności komunikowania się z otoczeniem, także pozazawodowym, w sposób zrozumiały dla odbiorcy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03
Kod efektu	k02
Opis	ma świadomość znaczenia i wartości wspólnej pracy w zespole z zachowaniem norm etycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02, K04, K06
Kod efektu	K03
Opis	ma orientację zawodową w obszarze systemów i sieci dostępowych oraz jest świadomy procesu ciągłego uczenia się w kierunku zwiększania kompetencji w tym obszarze.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-xxxxx-ISP-PRAKT
Nazwa przedmiotu	Praktyka zawodowa
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Teleinformatyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Practical Training)--B.Sc.-EITI,(Praktyka)--inż.-EITI, (Semestr 6 modelowy)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI, (Semestr 6 modelowy)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI, (Semestr 6 modelowy)-Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI, (Semestr 6 modelowy)-Elektronika i fotonika-inż.-EITI, (Semestr 6 modelowy)-Elektronika i informatyka w medycynie-inż.-EITI,(Semestr 6 modelowy)-Aparatura medyczna-inż.-EITI,(Semestr 6 modelowy)-Informatyka biomedyczna-inż.-EITI,(Semestr 6 modelowy)-Inżynieria oprogramowania-inż.-EITI,(Semestr 6 modelowy)-Sztuczna inteligencja-inż.-EITI,(Semestr 6 modelowy)-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-inż.-EITI,(Semestr 6 modelowy)-Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTTI-S6-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Praktyki zawodowe	Celem praktyki jest zapoznanie studenta z rzeczywistym funkcjonowaniem przedsiębiorstwa, organizacją i warunkami pracy, a także wykorzystanie w praktyce wiedzy inżynierskiej.	
Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Praktyka	120.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	120	4.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	0	0.00
Razem	120	4.80 (4.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	120	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	120	

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Część I

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	0
---	---

03. Treści kształcenia

Praktyka	określone poprzez efekty kształcenia
----------	--------------------------------------

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma wiedzę o strukturze organizacyjnej oraz sposobie zarządzania przedsiębiorstwem lub inną instytucją zatrudniającą inżynierów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W19
Kod efektu	W02
Opis	zna warunki pracy, w tym zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, związane z zatrudnieniem w środowisku właściwym dla inżynierów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W19
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	potrafi rozwiązać zadania inżynierskie o charakterze praktycznym, wykorzystując nowoczesne metody i narzędzia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U13, U14
Kod efektu	U02
Opis	potrafi określić priorytety służące realizacji zadania, wyznaczonego przez siebie lub przełożonego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U20
Kod efektu	U03
Opis	potrafi pracować w zespole, efektywnie komunikując się ze współpracownikami
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U20
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	w warunkach narzuconych ograniczeń potrafi działać w sposób przedsiębiorczy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K05
Kod efektu	K02
Opis	zdaje sobie sprawę z konsekwencji, także społecznych, decyzji zawodowych podejmowanych przez inżyniera
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103B-xxxxx-ISP-PDI1
Nazwa przedmiotu	Pracownia dyplomowa inżynierska
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Teleinformatyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Dyplomowanie)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTTI-S6-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	45.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	45

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	30
---	----

03. Treści kształcenia

Projekt	Przeprowadzenie analizy problemu stanowiącego temat pracy inżynierskiej, w tym analizy literatury i istniejących rozwiązań.
---------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	zna podstawowe metody, techniki i narzędzia do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich w wybranych zastosowaniach
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W04

Część I

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wniosków i formułować opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02
Kod efektu	U02
Opis	potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne lub eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U13
Kod efektu	U03
Opis	potrafi sformułować specyfikację prostego zadania inżynierskiego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U07
Kod efektu	U04
Opis	potrafi zaplanować i wykonać zadania związane z realizacją projektu dyplomowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U05, U07, U13, U14

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLTTI-ISP-ABD
Nazwa przedmiotu	Analityczne bazy danych
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Teleinformatyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTTI-S6-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	56	2.24
Razem	116	4.64 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	56
---	----

03. Treści kształcenia

- **Analityczne bazy danych - wprowadzenie (4h)**
- Pojęcie analitycznych baz danych, czym są i dlaczego są istotnym elementem struktury informacyjnej wielu przedsiębiorstw, a także instytucji, w szczególności też operatorów działających na rynku telekomunikacji. Przypadki użycia, znaczenie. Kierunki ewolucji i specjalizacji baz danych tego typu. Bazy OLTP vs. OLAP – charakterystyka, główne różnice. Wymagania stawiane bazom analitycznym. Mechanizmy wspierające wysoką wydajność w bazach analitycznych, w tym: zapis kolumnowy, optymalizacja sprzętowo-programowa rozwiązania zintegrowane, tzw. appliance, bazy in-memory, masowe przetwarzanie równoległe MPP (ang. Massively Parallel Processing), wielowymiarowe struktury danych, indeksy zakresowe, kompresja, inne.
- **Hurtowanie danych i systemy OLAP (16h)**
- Analiza wielowymiarowa – charakterystyka i modelowanie. Podstawy teoretyczne stojące u podstaw budowania hurtowni danych. Architektura hurtowni danych – rozwiązania scentralizowane i zdecentralizowane. Modele logiczne hurtowni danych (model gwiazdy i płatka śniegu). Denormalizacja jako podstawowa technika wykorzystywana podczas projektowania architektury logicznej hurtowni danych. Rozwiązania OLAP, HOLAP i ROLAP. Wielowymiarowy model danych OLAP (wymiary, fakty, hierarchie, miary, atrybuty) i jego szczegółowa charakterystyka – projektowanie struktur danych. Podejścia projektowe (Kimball vs. Inmon). Granulacja danych – agregaty. Zagadnienie zasilania hurtowni danych, tzw. ETL (ang. Extract, Transform and Load). Etapy tworzenia hurtowni danych. Analizy OLAP. Przetwarzanie i optymalizacja zapytań. Analityczne rozszerzenia języka SQL, w tym funkcje okienkowe, język MDX (ang. Multidimensional Expressions). Mechanizmy wspomagające działanie hurtowni danych dostępne w Oracle, MS SQL Server oraz IBM Pure Data Analytics. Specjalizowane hurtowanie danych- datamarts. Nowe koncepcje analitycznych baz danych - rozwiązania Big Data oraz przetwarzanie danych nieustrukturyzowanych.
- **Eksploracja danych – systemy odkrywania wiedzy KDD (10h)**
- Systemy odkrywania wiedzy – charakterystyka, kierunki rozwoju, problemy i przypadki użycia. Zrozumieć dane - czym jest eksploracja danych, stosowane metody oraz przykłady zastosowań. Proces odkrywania wiedzy (etapy). Metody eksploracji danych i związane z nimi algorytmy, w tym: odkrywanie powiązań (asocjacji), klasyfikacja i predykcja, grupowanie (analiza skupień i klastrowanie), wykrywanie punktów osobliwych, analiza i wykrywanie zależności czasowych, analiza trendów i odchyień, eksploracja danych tekstowych. Zajęcia wykładowe odbywają się w formie interaktywnych warsztatów, będących połączeniem tradycyjnych form wykładowych z dużą ilością krótkich pokazów na żywo obrazujących omawiane treści.

Część I

Projekt	projekt i implementacja rozwiązania hurtowni danych wraz z opartym o nią systemem odkrywania wiedzy KDD Projekt obejmuje dwie części, tj.: (1) - projekt i implementacja hurtowni danych oraz opcjonalnie systemu OLAP oraz (2) - opracowanie imitacji systemu KDD z naciskiem na wykorzystanie metod odkrywania wiedzy prezentowanych na wykładzie. W ramach projektu zadaniem studenta (zespołu projektowego) w jego pierwszej części jest zaprojektowanie i implementacja hurtowni danych w oparciu o kilka źródeł danych różnego typu, w tym. m.in.: bazy SQL oraz NoSQL, a także zestaw plików źródłowych o różnych formatach (xls, csv, xml, etc.). W ramach tej części projektu student implementuje hurtownię danych w podejściu ROLAP (ang. Relational OLAP) na bazie wybranej architektury logicznej, przygotowuje obsługę jej zasilenia (ETL), a także opcjonalnie buduje na jej bazie analityczną kostkę OLAP. Efekt zrealizowanych prac stanowi podstawę działań w drugiej części projektu. Ma ona na celu zbudowanie imitacji systemu odkrywania wiedzy KDD z założeniem wykorzystania wybranych metod odkrywania wiedzy prezentowanych podczas zajęć wykładowych. Tematyka prowadzonych projektów jest bezpośrednio powiązana z treścią prowadzonych wykładów. Zajęcia te mają charakter uzupełniających zajęć praktycznych. W zakresie projektu zakłada się połączenie dwóch form pracy, tj.: pracy indywidualnej studentów w małych zespołach nad zadanym tematem projektowym przy odpowiednim nadzorze opiekuna projektu, oraz pracy grupowej w ramach wspólnych spotkań zintegrowanych z udziałem dużych grup. Te ostatnie, mające formę pokazów, będą poświęcone prezentacji rozwiązań dla szczególnie trudnych kwestii projektowych.
---------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma wiedzę w zakresie potencjalnych możliwości, ograniczeń i ryzyk wiążących się z wykorzystaniem analitycznych baz danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04, W08, W17
Kod efektu	W02
Opis	ma wiedzę z zakresu projektowania i implementacji analitycznych baz danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W04
Kod efektu	W03
Opis	ma wiedzę z zakresu działania silników analitycznych baz danych, sposobu ich ochrony i zabezpieczania oraz optymalizacji ich wydajności
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W04, W08
Kod efektu	W04
Opis	ma fundamentalną wiedzę z zakresu projektowania analitycznych baz danych oraz działania systemów odkrywania wiedzy KDD
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W04
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	potrafi zaprojektować oraz zaimplementować analityczną bazę danych

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U10
Kod efektu	U02
Opis	potrafi zaproponować rozwiązanie systemu KDD
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U10
Kod efektu	U03
Opis	potrafi wykorzystać narzędzia do modelowania analitycznych baz danych oraz systemów odkrywania wiedzy KDD
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U13
Kod efektu	U04
Opis	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, które dotyczą wybranych zagadnień z obszaru analitycznych baz danych oraz systemów KDD
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U04
Kod efektu	U05
Opis	: potrafi przygotować i przedstawić prezentację oraz dokumentację dotyczącą zrealizowanego projektu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U03
Kod efektu	U06
Opis	potrafi pracować w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	ma świadomość konieczności komunikowania się z otoczeniem, także pozazawodowym, w sposób zrozumiały dla odbiorcy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03
Kod efektu	K02
Opis	ma świadomość znaczenia i wartości wspólnej pracy w zespole z zachowaniem norm etycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02, K04, K06
Kod efektu	K03
Opis	ma orientację zawodową w obszarze inżynierii analitycznych baz danych oraz systemów odkrywania wiedzy KDD i wykorzystywanych w nich technik oraz jest świadomy procesu ciągłego uczenia się w kierunku zwiększania kompetencji w tym obszarze
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103B-TLTTI-ISP-BSD
Nazwa przedmiotu	Bezprzewodowe sieci dostępne
Wersja przedmiotu	2025L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Teleinformatyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Systemy i sieci telekomunikacyjne-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Teleinformatyka i zarządzanie w telekomunikacji-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTTI-S6-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h
Projekt	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	120	4.80 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	60
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	<p>Studenci w trakcie realizacji projektu uzyskają umiejętności rozwiązywania postawionego zadania projektowego dotyczącego praktycznych umiejętności projektowania bezprzewodowych sieci dostępowych, badania efektywności wybranych algorytmów, mechanizmów i metod lub implementacji usług w sieci bezprzewodowej. W szczególności projekty będą obejmowały dwie grupy</p> <ol style="list-style-type: none">1. Przeprowadzenie eksperymentów w sieci PL-LAB dot. badania efektywności wybranych algorytmów i mechanizmów sieci bezprzewodowych.2. Implementacja i testowanie wybranych mechanizmów lub usług w sieci bezprzewodowej.
---------	---

Wykład	<p>Zakres wykładu obejmie następujące zagadnienia:</p> <p>Wprowadzenie Podstawowe pojęcia: transmisja bezprzewodowa, kodowanie, modulacja, dostęp do medium transmisyjnego, topologia sieci, mobilność, ...</p> <p>Charakterystyka rodziny bezprzewodowych sieci dostępowych IEEE 802.xx Ewolucja sieci bezprzewodowych od ALOHA do post-5G Sieci lokalne WLAN (IEEE 802.11)</p> <p>Architektura sieci WLAN: funkcje, warstwy, tryby pracy BSS, IBSS, EBSS Warstwa fizyczna, modulacja, kodowanie, organizacja kanałów 2.4GHz, 5GHz, 60 GHz, Protokoły dostępu do medium transmisyjnego: PCF, DCF, HCCA, EDCA, ... Metody sterowania, zarządzania siecią i zapewnienia bezpieczeństwa (dołączenie/odłączenie stacji, autoryzacja, uwierzytelnienie, szyfrowanie, filtrowanie, synchronizacja, zarządzanie dużymi sieciami WLAN, obsługa mobilności) Modelowanie i analiza efektywności przekazu danych w sieci WLAN (analiza maksymalnej przepływności sieci WLAN – model Bianchi-ego) Realizacja usług sieciowych i zapewnienie jakości obsługi (różnicowanie obsługi pakietów w warstwie MAC, algorytmy szeregowania pakietów, monitorowanie warunków kontraktu ruchowego, algorytm admission control) Tryb działania ad hoc i WiFi Direct. Wieloskokowy przekaz danych w sieci WLAN (WLAN MESH) i protokoły routingu (DSDV, AODV, DSR, OLSR, HWMP,...) Kierunki ewolucji sieci WLAN Sieci WiMAX (IEEE 802.16) Architektura (warstwy, funkcje, styki) Warstwa fizyczna (pasmo radiowe, modulacja, kodowanie, ...) Protokół dostępu do medium transmisyjnego (transmisja OFDMA, zasady konstrukcji ramek DL/UL, adaptacja, metody szeregowania pakietów, metody alokacji zasobów) Usługi sieciowe i wymagania: UGS, rtPS, ertPS, nrtPS, BE Analiza efektywności przekazu danych w sieci WiMAX Sieci WPAN (IEEE 802.15.1 /Bluetooth SIG) Architektura sieci (warstwy, funkcje, styki, profile użycia) Warstwa fizyczna (organizacja kanałów, modulacja, klasy, zasięg) Protokół dostępu do medium (TDMA/TDD, łącza SCO, ACL) Metody sterowania i zarządzania siecią (dołączenie/odłączenie, wykrywanie (SDP), sterowanie łączem (L2CAP), przekaz pakietów IP) Podstawy programowania aplikacji i usług Bluetooth na przykładzie urządzeń Cambridge Silicon Radio oraz Nordic Semiconductor nRF52832 SoC. Sieci IoT – BLE (Bluetooth Low Energy) Architektura sieci (warstwy, funkcje, styki, profile użycia) Warstwa fizyczna (organizacja kanałów, modulacja, klasy, zasięg) Protokół dostępu do medium (TDMA/TDD vs. tryb rozgłoszeniowy) Metody sterowania i zarządzania siecią (dołączenie/odłączenie, wykrywanie usług,) Przekaz danych w trybie wieloskokowym (profil BLE MESH): procedury rejestrowania węzłów, zarządzanie kluczami, wykrywanie funkcji węzłów, ustanowienie funkcji węzłów pośredniczących, analiza grafu osiągalności, optymalizacja pracy sieci Podstawy programowania aplikacji i usług BLE na przykładzie urządzeń Nordic Semiconductor nRF52832 SoC. Sieci IoT – IEEE 802.15.4 ZigBee oraz LoRa Architektura Protokół dostępu do medium (CSMA/CA vs. losowy dostęp) Metody sterowania i zarządzania siecią (dołączenie do sieci) Podstawy programowania aplikacji i usług ZigBee oraz LoRa Ewolucja bezprzewodowych sieci dostępowych LTE i 5G WiFi vs. LiFi</p>
--------	---

Część I

Laboratorium	<p>Celem zajęć laboratoryjnych jest praktyczne wykorzystanie wiedzy prezentowanej na wykładzie. W szczególności, zadaniem studenta w czasie laboratorium jest skonfigurowanie, uruchomienie, i zbadanie efektywności przekazu danych w przygotowanych eksperymentach. Laboratoria obejmują cztery ćwiczenia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Badanie efektywności przekazu danych w sieci WiFi 802.11ac (pomiary w laboratorium IT PW - ZAZI) 2. WLL - badanie jakości łącza punkt-wielopunkt w systemie IRT2000 (pomiary w laboratorium IR PW) 3. Badanie sieci efektywności przekazu danych w sieci Bluetooth/Bluetooth Low Energy MESH (pomiary w laboratorium IT PW - ZAZI) 4. Efektywności usług sieciowych w sieci WiMAX (symulacja komputerowa IT PW - ZAZI)
--------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	absolwent ma wiedzę dotyczącą współczesnych technik realizacji bezprzewodowych sieci dostępowych oraz zna kierunki rozwoju tych technik.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W11, W15, W17
Kod efektu	W02
Opis	absolwent zna metody realizacji dostępu do medium transmisyjnego stosowane we współczesnych sieciach bezprzewodowych WLAN, WiMax, BLE, Zigbee, LoRa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07, W08, W11, W15
Kod efektu	W03
Opis	absolwent zna podstawy modelowania i analizy efektywności usług oferowanych w sieciach bezprzewodowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07, W08, W11, W15
Kod efektu	W04
Opis	absolwent zna zasady działania przekazu wieloskokowego oraz metody rutingu. Zna zasady projektowania i optymalizacji sieci bezprzewodowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07, W08, W11, W15
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	absolwent potrafi ocenić własności i przydatność danej techniki dla realizacji sieci dostępowej dla określonego zastosowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02, U03, U04, U06, U07, U08, U12, U13, U15, U18, U20
Kod efektu	U02
Opis	absolwent potrafi zaprojektować, skonfigurować i uruchomić bezprzewodową sieć dostępową wykorzystując wybraną technikę
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02, U03, U04, U05, U06, U07, U08, U12, U13, U15, U18, U20
Kod efektu	U03
Opis	absolwent potrafi zaplanować, dobrać właściwe narzędzia i przeprowadzić eksperyment dotyczący oceny efektywności działania sieci bezprzewodowej i wyciągnąć właściwe wnioski

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02, U03, U04, U05, U06, U07, U08, U12, U13, U15, U18, U20
Kod efektu	U04
Opis	absolwent potrafi programować węzły sieci bezprzewodowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02, U03, U04, U05, U06, U07, U08, U12, U13, U15, U18, U20
Kod efektu	U05
Opis	absolwent potrafi zdobywać informacje z dostępnych źródeł dotyczące sieci bezprzewodowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02, U03, U04, U05, U06, U07, U08, U12, U13, U15, U18, U20

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	absolwent jest świadomy ewolucji sieci bezprzewodowych i konieczności ciągłego uczenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	absolwent potrafi pracować w zespole
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-IRxxx-ISP-TECHO
Nazwa przedmiotu	Techniki chmur obliczeniowych
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Teleinformatyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Teleinformatyka)-Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI, (Przedmioty obieralne)-Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 6 modelowy)- Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTTI-S6-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	62	2.48
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	68	2.72
Razem	130	5.20 (5.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	62

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	68
---	----

03. Treści kształcenia

Laboratorium obejmuje 7 ćwiczeń każde po 4 godziny. W ramach poszczególnych laboratoriów studenci poznają:

1. Techniki wirtualizacji: wirtualizacja pełna, np. KVM, kontenerowa, np. Docker oraz hybrydowa, np. kata kontenery W ramach laboratorium studenci poznają zasady uruchamiania i konfiguracji maszyn wirtualnych oraz kontenerów. Omówiony zostanie sposób definiowania maszyn wirtualnych (informacje zawarte w deskryptorach maszyn/kontenerów, zasady realizacji połączeń sieciowych pomiędzy wirtualnymi i fizycznymi urządzeniami oraz parametry podawane przy uruchamianiu kontenerów. Studenci utworzą własne maszyny wirtualne przydzielając im odpowiednią ilość zasobów, utworzą wymaganą liczbę interfejsów sieciowych i powiążą je z odpowiednimi interfejsami serwera goszczącego zapewniając wymaganą wydajność i połączenia z sieciami. Studenci uruchomią kontener Docker - użyją gotowego obrazu np. Nginx, który udostępnią na odpowiednim porcie serwera goszczącego i do którego przekażą pliki konfiguracyjne programu znajdujące się na serwerze. Następnie przeprowadzone zostaną testy wydajności urządzeń wirtualnych w porównaniu do wydajności odpowiadających im urządzeń fizycznych.
2. Techniki sieciowe centrów danych, np. SDN (protokół openflow, przełącznik programowy openvswitch, sterownik sieci ONOS) W ramach laboratorium studenci poznają zasadę działania sieci sterowanych programowo. W szczególności, zaprezentowana zostanie struktura tabeli przepływów - możliwe pola dopasowania oraz możliwe akcje do wykonania, a także sposób realizacji wybranych funkcji (np. routing, firewalling, NAT, ...) na podstawie odpowiednich wpisów w tej tabeli. Przedstawiona zostanie rola sterownika SDN oraz przełącznika programowego openvswitch (OVS), również wykorzystującego wsparcie sprzętowe DPDK. Studenci zainstalują i uruchomią przełącznik OVS na maszynach wirtualnych, następnie skonfigurują go i dodadzą do niego odpowiednie interfejsy fizyczne oraz interfejsy maszyn wirtualnych oraz kontenerów. Dalej uruchomiony zostanie kontener ze sterownikiem ONOS, który będzie zarządzał OVSem (lub grupą OVSów) zgodnie z przyjętym scenariuszem. W GUI sterownika studenci będą mogli zweryfikować poprawność swojej konfiguracji.
3. Techniki równoległego przetwarzania i przechowywania danych, np. HADOOP, SPARK, CEPH, NVIDIA CUDA W ramach tego laboratorium studenci poznają zasady działania systemów rozproszonego przetwarzania i przechowywania danych stosowanych w centrach danych. ogólności, w ramach laboratorium zostaną omówione, zaprojektowane, uruchomione oraz przetestowane z punktu widzenia wydajności systemy rozproszonego przetwarzania i przechowywania danych zbudowane z wykorzystaniem wybranego systemu HADOOP, Spark lub CEPH lub technik równoległych obliczeń realizowanych na wysokowydajnych kartach graficznych w architekturze NVIDIA CUDA. Następnie zostaną przeprowadzone testy wydajności zaprojektowanego rozproszonego systemu w porównaniu do systemu niewykorzystującego zrównoleglenia.

4. Zasady tworzenia chmur obliczeniowych wykorzystując zasoby centrum danych oraz na brzegu sieci W ramach tego laboratorium studenci poznają zasady budowania centrów obliczeniowych oraz rozproszonych chmur obliczeniowych wykorzystujących zasoby obliczeniowe dostępne w ramach centrum danych, a także dostępne na brzegu sieci (edge computing). W ramach ćwiczenia zostanie zbudowany model rozproszonego środowiska chmurowego oferującego zasoby obliczeniowe (CPU oraz GPU), zasoby pamięci (operacyjna i składowania danych), zasoby sieciowe. Opracowany model będzie wykorzystywany w kolejnych laboratoriach. Ponadto, zostaną przeprowadzone testy wydajności obliczeniowej opracowanego środowiska.
5. Narzędzia do orkiestracji zasobów i usług Kubernetes, KubeEdge, Cloudify W ramach laboratorium studenci poznają narzędzia do zarządzania i orkiestracji usług w środowisku chmury obliczeniowej. Studenci poznają etapy wchodzące w skład cyklu życia aplikacji. Stworzą własną usługę złożoną z kilku komponentów (podów). Zostanie zapewniona komunikacja pomiędzy podami, ustalone zostaną zasady ich skalowania. Zbudowana usługa zostanie udostępniona poprzez Ingress. Następnie zostanie zbadana wydajność systemu oraz jego zachowanie przy zwiększającym się obciążeniu. Przeprowadzona zostanie aktualizacja usługi w trakcie jej działania.
6. Środowiska chmurowe: MS Azure, AWS, Google Cloud W ramach laboratorium studenci poznają publiczne środowiska chmurowe. W szczególności przedstawione zostaną poszczególne komponenty dostępne na tych platformach, zasady projektowania usługi z ich wykorzystaniem a także zasady naliczania opłat. Studenci stworzą proste mikroserwisy (np. kompresja pliku i wyliczanie jego skrótu) korzystające z REST API, które umiejscowią w publicznej chmurze na maszynach wirtualnych. Następnie rozbudują system o dodatkowe moduły, jak np. baza danych, load balancer, strona internetowa (frontend). Ostatecznie mikroserwisy zostaną przeniesione do środowiska operacyjnego, a system zostanie udostępniony w Internecie. Następnie zostaną przeprowadzone testy wydajności opracowanej usługi.
7. Zasady projektowania oraz implementacji aplikacji IoT w środowisku chmurowym W ramach laboratorium studenci poznają zasady projektowania aplikacji IoT wybranym środowisku chmurowym specjalizowanym dla realizacji aplikacji IoT, np. Microsoft Azure IoT, AWS IoT oraz Google Cloud IoT. Celem laboratorium zaprojektowanie, implementacja oraz przetestowanie funkcjonalności oraz wydajność) przykładowej aplikacji IoT w wybranym środowisku chmurowym dotyczącej zastosowań np. inteligentnego domu, aplikacji multimedialnych.

Zakres wykładu obejmie następujące zagadnienia:

- Wprowadzenie: i) definicja chmury obliczeniowej, ii) ewolucja rozwiązań chmurowych, iii) porównanie modeli: public/private/hybrid cloud, iv) modele biznesowe, v) możliwości i ograniczenia.
- Architektury chmur obliczeniowych: i) modele usług, ii) standaryzacja, iii) zagadnienie współpracy pomiędzy operatorami chmur. Architektura SOA (Service Oriented Architecture) i SFC (Service Function Chaining): i) zasady kreowania usług (IaaS, PaaS, SaaS, NaaS, XaaS, itd.) zgodnie z koncepcją SOA, ii) usługi zdalne (Web Services) jako sposób realizacji SOA iii) porównanie usług zdalnych i mikroserwisów, iv) protokoły SOAP, REST, v) formaty reprezentacji danych: XML, JSON.
- Techniki sieciowe i protokoły dla centrów danych: i) infrastruktura centrum danych, ii) techniki sieciowe (InfiniBand, SDN,...), iii) mechanizmy i protokoły dla centrum danych (wirtualizacja, HADOOP, Spark, DCTCP, DC ruting), iv) rozproszona kolejka zadań i broker wiadomości (Celery, RabbitMQ) Techniki wirtualizacji: i) wirtualizacja jako narzędzie umożliwiające efektywne wykorzystanie zasobów fizycznych, ii) porównanie rodzajów wirtualizacji (w tym hipernadzorca typu 1 i 2, zagadnienia izolacji), architektura i przypadki użycia, iii) narzędzia do wirtualizacji (pełna: KVM, XEN, VMWare, VBox; kontenerowa: LXC, Docker), iv) zarządzanie cyklem życia maszyn wirtualnych, v) szczególne właściwości kontenerów (np. efemeryczność) i dobre praktyki ich tworzenia.
- Systemy zarządzania i orkiestracji usług i aplikacji w chmurach obliczeniowych na przykładzie narzędzi Docker Swarm, Claudify, Kubernetes oraz OpenStack: i) porównanie systemów, ii) realizowane funkcje podstawowe, np. umieszczenie/usunięcie obrazu, uruchomienie/zatrzymanie instancji, przydział zasobów, migracja maszyn wirtualnych/kontenerów, skalowanie usług (scale out & in), równoważenie obciążenia, iii) usługi wspomagające działanie chmury (np. monitorowanie stanu usług, obsługa mobilności aplikacji, zapewnienie niezawodności, w tym obsługa awarii i anomalii, iv) zarządzanie cyklem życia aplikacji, np. aktualizacja oprogramowania, v) repozytoria obrazów i kontenerów (np. OSBoxes, Docker Hub) - przykłady użycia.
- Edge vs. Fog computing: i) koncepcja wykorzystania obliczeń realizowanych na brzegu sieci, ii) architektura systemów MEC (MultiAccess Edge Computing) oraz systemów mgły obliczeniowej (fog computing), iii) orkiestracja aplikacji i usług w takich systemach na przykładzie środowisk OpenFog, KubeEdge, SyMEC, iv) projektowanie aplikacji i usług z wykorzystaniem zasobów w oferowanych na brzegu sieci, iii) przykłady wykorzystania.
- Przykłady chmur obliczeniowych MS Azure, AWS, Google Cloud: i) porównanie systemów, ii) przedstawienie podstawowych modułów do tworzenia aplikacji (np. przestrzeń dyskowa, baza danych, bramka API), iii) model Serverless (Azure Functions, AWS Lambda, Google Cloud Functions),

Część I

	<ul style="list-style-type: none"> Zasady projektowania aplikacji i usług IoT w środowisku Microsoft Azure IoT, AWS IoT oraz Google Cloud IoT, środowisko deweloperskie, podstawy API, zasady projektowania i implementacji aplikacji, np. inteligentnego domu, aplikacji multimedialnych, zastosowań przemysłowych.
--	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	absolwent zna zasady działania, możliwości i ograniczenia oraz kierunki ewolucji techniki chmur obliczeniowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W13, W15, W17
Kod efektu	W02
Opis	absolwent zna zasady projektowania i implementacji aplikacji i usług wykorzystujących technikę chmur obliczeniowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W13, W15
Kod efektu	W03
Opis	absolwent zna podstawowe narzędzia dla wirtualizacji zasobów oraz zarządzania i orkiestracji usług
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07, W08, W13, W15
Kod efektu	W04
Opis	absolwent zna zasady organizacji i techniki telekomunikacyjne stosowane w centrach danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07, W08, W13, W15
Kod efektu	W05
Opis	absolwent zna zasady implementacji aplikacji i usług w środowiskach wiodących dostawców tj. Microsoft Azure, Amazon EC2, Google Cloud
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07, W08, W13, W15
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	absolwent potrafi ocenić zasadność zastosowania chmur obliczeniowych dla realizacji wybranej usługi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02, U03, U04, U05, U07, U08, U12, U13, U18, U20
Kod efektu	U02
Opis	absolwent potrafi zarządzać cyklem życia maszyn wirtualnych wykorzystując narzędzia dla pełnej i lekkiej wirtualizacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02, U03, U04, U05, U07, U08, U13, U18, U20
Kod efektu	U03
Opis	absolwent potrafi zaprojektować, skonfigurować i przetestować klaster obliczeniowy w wybranym środowisku zarządzania i orkiestracji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02, U03, U04, U05, U07, U08, U13, U18, U20
Kod efektu	U04
Opis	absolwent potrafi zaprojektować, zaimplementować i przetestować podstawową usługę w środowisku wiodących dostawców usług chmurowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02, U03, U04, U05, U07, U08, U12, U13, U18, U20
Kod efektu	U05

Część I

Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury (głównie anglojęzycznej) dotyczące wybranych zagadnień dotyczących aplikacji i usług chmurowych oraz krytycznie je analizować
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02, U03, U04, U05, U06, U07, U08, U12, U13

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	absolwent jest świadomy ewolucji technik chmurowych i konieczności ciągłego uczenia się
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	Jest świadomy zasad profesjonalnego zachowania inżynierskiego, w szczególności zachowania rzetelności, dyskusji opartej o merytoryczne argumenty, dbania o jakość przygotowanej dokumentacji, terminowości realizacji zadań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103D-TLTTI-ISP-TP
Nazwa przedmiotu	Techniki prezentacji
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Teleinformatyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTTI-S6-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	45.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	90	3.60
Razem	150	6.00 (5.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	90
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	<p>projekt #1 zadanie 1: Przygotowanie artykułu o tematyce związanej z tematem pracowni problemowej/dyplomowej, projektu itp., przeznaczonego do publikacji w materiałach konferencji zadanie 2: Wykonanie recenzji artykułu napisanego przez innego studenta zadanie 3: Przygotowanie poprawionej wersji artykułu projekt #2 zadanie 1: Przygotowanie i przedstawienie prezentacji o tematyce odpowiadającej artykułowi przygotowanemu w ramach projektu #1 zadanie 2: Wykonanie recenzji prezentacji przedstawionych przez innych studentów projekt #3: Przygotowanie krótkiego nagrania wideo z wypowiedzią promującego osiągnięcia autora opisane w ramach projektu #1 lub inne działania własne autora, przeznaczonego dla odbiorców niemających wykształcenia technicznego.</p>
Wykład	<p>Informacje wstępne: potrzeba kształcenia umiejętności w zakresie technik prezentacji, formy i rodzaje prezentacji. Efektywność dokumentu. Proces tworzenia dokumentu - faza wstępna: planowanie, analiza aspektów prawnych i etycznych (z uwzględnieniem kwestii związanych z ochroną własności intelektualnej), pozyskiwanie i gromadzenie informacji, organizowanie (strukturalizowanie) informacji.. Organizacja dokumentu i jego podstawowych części (abstrakt, wstęp, część główna, zakończenie). Tworzenie tekstu dokumentu (ogólne zasady, typowe elementy tekstu, wyróżnione części dokumentu, ogólne cechy tekstu). Elementy graficzne - tabele, wykresy; zasady tworzenia; powiązanie tekstu z elementami graficznymi. Formatowanie dokumentu: weryfikacja struktury, projektowanie układu strony, liternictwo, różnicowanie akcentów. Poprawianie dokumentu. Podstawowe zasady prowadzenia prezentacji mówionej Przygotowanie prezentacji: wybór i opracowanie materiału, przygotowanie pomocy wizualnych, weryfikacja. Zasady wygłaszania prezentacji: zachowanie prelegenta, sposób mówienia, używanie pomocy wizualnych. Odpowiadanie na pytania, prowadzenie dyskusji i sporów. Gromadzenie i wykorzystanie doświadczeń prezentacyjnych. Nowe trendy w prezentacjach. Prezentacje w Internecie: przygotowanie i prowadzenie webinarium. Prezentacja akademicka a prezentacja biznesowa. Tworzenie materiałów do wykorzystania w sieci - różnice w stosunku do dokumentu drukowanego. Wykład specjalny: Jak pisać pracę dyplomową?</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma wiedzę dotyczącą zasad tworzenia tekstów technicznych oraz przygotowywania i prowadzenia prezentacji dotyczących zagadnień technicznych w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W19
Kod efektu	W02
Opis	zna prawne i etyczne aspekty tworzenia tekstów technicznych i prezentacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W18
Umiejętności	
Kod efektu	U01

Część I	
Opis	potrafi przygotować tekst dotyczący zagadnień technicznych, zawierający elementy graficzne (przeznaczony dla specjalistów) oraz streszczenie w jęz. angielskim, zgodnie z zasadami tworzenia tego typu dokumentów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02
Kod efektu	U02
Opis	potrafi przygotować wypowiedź dotyczącą zagadnień technicznych przeznaczoną dla niespecjalistów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03
Kod efektu	U03
Opis	potrafi dokonać krytycznej analizy tekstu dotyczącego zagadnień technicznych - krytycznie ocenić jego zrozumiałość, kompozycję (struktury informacyjne) i formę
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08
Kod efektu	U04
Opis	potrafi wykorzystać krytyczne uwagi do udoskonalenia przygotowanego dokumentu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U05
Kod efektu	U05
Opis	potrafi przygotować i przeprowadzić prezentację dotyczącą zagadnień technicznych z wykorzystaniem zaawansowanych funkcji/możliwości narzędzi służących do przygotowania i prowadzenia prezentacji multimedialnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03
Kod efektu	U06
Opis	potrafi dokonać krytycznej analizy prezentacji przeprowadzonej z wykorzystaniem technik multimedialnych - krytycznie ocenić jej treść, sposób przygotowania slajdów i sposób przeprowadzenia prezentacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08
Kod efektu	U07
Opis	potrafi aktywnie uczestniczyć w dyskusji, formułując i uzasadniając swoje opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08
Kod efektu	U08
Opis	tworząc teksty i prezentacje, nie popełnia plagiatu i nie narusza w inny sposób praw autorskich oraz norm etycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U05
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	ma świadomość konieczności komunikowania się z otoczeniem, także pozazawodowym, w sposób zrozumiały dla odbiorcy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01, K04
Kod efektu	K02
Opis	prawidłowo identyfikuje i rozwiązuje problemy etyczne związane z tworzeniem tekstów technicznych i prezentacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03
Kod efektu	K03
Opis	potrafi zaplanować i zrealizować napięty harmonogram wieloetapowych prac projektowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLTTI-ISP-TIS
Nazwa przedmiotu	Teleinformatyka w sieciach sensorowych
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Teleinformatyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTTI-S6-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	70	2.80
Razem	130	5.20 (5.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	70
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<p>Zajęcia składają się z części wykładowej i projektowej. W części wykładowej omówione zostaną zagadnienia związane z sieciami sensorowymi, przedstawione przykładowe praktyczne rozwiązania stosowane w infrastrukturze obszarowej/krajowej, inteligentnych budynkach, przemyśle 3.0/4.0. Pokazany zostanie całościowy proces projektowania pomiarowej sieci sensorowej ze szczególnym uwzględnieniem przeznaczenia i potrzeb docelowego odbiorcy. Szczególny nacisk zostanie położony na dobór sensorów z punktu widzenia ich klasyfikacji, w tym m. in. energooszczędność, złożoność, wydajność. W treściach znajdują się zagadnienia związane z algorytmami stosowanymi do samoorganizacji sieci opartych na sensorach, metodami niezawodnościowymi w sieciach WSN, płaskimi i hierarchicznymi protokołami trasowania, zbieraniem, magazynowaniem i przetwarzaniem danych, doбором technologii przewodowej i bezprzewodowej. Założeniem przedmiotu jest zdobycie wiedzy z obszaru dotyczącego wykorzystania teleinformatyki w sieciach sensorowych. Na jej podstawie w części projektowej studenci opracowują sieć z określoną funkcjonalnością. Początkowym zadaniem będzie dobór i integracja sensorów mierzących wartości fizyczne, np. temperatura, wilgotność, ciśnienie, wibracje, natężenie oświetlenia, barwa światła, zanieczyszczenia powietrza PM10, PM2.5, odległość. Następnym zadaniem będzie zaprojektowanie protokołu komunikacyjnego dla sieci sensorów oraz opracowanie sposobu przechowywania, przetwarzania i wizualizacji zbieranych danych pomiarowych. W kolejnym kroku projekt będzie uruchamiany w środowisku sieci pomiarowej PW. Weryfikacji będzie podlegał sposób zaprojektowania sieci i poprawność zbieranych danych.</p>
--------	---

Część I

Projekt	<p>Zajęcia składają się z części wykładowej i projektowej. W części wykładowej omówione zostaną zagadnienia związane z sieciami sensorowymi, przedstawione przykładowe praktyczne rozwiązania stosowane w infrastrukturze obszarowej/krajowej, inteligentnych budynkach, przemyśle 3.0/4.0. Pokazany zostanie całościowy proces projektowania pomiarowej sieci sensorowej ze szczególnym uwzględnieniem przeznaczenia i potrzeb docelowego odbiorcy. Szczególny nacisk zostanie położony na dobór sensorów z punktu widzenia ich klasyfikacji, w tym m. in. energooszczędność, złożoność, wydajność. W treściach znajdują się zagadnienia związane z algorytmami stosowanymi do samoorganizacji sieci opartych na sensorach, metodami niezawodnościowymi w sieciach WSN, płaskimi i hierarchicznymi protokołami trasowania, zbieraniem, magazynowaniem i przetwarzaniem danych, doborem technologii przewodowej i bezprzewodowej. Założeniem przedmiotu jest zdobycie wiedzy z obszaru dotyczącego wykorzystania teleinformatyki w sieciach sensorowych. Na jej podstawie w części projektowej studenci opracowują sieć z określoną funkcjonalnością. Początkowym zadaniem będzie dobór i integracja sensorów mierzących wartości fizyczne, np. temperatura, wilgotność, ciśnienie, wibracje, natężenie oświetlenia, barwa światła, zanieczyszczenia powietrza PM10, PM2.5, odległość. Następnym zadaniem będzie zaprojektowanie protokołu komunikacyjnego dla sieci sensorów oraz opracowanie sposobu przechowywania, przetwarzania i wizualizacji zbieranych danych pomiarowych. W kolejnym kroku projekt będzie uruchamiany w środowisku sieci pomiarowej PW. Weryfikacji będzie podlegał sposób zaprojektowania sieci i poprawność zbieranych danych.</p>
---------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Zna zasady funkcjonowania pomiarowych sieci sensorowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07, W08, W12, W15, W17
Kod efektu	W02
Opis	Rozumie ideę i zna podstawowe technologie wykorzystywane w pomiarach
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07, W08, W12, W15, W17
Kod efektu	W03
Opis	Ma wiedzę na temat interfejsów komunikacyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07, W08, W12, W15, W17
Kod efektu	W04
Opis	Ma podstawową wiedzę na temat urządzeń i aplikacji pomiarowych, zna podstawowe narzędzia programistyczne i projektowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07, W08, W12, W15, W17
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi wybrać i wykorzystać do konkretnych zastosowań odpowiednie elementy pomiarowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02, U03, U05, U14, U15, U16, U19, U20, U21
Kod efektu	U02

Część I

Opis	Potrafi skonfigurować sensorowe systemy wbudowane przy pomocy oprogramowania dostarczonego przez producenta oraz dostosować je na własne potrzeby
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02, U03, U05, U14, U15, U16, U19, U20, U21
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi zaimplementować kanał łączności przewodowej i bezprzewodowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02, U03, U05, U14, U15, U16, U19, U20, U21
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi odpowiednio grupować dane dostosowując do ograniczeń sieci
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02, U03, U05, U14, U15, U16, U19, U20, U21
Kod efektu	U05
Opis	Potrafi przetwarzać i wizualizować dane pozyskane dane pomiarowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02, U03, U05, U14, U15, U16, U19, U20, U21

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Potrafi samodzielnie pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; dokonując ich selekcji, interpretacji i krytycznej oceny, integrować uzyskane informacje, wyciągając wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01, K03, K04
Kod efektu	K02
Opis	Potrafi przeprowadzić wywiad z użytkownikami systemu oraz identyfikować i odpowiednio realizować ich potrzeby i wymagania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01, K03, K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-CBxxx-ISP-WOKK
Nazwa przedmiotu	Wstęp do kryptografii kwantowej
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Teleinformatyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne - Cyberbezpieczeństwo)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)- Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTTI-S6-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	85	3.40 (3.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	45

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40
---	----

03. Treści kształcenia

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. a) Sprawy organizacyjne związane z projektem i zaliczeniem; przedstawienie regulaminu przedmiotu 2. b) Kopenhaska interpretacja mechaniki kwantowej. Funkcja falowa/amplituda prawdopodobieństwa. Równanie Schroedingera. Wielkości obserwowalne. Stany kwantowe i ich superpozycja. Przykłady stanów. Kolaps pomiarowy. Trudności interpretacyjne: kot Schroedingera. Inne interpretacje (np. teoria wieloświatów Everetta) <p>Wykład 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. a) Reprezentacja matematyczna stanów kwantowych. Formalizm Diraca: ket, bra, iloczyn wewnętrzny i zewnętrzny. Reprezentacje wektorowe i macierzowe. Qubity. Stany separowalne i splątane. 2. b) Kryptografia z użyciem jednorazowych kluczy (One Time Pad). Kwantowa dystrybucja klucza. Algorytm Bennetta i Brassard'a (BB84). Algorytm Ekerta. Twierdzenie o klonowaniu. <p>Wykład 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. a) Bramki kwantowe. Transformacje unitarne. Odwracalność. Przykłady bramek kwantowych: X, Y, Z, Hadamarda, fazowa, CNOT, SWAP itd. 2. b) Obwody kwantowe. Teleportacja stanów kwantowych. Tensory <p>Wykład 4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. a) Zrównoleglenie obliczeń kwantowych (quantum parallelism). Złożoność obliczeniowa. 2. b) Algorytm Deutsch'a jako przykład algorytmu kwantowego. Wyrocznia (Oracle). <p>Wykład 5</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. a) Algorytm Grover'a. Przyspieszenie obliczeń zagadnień NP 2. b) Szyfrowanie RSA. Faktoryzacja wielkich liczb. Kwantowa transformata Fouriera. Algorytm Shor'a. Kryptografia post-kwantowa (wpływ algorytmów Grover'a i Shor'a na współczesne systemy kryptograficzne). <p>Wykład 6 Wirtualna wizyta w Laboratorium Technologii Kwantowych w Poznańskim Centrum Superkomputerowo-Sieciowym. W ramach wizyty zostaną przedstawione dwa systemy kwantowej dystrybucji klucza kryptograficznego, tj. system Cerberis firmy IDQ, który w przyszłości będzie służył do operacyjnego działania w sieci telekomunikacyjnej oraz system eksperymentalny Clavis – przeznaczony do dalszego rozwoju metod kryptografii kwantowej. Ponadto, przeprowadzony zostanie eksperyment dotyczący efektywności przekazu kwantowych kluczy kryptograficznych na łączu zestawionym pomiędzy Poznaniem i Warszawą obejmujący pomiar kwantowej stopy błędów oraz przepływności bitowej</p> <p>Wykład 7 Fotoniczne urządzenia kwantowe – metody detekcji i generacji pojedynczych fotonów. Fizyczne realizacje urządzeń do pomiarów kwantowych. Generacja liczb losowych, i sposób testowania losowości (NIST Randomness tests)</p> <p>Wykład 8 Zasada działania komputerów kwantowych i ich budowa, ze szczególnym uwzględnieniem i wskazaniem problemów inżynierskich. Rozwój komputerów kwantowych i skutki dla obecnych systemów cyberbezpieczeństwa. Projekt: Każdy z uczestników dostaje zagadnienie związane z kryptografią kwantową do samodzielnego opracowania. Uczestnicy mogą też zgłaszać swoje propozycje tematów, które jednak muszą być wcześniej zaaprobowane przez prowadzącego. Studenci/</p>
--------	--

Część I

	tki przygotowują odpowiednią prezentację, która następnie przedstawiana jest na zajęciach projektowych. W dyskusji grupa ocenia poprawność merytoryczną i jakość prezentacji. Alternatywą jest przygotowanie publikacji na zadany temat (opcjonalnie w języku angielskim).
Projekt	Każdy z uczestników dostaje zagadnienie związane z kryptografią kwantową do samodzielnego opracowania. Uczestnicy mogą też zgłaszać swoje propozycje tematów, które jednak muszą być wcześniej zaaprobowane przez prowadzącego. Studenci/cki przygotowują odpowiednią prezentację, która następnie przedstawiana jest na zajęciach projektowych. W dyskusji grupa ocenia poprawność merytoryczną i jakość prezentacji. Alternatywą jest przygotowanie publikacji na zadany temat (opcjonalnie w języku angielskim).

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Ma podstawową wiedzę teoretyczną dotyczącą obliczeń kwantowych, a także działania kluczowych elementów komputerów kwantowych wraz z określeniem ich roli
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02, W03, W04, W09, W11, W12
Kod efektu	W02
Opis	Ma podstawową wiedzę teoretyczną dotyczącą możliwości zastosowania komputerów kwantowych dla łamania zabezpieczeń kryptograficznych i potrafi określić stopień narażenia na takie ataki poszczególnych systemów kryptograficznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02, W03, W04, W05, W07, W09
Kod efektu	W03
Opis	Zna i rozumie aparat matematyki wyższej używany do wyrażenia obliczeń i opisu algorytmów w kryptografii kwantowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W02, W06, W14
Kod efektu	W04
Opis	Posiada wiedzę w zakresie zasady działania praktycznych urządzeń kwantowych, takich jak generatory liczb losowych, jednofotonowe odbiorniki/nadajniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi przeanalizować potencjalne zagrożenia dla różnych systemów kryptograficznych związane z atakami wspomaganymi obliczeniami kwantowymi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U04, U08
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury (głównie anglojęzycznej) dotyczące wybranych szczegółowych zagadnień kryptografii kwantowej oraz krytycznie je analizować
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01

Część I

Opis	Potrafi przygotować i przedstawić prezentację oraz prowadzić dyskusję dotyczącą uzyskanych wyników projektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01, K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLTTI-ISP-ZSU
Nazwa przedmiotu	Zarządzanie sieciami i usługami
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Teleinformatyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI, (Przedmioty obieralne - Teleinformatyka)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)- Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI,(Teleinformatyka - obieralne)-Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTTI-S6-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h
Projekt	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	65	2.60
Razem	125	5.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	65
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium

Laboratorium (3 ćwiczenia po 4 godziny):

- Wykorzystanie interfejsów CLI i SNMP w zarządzaniu urządzeniami sieci i sieciami.
- Zastosowanie standaryzacji NETCONF/YANG do zarządzania konfiguracją sieci.
- Specyfikacja fragmentu prostego procesu zarządzania (typu service-fulfillment lub service-assurance) z wykorzystaniem notacji BPMN.

Wykład	<p>Treść wykładu obejmie następujące zagadnienia:</p> <ul style="list-style-type: none">• Identyfikacja i systematyzacja najważniejszych systemów usługowych (NGN, Common IMS, CDN, EPC, 4G/5G, MVNO/MVNE, systemy M2M i IoT), technik sieciowych (sieci segmentów dostępowego i rdzeniowego) i technik wirtualizacji (wirtualizacja sprzętu, SDN, NFV, Cloud Computing, orkiestracja sieci i usług).• Zasady funkcjonowania rynku CSP/ICT (BSA, Triple-Play). Model funkcjonowania firm CSP (zarys modelu procesowego TOM e-TOM), Cykl życia zasobów (planowanie, projektowanie, wdrażanie, eksploatacja, wycofywanie), warstwy zarządzania (elementami sieci, sieciami, usługami) i obszary funkcjonalne zarządzania FCAPS.• Biznesowe aspekty zarządzania. Koncepcja SLA. Twarde i miękkie kryteria jakości. Ilustracja pojęć QoS / QoE na wybranych przykładach. Ewolucja usług hurtowych BSA, LLU w kontekście migracji do sieci ALL-IP. Współdzielenie infrastruktury sieciowej i zasobów przez operatorów.• Składniki definicji interfejsów zarządzania – wymagania funkcjonalne, model informacyjny zasobów, protokół zarządzania. event-driven i policy-based management. Typy interfejsów – interfejsy firmowe konsolowe (CLI), interfejsy www, interfejsy standaryzowane.• Zasady modelowania zarządzanych zasobów – sprzętowych, sieciowych i usługowych. Model informacyjny a model danych. Model sieci G.805/M.3100.• Standaryzacja SNMP – protokół zarządzania, język modelowania SNMP-SMI, przykładowe zastosowania. Interfejsy NETCONF/RESTconf, język definiowania modeli YANG, opis konfiguracji – notacja YAML.• Zarządzanie urządzeniami IoT – protokoły MQTT i CoAP. Zasady i podstawowe aplikacje pozwalające na niskopoziomowe konfigurowanie procesu wirtualizacji sprzętu (udostępnianie maszyn wirtualnych). Konfigurowanie węzłów sieci SDN (OpenFlow, OF-Config).• Budowa i działanie podsystemów systemu zarządzania z uwzględnieniem koncepcji SLA. Systemy inwentaryzacji (sieci, usług, użytkowników). Rozwiązania monitorowania sieci i analityki sieciowej (Kafka, Riemann, Nagios).• Systemy AAA i systemy bilingowe. Systemy CRM. Systemy EMS/NMS/BMS, centra obsługi sieci (Network Operations Center -- NOC). Systemy work-flow management. Zarządzanie sprzętem klienta. Platforma ETSI M2M.• Sterowniki sieci SDN, mechanizm Intentów. Orkiestracja zasobów wirtualizowanych (architektura MANO). Systemy pętli sprzężenia zwrotnego orkiestratorów. Zarys systemu OpenStack.• Standaryzacja TFM Framework – Business Process Framework (e-TOM), Shared Information/Data Model (SID), Application Framework (TAM).• Notacja BPMN. Podstawowe procesy zarządzania cyklem życia usług/sieci FAB (service fulfillment, service assurance, billing). Realizacja zadań FAB w odniesieniu do wirtualnych usług sieciowych.
--------	--

Część I

	<ul style="list-style-type: none"> Integracja tradycyjnego systemu zarządzania CSP i systemów orkiestracji (MANO). Specyfikacja struktury sieci i usług wirtualizowanych (język Tosca). Moduł OpenStack Heat. Prezentacja wybranych systemów oraz wzorców rozwiązań. Aspekty bezpieczeństwa systemów zarządzania. Aspekty bezpieczeństwa w NFV, SDN i Cloud Computing.
Projekt	Projekt obejmuje opracowanie i implementację aplikacji realizującej wskazane zadania zarządzania siecią wykorzystującej północny styk sterownika sieci SDN.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma wiedzę w zakresie biznesowych i technicznych uwarunkowań działalności CSP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W16, W17
Kod efektu	W02
Opis	ma wiedzę o standaryzacji i organizacjach standaryzacyjnych ważnych z punktu widzenia przedmiotu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W15, W17
Kod efektu	W03
Opis	ma wiedzę na temat zasad tworzenia i wzorców modeli sieci i usług
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W15
Kod efektu	W04
Opis	ma wiedzę o powszechnie stosowanych protokołach (CLI, SNMP, NETCONF) i językach definiowania modeli (SNMP-SMI, YANG) zarządzania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W11
Kod efektu	W05
Opis	ma podstawową wiedzę o narzędziach i rozwiązaniach wykorzystywanych w zarządzaniu urządzeniami i systemami IoT
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W11
Kod efektu	W06
Opis	ma wiedzę na temat uwarunkowań zarządzania systemami wykorzystującymi zasoby wirtualne i zasad współpracy tradycyjnych systemów zarządzania i orkiestratorów usług
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W15, W16, W17
Kod efektu	W07
Opis	ma wiedzę na temat architektury i komponentów systemu zarządzania CSP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W15
Kod efektu	W08
Opis	zna model TMF-eTOM i podstawy normalizacji TMF-Framework; rozumie pojęcie procesu biznesowego; zna podstawowe typy procesów (procesy FAB)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W15, W17
Kod efektu	W09
Opis	ma wiedzę n.t metod minimalizacji podatności narzędzi i systemów zarządzania na ataki

Część I	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W12
Kod efektu	W10
Opis	ma wiedzę n.t. aspektów biznesowych świadczenia usług, w szczególności zasad funkcjonowania regulowanego rynku usług komunikacji elektronicznej oraz kryteriów jakości i koncepcji SLA
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W13, W17
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	potrafi zaprezentować podstawowe uwarunkowania techniczne i biznesowe działalności CSP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U03
Kod efektu	U02
Opis	potrafi przedstawić podstawową standaryzację zarządzania (warstwy zarządzania, ewolucja zasobu, obszary FCAPS) z wykorzystaniem przykładów z praktyki CSP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03
Kod efektu	U03
Opis	potrafi zinterpretować definicję modelu w notacji SNMP-SMI i wykorzystać ją do odczytania/ modyfikacji stanu zarządzanych zasobów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U18
Kod efektu	U04
Opis	potrafi wykorzystać interfejs NETCONF w zarządzaniu konfiguracją sieci
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U18, U19
Kod efektu	U05
Opis	potrafi zaprezentować specyfikę zarządzania urządzeniami i systemami IoT
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U03
Kod efektu	U06
Opis	potrafi przedstawić definicje prostego procesu zarządzania w notacji graficznej BPMN
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03
Kod efektu	U07
Opis	potrafi przedstawić wskazać podobieństwa i różnice pomiędzy działaniem standardowych systemów zarządzania i orkiestratorów usług
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kod efektu	U08
Opis	potrafi wskazać podstawowe zasady tworzenia bezpiecznych narzędzi i interfejsów zarządzania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U15, U19
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	ma świadomość uwarunkowań społecznych działalności CSP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02, K04
Kod efektu	K02
Opis	ma świadomość konieczności komunikowania się z otoczeniem, także pozazawodowym, w sposób zrozumiały dla odbiorcy

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się

K05, K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103B-TLTBM-ISP-ANT
Nazwa przedmiotu	Anteny
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Teleinformatyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Elektronika i fotonika-inż.-EITI, (Przedmioty obieralne)-Elektronika i inżynieria komputerowa-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Radiokomunikacja i techniki multimedialne-inż.-EITI, (Przedmioty obieralne)-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTTI-S6-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	24.00 h
Laboratorium	15.00 h
Ćwiczenia	6.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	15
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40
---	----

03. Treści kształcenia

WYKŁADY:

1. HISTORIA POWSTAWANIA ANTEN (2 godz.).
Krótki zarys historii techniki antenowej. Przegląd typów anten i właściwości anten.
2. MECHANIZM PROMIENIOWANIA (2 godz.).
Definicje anten. Rodzaje anten. Mechanizm promieniowania. Rozkład prądu na cienkim przewodzie.
3. PARAMETRY ANTEN I METODY POMIAROWE (6 godz.).
Podstawowe charakterystyki anten. Pomiary charakterystyki kierunkowości oraz zysku anten. Pomiary polaryzacyjne. Pomiary w strefie bliskiej. Metody pomiarowe charakterystyk anten oraz terminali mobilnych.
4. OBLICZENIA CHARAKTERYSTYKI KIERUNKOWEJ ANTENY (4 godz.).
Charakterystyka kierunkowa przewodu prostego w zależności od rozkładu prądu. Charakterystyka kierunkowa grupy radiatorów, czyli szyku antenowego.
5. RODZAJE ANTEN I ICH WŁAŚCIWOŚCI (5 godz.).
Klasyfikacja anten (częstotliwość pracy; kształt wiązki; szerokość pasma; rozmiary; sposoby zasilania, itd.). Anteny dipolowe, anteny aperturowe (reflektorowe, soczewkowe, tubowe), szyki antenowe.
6. NOWOCZESNE TECHNIKI ANTENOWE (5 godz.).
Anteny systemów komórkowych. Anteny stacji bazowych. Anteny radiolinii. Wpływ parametrów anteny na stan kompatybilności oraz poziom interferencji międzykanałowej. Anteny systemów bezprzewodowych. Metody odbioru. Odbiór zbiorczy – czasowy, częstotliwościowy, polaryzacyjny, przestrzenny. Anteny do systemów ze zwielokrotnieniem - FDMA, TDMA, CDMA, SDMA. Systemy antenowe do technik MIMO. Zasady technik MIMO. Wady i zalety technik MIMO. Anteny do technik MIMO. Wprowadzenie do systemów inteligentnych, ich zalety i wady.

ĆWICZENIA:

1. Bilans mocy i rola anteny. Wpływ zysku anten (2 godz.).
2. Charakterystyki kierunkowe anten. Wpływ rozkładu prądu/pola w aperturze anteny na charakterystykę kierunkową (2 godz.).
3. Wymiary anteny - rozmiary geometryczne i efektywne. Oszacowanie kierunkowości i zysku anten (2 godz.).

LABORATORIA:

1. Pomiary charakterystyk anten mikrofalowych.
2. Pomiary charakterystyk kierunkowych anten mikrofalowych;
3. Pomiary impedancji wejściowej, szerokości pasma i dopasowania anten mikrofalowych;
4. Obróbka i analiza danych pomiarowych.
5. Badanie sprzężeń wzajemnych między radiatorami.
6. Pomiary impedancji wzajemnej między antenami liniowymi;
7. Obliczenie impedancji wzajemnej między antenami liniowymi;
8. Porównanie i analiza wyników.
9. Badanie właściwości polaryzacyjnych pola elektromagnetycznego i anten.
10. Badanie charakterystyk polaryzacyjnych anten;
11. Badanie sposobów uzyskania polaryzacji eliptycznej;
12. Analiza danych pomiarowych.
13. Badanie rozkładu pola na aperturze anteny.

Część I

	14. Pomiar rozkładu pola na powierzchni wybranej anteny; 15. Obliczenie pola promieniowania anteny; 16. Analiza porównawcza wyników.
--	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie pól i fal laboratorium elektromagnetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02
Kod efektu	W02
Opis	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie metrologii, systemów pomiarowych oraz zasad przeprowadzania i opracowywania wyników pomiarów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07
Kod efektu	W03
Opis	Ma szczegółową wiedzę w jednym z obszarów techniki wielkich częstotliwości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02, W09
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, także w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02, U05
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi zastosować poznane metody, modele matematyczne i narzędzia do analizy pól i fal,
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08, U11
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu doboru odpowiednich komponentów projektowanego układu lub systemu elektronicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U08

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLTBM-ISP-APEM
Nazwa przedmiotu	Aplikacje multimedialne
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Teleinformatyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTTI-S6-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Projekt	24.00 h	
Ćwiczenia	24.00 h	
Wykład	6.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	54	2.16
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	58	2.32
Razem	112	4.48 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	54
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	54

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	58
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<ul style="list-style-type: none">• System operacyjny Android: architektura, kategorie urządzeń kompatybilnych z systemem; opracowywanie i uruchamianie aplikacji w środowisku Android Studio; podstawowe komponenty graficznego interfejsu użytkownika (3h)• Windows UWP: typy urządzeń obsługiwanych przez system operacyjny MS Windows 10, jednolity interfejs programistyczny UWP, rozwijanie aplikacji UWP w środowisku Visual Studio, definiowanie interfejsu graficznego, obsługa multimediów (3h)• Aplikacje internetowe: znaczniki standardu HTML5 wykorzystywane w aplikacjach multimedialnych, sterowanie akwizycją, przetwarzaniem i odtwarzaniem multimediów z poziomu języka Javascript, dostosowywanie graficznego interfejsu użytkownika do orientacji i rozdzielczości ekranu (3h)
Ćwiczenia	<ul style="list-style-type: none">• System Android (8h):• graficzny interfejs użytkownika: rozmieszczanie komponentów, obsługa zdarzeń• wyświetlanie obrazów i odtwarzanie dźwięku• akwizycja obrazu i dźwięku• kodowanie danych multimedialnych, osadzanie w kontenerach• komunikacja sieciowa• obsługa czujników i urządzeń peryferyjnych (m.in. akcelerometr, GPS)• Windows UWP (8h):• graficzny interfejs użytkownika: reprezentacja w XAML, definiowanie interfejsu z wykorzystaniem XAML Designera• obiekty XAML do obsługi multimediów• przetwarzanie danych multimedialnych z wykorzystaniem kodeków systemowych• komunikacja sieciowa i dostęp do zasobów• obsługa czujników i urządzeń peryferyjnych• Aplikacje internetowe (8h):• dokumenty HTML5: odtwarzanie dźwięku, wyświetlanie wideo i grafiki 2D• definiowanie graficznego interfejsu użytkownika, kaskadowe arkusze stylów (CSS), dostosowywanie interfejsu do parametrów urządzenia• webAudio: przetwarzanie i synteza dźwięku• WebGL: grafika 3D• webRTC: akwizycja i strumieniowanie danych multimedialnych
Projekt	Celem projektu jest opracowanie aplikacji multimedialnych o zbliżonej funkcjonalności dla każdej z trzech platform omawianych w trakcie wykładu i zajęć zintegrowanych. Projekty będą realizowane w zespołach 3-4 osobowych.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	zna zasady projektowania graficznego interfejsu użytkownika narzędzia programistyczne używane do opracowywania aplikacji dla systemów Android, Windows 10 oraz przeglądarek internetowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Umiejętności	
Kod efektu	U01

Część I

Opis	potrafi zaprojektować i zrealizować graficzny interfejs użytkownika aplikacji multimedialnych dla systemów Android, Windows 10 oraz przeglądarek internetowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09, U13, U19
Kod efektu	U02
Opis	potrafi zrealizować aplikację multimedialną dla systemu android, Windows 10 oraz przeglądarek internetowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U09, U13
Kod efektu	U03
Opis	potrafi przygotować dokumentację dla opracowywanych w ramach projektu aplikacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	potrafi pracować indywidualnie i w zespole
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103C-TLTBM-ISP-DTS
Nazwa przedmiotu	Dźwiękowa technika studyjna
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Teleinformatyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Radiokomunikacja i techniki multimedialne-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTTI-S6-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	12.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	42	1.68
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	33	1.32
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	42
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	42

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	33
---	----

03. Treści kształcenia

Stereofoniczne i monofoniczne techniki mikrofonowe oraz obsługa stołu mikserskiego (4h): Ćwiczenie ma na celu zapoznanie studentów ze sprzętem laboratoryjnym dostępnym w studiu nagraniowym oraz praktyczne wykorzystanie poznanych technik mikrofonowych do oceny akustyki sali nagraniowej. Jednocześnie studenci poznają obsługę cyfrowego stołu mikserskiego oraz schemat połączeń sygnałowych między studiem nagraniowym, reżysernią i komorą bezekową. **Wstępne nagranie utworu muzycznego lub słownego (5h):** Ćwiczenie ma na celu praktyczne wykorzystanie wiedzy studentów z zakresu technik mikrofonowych oraz rejestracji wybranych w scenariuszu nagrania źródeł dźwięku. W trakcie ćwiczenia studenci poznają także organizację pracy w studiu nagraniowym przy rejestrowaniu utworu muzycznego lub audycji słownej. **Nagranie utworu muzycznego lub słownego (5h):** Ćwiczenie ma na celu praktyczne wykorzystanie wiedzy studentów z zakresu technik mikrofonowych oraz zapisu dźwięku. W trakcie ćwiczenia studenci dogrywają brakujące partie instrumentalne lub wokalne i dokonują wstępnej korekcji nagranych materiałów. **Montaż oraz korekcja zarejestrowanego materiału (4h):** Ćwiczenie ma na celu praktyczne wykorzystanie wiedzy studentów z zakresu obróbki dźwięku. Zarejestrowany materiał jest korygowany pod względem amplitudy (korekcja wzmocnienia) i częstotliwości (korekcja za pomocą filtrów cyfrowych). Ponadto studenci dopasowują brzmienie poszczególnych elementów nagrania oraz przygotowują je do dalszej obróbki. **Efekty dźwiękowe w nagraniu stereofonicznym (5h):** Ćwiczenie ma na celu praktyczne wykorzystanie wiedzy z zakresu tworzenia efektów dźwiękowych. Studenci badają wpływ efektów na zarejestrowany materiał dźwiękowy oraz wykorzystują wybrane efekty w celu jego wzbogacenia. **Miksowanie utworu muzycznego lub słownego (5h):** Celem ćwiczenia jest poznanie techniki miksowania utworu oraz nabycie umiejętności odpowiedniego, wzajemnego dopasowywania do siebie składników utworu, aby uzyskać pożądany efekt. Studenci wykorzystują w tym ćwiczeniu materiał nagrany w trakcie ćwiczeń 2 i 3 i poddany obróbce w trakcie ćwiczeń 4 i 5. Ich zadaniem jest zmiksowanie poszczególnych ścieżek do postaci stereofonicznego pliku dźwiękowego. Wynikiem ćwiczenia są stereofoniczne pliki dźwiękowe zawierające gotowy utwór. **Subiektywna oraz obiektywna ocena nagrań (2h):** Ćwiczenie ma na celu subiektywną oraz obiektywną ocenę nagranych materiałów poddanych obróbce na ćwiczeniach od 2 do 6. Każdy z gotowych utworów muzycznych lub słownych jest komentowany przez prowadzących pod kątem aspektów technicznych realizacji dźwięku oraz poddany dyskusji z udziałem wszystkich uczestników laboratorium. Zajęcia opisane wyżej jako „wykłady” i część laboratorium w około 70% zawierają elementy warsztatowe, nadające tym zajęciom charakter zajęć zintegrowanych. W szczególności: **Techniki rejestracji sygnałów dźwiękowych:** prezentacje oraz omówienie na przykładach technik mikrofonowych wykorzystywanych podczas rejestracji sygnału pochodzącego z różnych instrumentów za pomocą mikrofonów o różnej budowie oraz charakterystykach kierunkowych; wykorzystanie klawiatury sterującej MIDI oraz oprogramowania muzycznego DAW do produkcji muzyki. **Efekty dźwiękowe, oprogramowanie DAW i stół mikserski:** prezentacje wpływu działania

Część I

	<p>wybranych efektów dźwiękowych na brzmienie sygnałów oraz dyskusja na temat ich wykorzystania w trakcie produkcji utworu muzycznego, w szczególności uwaga skupiona na korekcji dynamiki oraz charakterystyk amplitudowo-częstotliwościowych sygnałów dźwiękowych pochodzących z najbardziej popularnych grup instrumentów wykorzystywanych podczas pracy w studio nagraniowym i rejestrowanych różnymi technikami mikrofonowymi; praktyczne wykorzystanie wiedzy z zakresu filtracji cyfrowej oraz subiektywnej oceny jakości sygnałów dźwiękowych.</p> <p>Miksowanie materiału muzycznego: praktyczne wykorzystanie trzech omawianych w trakcie wykładu etapów procesu miksowania, tj. wizji, analizy i oceny miksu w środowiskach muzycznych DAW na przykładzie wcześniej przygotowanej sesji nagraniowej i materiału muzycznego; nauka obsługi oprogramowania do edycji i montażu zarejestrowanego materiału; praktyczne wykorzystanie dostępnych w środowiskach DAW narzędzi do edycji materiału w dziedzinie częstotliwości, poziomów, stereofonii oraz głębi nagrania.</p>
Wykład	<p>Techniki rejestracji sygnałów dźwiękowych (4h): budowa toru fonicznego oraz jego podstawowe właściwości; charakterystyki i właściwości mikrofonów, ich podział ze względu na budowę oraz zasadę działania; konsekwencje umieszczenia mikrofonu w polu akustycznym; metody rejestracji sygnałów audio, techniki mikrofonowe monofoniczne oraz stereofoniczne; przenośne rejestratory sygnału; karty dźwiękowe; ogólne zasady towarzyszące subiektywnej i obiektywnej ocenie jakości dźwięku; opóźnienia w torach fonicznych analogowych i cyfrowych; synchronizacja ścieżek dźwiękowych w oprogramowaniu muzycznym DAW. Efekty dźwiękowe, oprogramowanie DAW i stół mikserski (4h): rodzaje efektów dźwiękowych z podziałem na efekty amplitudowo-częstotliwościowe (korektory charakterystyk częstotliwościowych sygnałów oraz kompresory dynamiki), modulacyjne (m.in. chorus, flanger, phaser) i opóźnieniowe (m.in. echo, pogłos) oraz ich wpływ na brzmienie przetwarzanych sygnałów dźwiękowych; filtracja cyfrowa oraz jej wykorzystanie w przetwarzaniu sygnałów w inżynierii dźwięku; zależności i schematy blokowe najczęściej wykorzystywanych algorytmów przetwarzania sygnałów wraz z przykładami dźwiękowymi; najczęściej wykorzystywane rodzaje efektów w oprogramowaniu do edycji dźwięku oraz w stołach mikserskich. Miksowanie materiału muzycznego (4h): omówienie funkcji, jakie spełnia operacja miksowania sygnałów dźwiękowych; nauka procesu miksowania - podział na trzy etapy, tj. wizję, analizę i ocenę materiału dźwiękowego w trakcie operacji miksowania; omówienie procesu miksowania - aranżacji, edycji, montażu i toku postępowania dla różnych gatunków muzycznych; opis zjawisk maskowania dźwięków w dziedzinie częstotliwości, poziomów, stereofonii i głębi oraz możliwe sposoby unikania wzajemnego maskowania się instrumentów i warstw aranżacji; wprowadzenie do masteringu gotowego miksu; omówienie typowych kontrolnych systemów odsłuchowych oraz pomieszczeń odsłuchowych; przygotowywanie i powielanie wzorca.</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01

Część I

Opis	Ma wiedzę o podstawowych właściwościach i parametrach mikrofonów oraz kart dźwiękowych, źródłach opóźnień czasowych w analogowym i cyfrowym torze audio, a także o technikach rejestracji sygnałów dźwiękowych generowanych przez konkretne źródło dźwięku w danych warunkach akustycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09, W15
Kod efektu	W02
Opis	Ma wiedzę o podstawowych strukturach efektów dźwiękowych oraz stosowanych w nich algorytmach cyfrowego przetwarzania sygnałów, wpływie cyfrowego przetwarzania sygnałów na brzmienie sygnałów dźwiękowych oraz wiedzę na temat domen oceniania jakości sygnałów dźwiękowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W15
Kod efektu	W03
Opis	Ma wiedzę na temat toku postępowania i funkcjach procesu miksowania sygnałów dźwiękowych oraz zagrożeniach związanych z nieodpowiednim doбором narzędzi służących do cyfrowego przetwarzania sygnałów dźwiękowych w zakresie ich częstotliwości, poziomów, stereofonii i głębi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W15

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi dobrać odpowiedni rodzaj mikrofonów oraz technikę rejestracji sygnałów dźwiękowych dla rejestracji konkretnego źródła dźwięku w danych warunkach akustycznych, obsługiwać cyfrowy stół mikserski oraz współpracujące ze stołem oprogramowanie muzyczne, przygotować oraz uporządkować połączenia toru audio od mikrofonów, przez cyfrowy stół mikserki do karty dźwiękowej, a także dostosować poziomy rejestrowanych sygnałów dźwiękowych tak, aby uniknąć zniekształceń sygnału.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U14, U20
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi zinterpretować nagrany materiał dźwiękowy w zakresie częstotliwości, poziomów, stereofonii i głębi oraz wyszukać i wykorzystać dostępne w oprogramowaniu muzycznym narzędzia służące do cyfrowego przetwarzania sygnałów dźwiękowych (efekty dźwiękowe) w celu dopasowania poszczególnych elementów nagrania i jego przygotowania do dalszego przetwarzania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U14
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi posługiwać się wybranymi przez siebie efektami dźwiękowymi i sposobami przetwarzania sygnałów dźwiękowych w celu minimalizacji efektów maskowania sygnałów w dziedzinie częstotliwości i poziomów, analizować wpływ wybranych algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów dźwiękowych na zarejestrowany materiał dźwiękowy oraz dobierać odpowiednie parametry efektów dźwiękowych w celu wzbogacenia nagrania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U11

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
-------------------	-----

Część I

Opis	Potrafi zorganizować pracę w studio nagraniowym oraz dbać o dobre relacje i współpracę pomiędzy studentami i artystami, a także zaplanować i zrealizować napięty harmonogram prac laboratoryjnych poprzez odpowiedni podział obowiązków.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02, K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLTTI-ISP-PLAST
Nazwa przedmiotu	Platformy chmurowe dla systemów teleinformatycznych
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Teleinformatyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTTI-S6-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h
Zajęcia zintegrowane	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	70	2.80
Razem	130	5.20 (5.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	70
---	----

03. Treści kształcenia

Zakres warsztatów zintegrowanych obejmuje 7 spotkań każde po 4 godziny. Każdy warsztat składa się ze wstępu teoretycznego wprowadzającego architekturę systemu omawianego na zajęciach oraz z ćwiczeń praktycznych.

1. Zarządzanie zasobami w chmurach obliczeniowych
W ramach warsztatu studenci zapoznają się z modelami usług chmurowych (IaaS, PaaS, SaaS) oraz zasadą działania chmur obliczeniowych (wirtualizacja zasobów i sieci, mechanizmy klastrowania i skalowania). Studenci mają możliwość praktycznego zapoznania się z wybraną platformą chmurową (np. OpenStack, GCP, AWS). W ramach warsztatu studenci przygotowują środowisko chmurowe, które będzie wykorzystywane w dalszych warsztatach, oraz nauczą się zarządzać środowiskiem chmurowym.

1. Automatyzacja infrastruktury chmurowej
W ramach warsztatu studenci zapoznają się z koncepcją automatyzacji infrastruktury chmurowej za pomocą podejścia IaC (Infrastructure as Code). Omówione zostaną procesy automatycznego wdrażania infrastruktury w ramach podejścia CI (Continuous Integration) i CD (Continuous Delivery), a także mechanizmy IaC na przykładzie narzędzi Terraform i Ansible. W ramach praktycznych ćwiczeń studenci wykorzystają ww. narzędzia do automatycznego tworzenia, zarządzania i skalowania klastrów Kubernetes w środowisku chmurowym.

1. Komunikacja sieciowa w platformach orkiestracji mikrousługami
W ramach warsztatu studenci poznają kluczowe mechanizmy komunikacji sieciowej wykorzystywane w platformach orkiestracji mikrousług, ze szczególnym uwzględnieniem Kubernetes. Studenci rozpoczną zajęcia od przeglądu architektury sieciowej systemu Linux — ścieżki pakietów, mechanizmów takich jak RSS, qdisc i TC (Traffic Control), zasad routingu oraz działania iptables. Następnie przejdą do omówienia architektury CNI dla rozwiązania Kubernetes i sposobu, w jaki klaster realizuje komunikację pomiędzy Podami. W części praktycznej studenci skonfigurują plugin CNI dla klastra Kubernetes, przeanalizują konfigurację sieciową klastra (w tym eBPF lub iptables), wdrożą proste konfiguracje NetworkPolicy oraz zainstalują własny plugin CNI, np. Multus lub Calico. Warsztat pozwoli studentom zapoznać się z realizacją warstwy sieciowej w platformach orkiestracji takich jak Kubernetes.

1. Projektowanie i implementacja prostej aplikacji mikrousługowej jako przypadek użycia
W ramach warsztatu studenci przejdą przez cały proces tworzenia i wdrażania mikrousług — od implementacji prostej aplikacji (np. w języku Go), przez jej konteneryzację (Docker), aż po uruchomienie jej w Kubernetes. Uczestnicy stworzą własną mikrousługę, zbudują jej obraz kontenerowy i poznają podstawy komunikacji usługowej (np. REST, gRPC, Kafka). W ramach warsztatu poruszona zostanie tematyka budowania mikrousług w oparciu o Kubernetes CRD (ang. Custom Resource Definition). Na końcu studenci rozwiną swój projekt do prostego systemu składającego się z kilku komponentów i opiszą go za pomocą wybranych zasobów Kubernetes, co przygotuje ich do dalszej pracy z bardziej zaawansowaną orkiestracją i skalowaniem mikrousług. Następnie wdrożą swoją aplikację w środowisku Kubernetes.

1. Mechanizmy orkiestracji aplikacji
W ramach warsztatu studenci zapoznają się z mechanizmami orkiestracji aplikacji skonteneryzowanych w

środowisku Kubernetes. Omówione zostaną dwa podejścia do zarządzania wdrożeniami: push-based (np. Helm) oraz pull-based (np. ArgoCD, Flux). Studenci poznają zasady działania Helm Chartów, repozytoriów Helm oraz strategie zarządzania wersjami aplikacji. Następnie, studenci zostaną wprowadzeni w koncepcję GitOps i sposób zarządzania aplikacjami Kubernetes z zastosowaniem deklaracyjnych definicji przechowywanych w systemach kontroli wersji. W ramach praktycznych ćwiczeń studenci skonfigurują wybrane narzędzie do orkiestracji aplikacji, wdrożą złożoną usługę w klastrze Kubernetes (np. prosty system złożony z mikrousług stworzony w ramach warsztatu nr 5) oraz zaimplementują automatyczne mechanizmy aktualizacji wdrożeń. Warsztat pozwoli uczestnikom zapoznać się z metodami zarządzania aplikacjami w Kubernetes oraz różnice między podejściami "push-based" i "pull-based".

1. Monitorowanie infrastruktury

W ramach warsztatu studenci zapoznają się z koncepcją obserwowalności systemów teleinformatycznych, obejmującą monitorowanie metryk, logowanie zdarzeń oraz śledzenie rozproszone (ang. tracing). Omówione zostaną narzędzia wykorzystywane do monitorowania zarówno infrastruktury chmurowej, jak i aplikacji chmur natywnych, takie jak Prometheus, Grafana, Loki. W ramach praktycznych ćwiczeń studenci wdrożą i skonfigurują narzędzie do gromadzenia danych (ang. data scraper), które będzie pobierało metryki z klastra Kubernetes i jego komponentów. Następnie skonfigurują system wizualizacji umożliwiający analizę zebranych danych. Warsztat pozwoli uczestnikom zdobyć praktyczną wiedzę na temat monitorowania systemów rozproszonych oraz analizy ich działania w czasie rzeczywistym.

1. Zaawansowane funkcje sieciowe w platformie chmurowej (Service Mesh)

W ramach warsztatu studenci poznają zaawansowane funkcje sieciowe dostępne w platformach chmurowych poprzez praktyczne wykorzystanie architektury Service Mesh (Istio). Uczestnicy dowiedzą się w jaki sposób mechanizmy takie jak logowanie, monitorowanie, obserwowalność, szyfrowanie ruchu oraz kontrola polityk mogą zostać wyniesione poza aplikację do lekkiego agenta typu sidecar, instalowanego obok każdego komponentu mikrousługi. Dzięki temu funkcjonalności wsparcia stają się spójnymi, reużywalnymi modułami, niezależnymi od zastosowania biznesowego aplikacji. W części praktycznej studenci zainstalują przykładowe rozwiązanie Service Mesh, prześledzą przepływ ruchu na poziomie agentów, skonfigurują zasady bezpieczeństwa oraz mechanizmy obserwowalności, a następnie porównają zachowanie systemu z i bez warstwy Service Mesh.

Część I

Projekt	<p>W ramach godzin projektowych studenci będą kontynuować prace rozpoczęte podczas zajęć zintegrowanych, oraz pogłębiać wiedzę i umiejętności we własnym zakresie na temat zagadnień omawianych w trakcie warsztatów. Ważnym aspektem zajęć projektowych jest przygotowanie dokumentacji technicznej opisującej architekturę implementowanego komponentu czy systemu. Przykładowo w ramach warsztatu numer 4 studenci poznają narzędzia do automatyzacji infrastruktury chmurowej (np. Terraform, Ansible). W ramach zajęć projektowych studenci stworzą kompletne narzędzie do automatycznej instalacji klastra Kubernetes z wykorzystaniem CI/CD i wybrane narzędzie (Terraform lub Ansible), a także opracują dokumentację techniczną implementowanego systemu. W ramach przedmiotu studenci zrealizują 7 mikro-projektów:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zdalne środowisko chmurowe w ramach platformy OpenStack, GCP lub AWS. 2. Mikrosystem wykorzystujący technikę CI/CD i narzędzia automatyzacji (Terraform, Ansible) do automatycznej instalacji klastra Kubernetes. 3. Mikrosystem wykorzystujący technikę CI/CD i narzędzia automatyzacji (Terraform, Ansible) do konfiguracji komunikacji sieciowej w Kubernetes z wykorzystaniem CNI (ang. Container Network Interface). 4. Prosta mikrousluga składająca się z kilku komponentów, napisana w wybranym języku programowania (np. Go, Python), skonteneryzowana i opisana za pomocą deskryptorów Kubernetes realizująca wybraną funkcję (np. konfiguracja routingu IP, firewall, czy NAT). 5. Mikrosystem do zarządzania mikrouslugami z zastosowaniem narzędzia Helm i koncepcji GitOps. 6. Mikrosystem do monitorowania mikrouslug w czasie rzeczywistym z wykorzystaniem technik monitorowania (metryki pomiarowe). 7. Mikrosystem implementujący zaawansowane funkcje sieciowe (np. Service Mesh) w środowisku Kubernetes dla stworzonej mikrouslugi. <p>Projekty są realizowane w zespołach 2-3 osobowych.</p>
---------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Zna architekturę i zasadę działania wirtualizacji zasobów i sieci w wirtualnym centrum danych (np. OpenStack, Google Cloud, AWS, Azure)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04, W18
Kod efektu	W02
Opis	Zna środowisko konteneryzacji (Docker)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W06, W18
Kod efektu	W03
Opis	Zna zasady projektowania i implementacji oprogramowania w architekturze mikrouslugowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W18, W19
Kod efektu	W04
Opis	Zna środowisko zarządzania i orkiestracji mikrouslugami (Kubernetes)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04, W18
Kod efektu	W05

Część I

Opis	Zna narzędzia automatyzacji infrastruktury chmurowej (Ansible, Terraform) w stopniu podstawowym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W18, W19
Kod efektu	W06
Opis	Zna architekturę i moduły platformy Kubernetes oraz usługi, które może realizować za pomocą platformy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W16, W18
Kod efektu	W07
Opis	Zna narzędzia do monitorowania infrastruktury chmurowej w stopniu podstawowym (Prometheus)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W14, W16

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi zaprojektować i zaimplementować w oparciu o wybraną zaawansowaną platformę technologiczną własne rozwiązanie dla sieci Internet (np. węzeł, sieć, system sterowania, usługę)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02, U04, U07
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi zaplanować i wykonać badania opracowanego rozwiązania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U04
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi przeanalizować uzyskane wyniki badań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji projektu, przygotować raport zawierający m.in. omówienie uzyskanych wyników oraz przedstawić prezentację i uczestniczyć w dyskusji na ten temat
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11
Kod efektu	U05
Opis	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole, pełniąc w nim także wiodącą rolę, w tym rolę kierownika
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U14

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Jest gotów do dokonywania krytycznej oceny własnej wiedzy oraz informacji pochodzących z różnych źródeł
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	Potrafi powoływać się na zdobytą wiedzę oraz autorytety ekspertów w rozmowach i dyskusjach dotyczących zagadnień z obszaru telekomunikacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02
Kod efektu	K03
Opis	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy z uwzględnieniem interesu społecznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-xxxxx-ISP-FITE
Nazwa przedmiotu	Filozofia informacji i techniki
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Teleinformatyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty ekonomiczno-społeczne)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTTI-S6-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	17	0.68
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	33

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	17
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia	<p>Szczegółowe zestawienie proponowanych tematów (w trakcie realizacji zajęć mogą one ulec zmianie) Filozofia i jej działy. Filozofia a informatyka. Działy filozofii, filozofia a nauki szczegółowe, zagadnienia filozoficzne w informatyce. Informacja jako pojęcie interdyscyplinarne. Cztery płaszczyzny odniesienia: świat, umysł, język, komputer. Co to znaczy, że żyjemy w erze informacji? Debata na podstawie materiałów wykładowcy i innych lektur. Między informacją a wiedzą. Czym jest wiedza? Co na ten temat mówią filozofowie? Co różni informację od wiedzy? Jak rozumiesz relacje między trzema pojęciami: danymi, informacją i wiedzą? Debata odnosząca m.in. do wpisu w blogu Cafe Aleph pt. „Informacyjna piramida”. Informacja w informatyce (choć z filozoficznego punktu widzenia). Kody, struktury danych, algorytmy, maszyny Turinga, ograniczenia algorytmów... Krótka historia technik informatycznych. Od pomysłów Leibniza do sztucznej inteligencji i maszyn autonomicznych. Sztuczna inteligencja. Subiektywne wprowadzenie do tematu (z dyskusją). Definicje SI, zakres badań, nurt logicystyczny i naturalistyczny. Prehistoria badań nad SI: niektóre pomysły A. Turinga i J. von Neumanna. Czy maszyny mogą stać się prawdziwie inteligentne? Debata z odniesieniami do wybranych fragmentów tekstów A. Turinga pt. „Maszyny liczące a inteligencja” oraz J. Searle’a pt. „Czy komputery mogą myśleć?” Od sztucznej inteligencji do superinteligencji. Przedyskutowanie wybranych fragmentów książki N. Bostroma pt. „Superinteligencja”. Sztuczna inteligencja – zagrożenie czy cywilizacyjna szansa? Debata nad możliwymi szansami i zagrożeniami, jakie niosą ze sobą badania nad SI. Uwaga. Realizacja niektórych tematów może zająć więcej niż jedno zajęcie. W porozumieniu ze studentami powyższą listę możemy rozszerzyć o inne jeszcze zagadnienia z pogranicza informatyki i filozofii.</p>
-----------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student zna i rozumie w stopniu zaawansowanym różne koncepcje informacji, w tym koncepcję algorytmiczno-obliczeniową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W02
Opis	Student zna i rozumie związki między technologiami informatycznymi (algorytmicznymi) a pojęciem informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W03
Opis	Student zna i rozumie różne techniczne i filozoficzne zagadnienia sztucznej inteligencji, w ujęciu historycznym i współczesnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W17
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi operować różnymi pojęciami informacji, potrafi identyfikować i analizować techniczne aspekty informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11
Kod efektu	U02

Część I

Opis	Student potrafi osadzić pojęcie informacji w kontekście sztucznej inteligencji, potrafi identyfikować szanse i zagrożenia związane z rozwojem sztucznej inteligencji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student wykazuje zdolność do formułowania opinii w ważnych sprawach społecznych, związanych z informatyzacją różnych dziedzin życia (w tym implementacją sztucznej inteligencji).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01, K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-xxxxx-ISP-CYBER
Nazwa przedmiotu	Cyberprzestępczość
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Teleinformatyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty ekonomiczno-społeczne)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTTI-S6-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	28	1.12
Razem	58	2.32 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	28
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia

Wstęp do prawa karnego i procesu karnego w obszarze cyberprzestępstw statystyczne i socjologiczne ujęcie problemu cyberprzestępczości pojęcie przestępstwa i cyberprzestępstwa podstawy odpowiedzialności karnej za cyberprzestępstwo model postępowania dotyczącego odpowiedzialności karnej za cyberprzestępstwo etyka, moralność a cyberprzestępczość Prawne narzędzia reagowania na incydenty bezpieczeństwa audyt bezpieczeństwa informatycznego i ryzyka prawne z nim związane gromadzenie dowodów niezbędnych dla postępowania karnego zawiadomienie o możliwości popełnienia przestępstwa – skuteczny sposób redagowania reprezentacja pokrzywdzonego w postępowaniu obowiązek audytora w procesie karnym Postępowania przygotowawcze dotyczące cyberprzestępstw organy ścigania i instytucje państwa powołane do zwalczania cyberprzestępczości i reagowania na incydenty dot. bezpieczeństwa informatycznego czynności związane ze śledztwami w sprawach cyberprzestępstw przeszukanie i inne czynności procesowe działalność biegłych Postępowania sądowe dotyczące cyberprzestępstw kluczowe prawa i obowiązki stron postępowania reprezentacja pokrzywdzonego (ze szczególnym uwzględnieniem osób prawnych, w tym przedsiębiorstw lub instytucji) Obrona w sprawach dotyczących cyberprzestępczości unikanie ryzyka popełnienia cyberprzestępstwa i pociągnięcia do odpowiedzialności karnej za cyberprzestępstwo ograniczanie ryzyka prawnego w obszarach ryzykownych z perspektywy cyberprzestępczości prawo do obrony w postępowaniu karnym dot. cyberprzestępczości ochrona praw i wolności oskarżonego o popełnienie cyberprzestępstwa Komputery i sieci jako narzędzia popełniania przestępstw spam (spam na portalach społecznościowych, spam nigeryjski itd.) kradzież tożsamości phishing darknet nielegalny hazard tzw. fałszerstwa komputerowe hate crimes false advertising przetwarzanie i rozpowszechnianie treści zabronionych (treści pornograficzne z udziałem małoletniego, publiczne znieważanie grupy ludności albo poszczególniej osoby, treści mogące ułatwić popełnienie przestępstwa o charakterze terrorystycznym) Cyberprzestępstwa przeciw poufności, integralności i dostępności danych malware DoS hacking pharming podsłuch nielegalna ingerencja w dane lub w funkcjonowanie systemu wyludzenia danych osobowych wytwarzanie, sprzedaż, oferowanie, posiadanie urządzeń służących do popełniania cyberprzestępstw Cyberprzestępstwa w obszarze własności intelektualnej plagiat tzw. piractwo internetowe problematyka streamingu i sharingu a cyberprzestępczość wykorzystywanie sieci do naruszeń własności przemysłowej Cyberprzestępstwa w obszarze e-commerce oraz w obszarze bankowości elektronicznej i usług finansowych oszustwa na aukcjach internetowych oszustwa telekomunikacyjne wyludzenia w obszarze cyberprzestępczości pranie pieniędzy i finansowanie terroryzmu kryptowaluty a cyberprzestępczość przestępcze wykorzystanie płatności anonimowych carding Cyberterroryzm aktywizm i hakywizm cyberwarfare cyberprzestępczość a finansowanie terroryzmu i typowa działalność terrorystyczna cyberprzestępczość a przestępczość zorganizowana cyberprzestępczość a szpiegostwo

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	zna i rozumie problemy prawne związane z cyberprzestępczością, jej wykrywaniem i zwalczaniem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W12
Kod efektu	W02
Opis	posiada podstawową wiedzę o narzędziach prawnych służących do dochodzenia odpowiedzialności sprawców cyberprzestępstw
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W14
Kod efektu	W03
Opis	rozumie etyczne, prawne i społeczny aspekt zwalczania cyberprzestępczości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W14

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	potrafi interpretować normy prawne w stopniu umożliwiającym identyfikację ryzyka prawnego w obszarze cyberbezpieczeństwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10
Kod efektu	U02
Opis	potrafi przygotować opracowanie i przedstawić prezentację ustną przedstawiającą problematykę cyberprzestępczości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08
Kod efektu	U03
Opis	potrafi ocenić aspekty etyczne i prawne odnoszące się do zjawiska cyberprzestępczości i uwzględnić czynniki społeczne w zapobieganiu cyberprzestępczości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U15

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	umie w zrozumiały sposób prezentować rozwiązania i strategie cyberbezpieczeństwa odbiorcom nietechnicznym z uwzględnieniem podstawowych aspektów prawnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02, K05
Kod efektu	K02
Opis	potrafi planować rozwój swoich kompetencji zawodowych, oraz przewidywać i rozwijać nowe trendy z zakresu cyberbezpieczeństwa, biorąc pod uwagę ich aspekty prawne i etyczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03, K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103B-xxxxx-ISP-PDI2
Nazwa przedmiotu	Przygotowanie pracy dyplomowej inżynierskiej
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Dyplomowanie)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTBM-S7-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	15

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	135.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	15	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	135	5.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	240	9.60
Razem	375	15.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	135
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	135

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	240
---	-----

03. Treści kształcenia

Projekt	Przegląd i analiza doniesień literaturowych dotyczących tematyki pracy dyplomowej inżynierskiej. Realizacja prac doświadczalnych, projektowych lub obliczeniowych, zgodnie z celem i zakresem wykonywanej pracy dyplomowej inżynierskiej. Analiza uzyskanych wyników i ich opracowanie pozwalające na przedstawienie w formie pisemnej, stanowiącej pracę dyplomową. Edycja i korekta tekstu pracy dyplomowej inżynierskiej, zgodnie z wytycznymi promotora.
---------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01

Część I

Opis	Zna podstawowe metody, techniki i narzędzia do rozwiązywania zadań inżynierskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W04

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi, zgodnie z przyjętymi założeniami, zaprojektować oraz zrealizować rozwiązanie problemu inżynierskiego, korzystając z właściwie dobranych metod, technik i narzędzi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U13
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi zaplanować oraz przeprowadzić weryfikację zaproponowanego rozwiązania problemu inżynierskiego oraz zinterpretować i przedstawić jej wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U07, U08
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi zaplanować i terminowo wykonać zadania związane z realizacją projektu dyplomowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U05, U07, U13, U14

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103B-xxxxx-ISP-SDI
Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe inżynierskie
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Dyplomowanie)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTBM-S7-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Seminarium	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	34	1.36
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	26	1.04
Razem	60	2.40 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	34

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	26
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Seminarium	Zadaniem każdego uczestnika seminarium jest opracowanie i prezentacja referatu dotyczącego pracy dyplomowej inżynierskiej w kontekście aktualnego stanu wiedzy oraz przygotowanie artykułu (w formie publikacji naukowej) na ten sam temat. Studenci wygłaszają referaty (wsparte materiałami multimedialnymi), biorą udział w dyskusji na prezentowany temat i przygotowują publikacje naukowe opisujące swoje projekty dyplomowe lub ich tematykę. Od każdego studenta oczekuje się przedstawienia prezentacji dotyczącej pracy dyplomowej. Wszyscy studenci omawiają wyniki (osiągnięte lub oczekiwane), zastosowane metody i procedury techniczne. Każdy student musi też napisać artykuł naukowy (z zastosowaniem wymaganego stylu naukowego i formatowania) na temat swojej pracy dyplomowej i/lub kontekstu tej pracy. Seminarium ma pomóc studentom w przygotowaniu się do części teoretycznej egzaminu dyplomowego. Studenci mogą poszerzyć swoją wiedzę poprzez systematyczną analizę napotkanych problemów oraz doskonalić umiejętność interpretacji teorii i jej zastosowań. Mogą też rozwinąć swoje umiejętności toczenia sporów, odpowiadania na pytania, wyjaśniania, przekonywania, logicznego formułowania opinii itp.
------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Zna zasady opracowywania pracy dyplomowej inżynierskiej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W13, W14, W15
Kod efektu	W02
Opis	Zna aktualny stan techniki i tendencje rozwojowe dotyczące wybranego tematu dyplomu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W17
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Umie opracować i przedstawić prezentacje ustne poparte materiałem ilustracyjnym na tematy związane z realizowaną pracą dyplomową
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Zna związek zagadnień opracowywanych w ramach pracy dyplomowej z aspektami społecznymi oraz jej wpływem na rynek pracy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02, K03
Kod efektu	K02
Opis	Zna wymagania samodzielności i udokumentowania wykorzystania źródeł informacji podczas realizacji pracy dyplomowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03
Kod efektu	K03
Opis	Zna możliwości dalszego kształcenia po uzyskaniu dyplomu inżyniera na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01, K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLRTM-ISP-AM
Nazwa przedmiotu	Akustyka muzyczna
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Radiokomunikacja i techniki multimedialne-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTBM-S7-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	45

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	30
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium

Laboratorium obejmuje pomiary podstawowych właściwości struktur stanowiących źródła dźwięku instrumentów.

Ćwiczenie 1. Badanie chordofonów: Program ćwiczenia obejmuje badanie drgań struny wykonanej z różnych materiałów, przy różnej sile naciągu. Celem jest uchwycenie zjawisk związanych z materiałem struny, w zależności od którego struna stanowi przybliżenie właściwości struny idealnej lub struny występującej w instrumentach. Badane są prędkości propagacji fali w strunie oraz rozkłady modalne drgań struny w zależności od sposobu pobudzenia.

Ćwiczenie 2. Badanie aerofonów: Program ćwiczenia obejmuje badanie rozkładów drgań w falowodach stanowiących rezonator instrumentów, badanie rezonatora Helmholtza oraz właściwości formantowych głosu ludzkiego. Treścią ćwiczenia jest wyznaczenie rozkładów modalnych i określenie rezonansów stanowiących o charakterystyce impedancji wejściowej falowodu, częstotliwości drgań własnych rezonatora Helmholtza i rozkładu formantów głosu ludzkiego.

Ćwiczenie 3. Badanie idiofonów: Program ćwiczenia obejmuje badanie drań podłużnych i poprzecznych (giętnych) prętów, badanie prędkości rozchodzenia się drgań podłużnych oraz rozkładów modalnych drgań giętnych. Ćwiczenie obejmuje badanie rozkładów modalnych drgań płyty kołowej i prostokątnej przy różnych częstotliwościach wymuszenia. Pomiary uwzględniają płyty izotropowe (metalowe, wykonane z tworzyw sztucznych) oraz anizotropowe (drewniane). Program ćwiczeń obejmuje wprowadzenie połączone z demonstracjami metod pomiarowych.

Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none">1. Właściwości słuchu w zakresie powiązanim z odbiorem dźwięków muzycznych:2. Dźwiękowe skale muzyczne, systematyka instrumentów (4 godz.): Skale i systemy muzyczne. Notacja muzyczna. Skale temperowane, skala równomiernie temperowana. Systematyka instrumentów muzycznych, rozwój historyczny instrumentów muzycznych.<ol style="list-style-type: none">1. Podstawy drgań: Drganie poprzeczne struny idealnej, podłużne i poprzeczne (giętne) w prętach i płytach. Drgania struny rzeczywistej, jako pręta z zastosowaną siłą naciągu. Drgania membran. Wpływ warunków brzegowych wynikających ze sposobu zamocowania. Wpływ sposobu pobudzenia na wzbudzenie modów drgań. Materiały izotropowe i anizotropowe (drewno).<ol style="list-style-type: none">1. Instrumenty strunowe: gitara, instrumenty smyczkowe, fortepian, klawesyn, harfa: Podstawowe cechy konstrukcji instrumentów. Właściwości strun i układów mechanicznych pobudzenia struny. Drgania struny i ich przenoszenie do korpusu instrumentu. Pobudzenie struny do drgań przez szarpnięcie, uderzenie, pociągnięcie smyczkiem. Wpływ pudła rezonansowego. Mody drgań i rezonanse instrumentu. Nieharmoniczność dźwięku. Promieniowanie dźwięku, charakterystyki kierunkowości.<ol style="list-style-type: none">1. Instrumenty dęte drewniane, dęte blaszane, organy: Podstawowe cechy konstrukcji instrumentów. Wytwarzanie dźwięku przez drgania warg i stroików. Sprężenie z drganiami powietrza w rurze instrumentu. Strój instrumentów. Generacja dźwięków w piszczałkach wargowych (aerofony) i języczkowych (idiofony dęte). Przekroje piszczałek(menzura) i jej wpływ na własności akustyczne instrumentów. Wpływ czary głosowej jako tuby akustycznej. Nieliniowości. Wpływ klap, zaworów i suwaków. Akustyczna rola otworów bocznych, jako odgałęzień falowodu.<ol style="list-style-type: none">1. Głos ludzki: Schemat toru głosowego. Podstawy kształtowania dźwięków mowy. Cechy akustyczne dźwięków mowy. Głos ludzki jako instrument muzyczny - różnice między mową i śpiewem.<ol style="list-style-type: none">1. Instrumenty perkusyjne: Membranofony: drgania membran w warunkach rzeczywistego instrumentu, w warunkach obciążenia masą ośrodka, wpływ rezonansów i sztywności membran, mody drgań. Idiofony: drgania płyt i sztabek instrumentów (marimba, ksylofon wibrafon). Strojenie sztabek. Drgania dzwonów, gongów i talerzy.<ol style="list-style-type: none">1. Elementy analizy i syntezy dźwięku: Zarys metod analizy i transformacji dźwięku w kontekście rozwoju instrumentów elektrycznych i historii muzyki elektroakustycznej.<ol style="list-style-type: none">1. Koncert: Elementem przedmiotu jest koncert orkiestry symfonicznej lub orkiestry dętej w wykonaniu studentów Uniwersytetu Muzycznego Fryderyka Chopina w Warszawie. Pójście na koncert pozwala na bliższe poznanie instrumentów, organizacji gry orkiestry, a także kwalifikowanych akustycznie sal budynku.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	W01
--------	-----

Część I

Opis	Posiada uporządkowaną wiedzę o układach drgających, rodzajach drgań, mechanizmach wytwarzania dźwięku przez instrumenty muzyczne, mechanizmach propagacji dźwięku przez instrumenty muzyczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W14
Kod efektu	W02
Opis	Posiada wiedzę o kształtowaniu wysokości dźwięku i stroju instrumentów muzycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04
Kod efektu	W03
Opis	Posiada wiedzę o wytwarzaniu dźwięków mowy w mowie i śpiewie, o cechach akustycznych dźwięków mowy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04
Kod efektu	W04
Opis	Posiada wiedzę o metodach analizy i przetwarzania dźwięku, instrumentach elektrycznych i studiach muzyki elektroakustycznej w ujęciu historycznym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi zastosować zdobytą wiedzę przy nagraniach instrumentów muzycznych, różnicując technikę nagrywania w zależności od instrumentu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi interpretować różnice pomiędzy wrażeniem słuchowym i analizowanym widmem częstotliwościowym dźwięku muzycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi przeprowadzać pomiary układów akustycznych stanowiących elementy instrumentów muzycznych. Potrafi powiązać wiedzę stosującą się do instrumentów muzycznych do innych układów akustycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę przy współpracy z osobami inżynierów i reżyserów dźwięku, a także osób z branży muzycznej, rozrywkowej, radiowej i telewizyjnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103B-TLTBM-ISP-ANT
Nazwa przedmiotu	Anteny
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Elektronika i fotonika-inż.-EITI, (Przedmioty obieralne)-Elektronika i inżynieria komputerowa-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Radiokomunikacja i techniki multimedialne-inż.-EITI, (Przedmioty obieralne)-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTBM-S7-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	24.00 h
Laboratorium	15.00 h
Ćwiczenia	6.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:	
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60 2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40 1.60
Razem	100 4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	15
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40
---	----

03. Treści kształcenia

WYKŁADY:

1. HISTORIA POWSTAWANIA ANTEN (2 godz.).
Krótki zarys historii techniki antenowej. Przegląd typów anten i właściwości anten.
2. MECHANIZM PROMIENIOWANIA (2 godz.).
Definicje anten. Rodzaje anten. Mechanizm promieniowania. Rozkład prądu na cienkim przewodzie.
3. PARAMETRY ANTEN I METODY POMIAROWE (6 godz.).
Podstawowe charakterystyki anten. Pomiary charakterystyki kierunkowości oraz zysku anten. Pomiary polaryzacyjne. Pomiary w strefie bliskiej. Metody pomiarowe charakterystyk anten oraz terminali mobilnych.
4. OBLICZENIA CHARAKTERYSTYKI KIERUNKOWEJ ANTENY (4 godz.).
Charakterystyka kierunkowa przewodu prostego w zależności od rozkładu prądu. Charakterystyka kierunkowa grupy radiatorów, czyli szyku antenowego.
5. RODZAJE ANTEN I ICH WŁAŚCIWOŚCI (5 godz.).
Klasyfikacja anten (częstotliwość pracy; kształt wiązki; szerokość pasma; rozmiary; sposoby zasilania, itd.). Anteny dipolowe, anteny aperturowe (reflektorowe, soczewkowe, tubowe), szyki antenowe.
6. NOWOCZESNE TECHNIKI ANTENOWE (5 godz.).
Anteny systemów komórkowych. Anteny stacji bazowych. Anteny radiolinii. Wpływ parametrów anteny na stan kompatybilności oraz poziom interferencji międzykanałowej. Anteny systemów bezprzewodowych. Metody odbioru. Odbiór zbiorczy – czasowy, częstotliwościowy, polaryzacyjny, przestrzenny. Anteny do systemów ze zwielokrotnieniem - FDMA, TDMA, CDMA, SDMA. Systemy antenowe do technik MIMO. Zasady technik MIMO. Wady i zalety technik MIMO. Anteny do technik MIMO. Wprowadzenie do systemów inteligentnych, ich zalety i wady.

ĆWICZENIA:

1. Bilans mocy i rola anteny. Wpływ zysku anten (2 godz.).
2. Charakterystyki kierunkowe anten. Wpływ rozkładu prądu/pola w aperturze anteny na charakterystykę kierunkową (2 godz.).
3. Wymiary anteny - rozmiary geometryczne i efektywne. Oszacowanie kierunkowości i zysku anten (2 godz.).

LABORATORIA:

1. Pomiary charakterystyk anten mikrofalowych.
2. Pomiary charakterystyk kierunkowych anten mikrofalowych;
3. Pomiary impedancji wejściowej, szerokości pasma i dopasowania anten mikrofalowych;
4. Obróbka i analiza danych pomiarowych.
5. Badanie sprzężeń wzajemnych między radiatorami.
6. Pomiary impedancji wzajemnej między antenami liniowymi;
7. Obliczenie impedancji wzajemnej między antenami liniowymi;
8. Porównanie i analiza wyników.
9. Badanie właściwości polaryzacyjnych pola elektromagnetycznego i anten.
10. Badanie charakterystyk polaryzacyjnych anten;
11. Badanie sposobów uzyskania polaryzacji eliptycznej;
12. Analiza danych pomiarowych.
13. Badanie rozkładu pola na aperturze anteny.

Część I

	14. Pomiar rozkładu pola na powierzchni wybranej anteny; 15. Obliczenie pola promieniowania anteny; 16. Analiza porównawcza wyników.
--	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie pól i fal laboratorium elektromagnetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02
Kod efektu	W02
Opis	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie metrologii, systemów pomiarowych oraz zasad przeprowadzania i opracowywania wyników pomiarów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07
Kod efektu	W03
Opis	Ma szczegółową wiedzę w jednym z obszarów techniki wielkich częstotliwości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02, W09
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, także w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02, U05
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi zastosować poznane metody, modele matematyczne i narzędzia do analizy pól i fal,
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08, U11
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego układu lub systemu elektronicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U08

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLTBM-ISP-APEM
Nazwa przedmiotu	Aplikacje multimedialne
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTBM-S7-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	24.00 h
Ćwiczenia	24.00 h
Wykład	6.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	54	2.16
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	58	2.32
Razem	112	4.48 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	54
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	54

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	58
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<ul style="list-style-type: none">• System operacyjny Android: architektura, kategorie urządzeń kompatybilnych z systemem; opracowywanie i uruchamianie aplikacji w środowisku Android Studio; podstawowe komponenty graficznego interfejsu użytkownika (3h)• Windows UWP: typy urządzeń obsługiwanych przez system operacyjny MS Windows 10, jednolity interfejs programistyczny UWP, rozwijanie aplikacji UWP w środowisku Visual Studio, definiowanie interfejsu graficznego, obsługa multimediów (3h)• Aplikacje internetowe: znaczniki standardu HTML5 wykorzystywane w aplikacjach multimedialnych, sterowanie akwizycją, przetwarzaniem i odtwarzaniem multimediów z poziomu języka Javascript, dostosowywanie graficznego interfejsu użytkownika do orientacji i rozdzielczości ekranu (3h)
Ćwiczenia	<ul style="list-style-type: none">• System Android (8h):• graficzny interfejs użytkownika: rozmieszczanie komponentów, obsługa zdarzeń• wyświetlanie obrazów i odtwarzanie dźwięku• akwizycja obrazu i dźwięku• kodowanie danych multimedialnych, osadzanie w kontenerach• komunikacja sieciowa• obsługa czujników i urządzeń peryferyjnych (m.in. akcelerometr, GPS)• Windows UWP (8h):• graficzny interfejs użytkownika: reprezentacja w XAML, definiowanie interfejsu z wykorzystaniem XAML Designera• obiekty XAML do obsługi multimediów• przetwarzanie danych multimedialnych z wykorzystaniem kodeków systemowych• komunikacja sieciowa i dostęp do zasobów• obsługa czujników i urządzeń peryferyjnych• Aplikacje internetowe (8h):• dokumenty HTML5: odtwarzanie dźwięku, wyświetlanie wideo i grafiki 2D• definiowanie graficznego interfejsu użytkownika, kaskadowe arkusze stylów (CSS), dostosowywanie interfejsu do parametrów urządzenia• webAudio: przetwarzanie i synteza dźwięku• WebGL: grafika 3D• webRTC: akwizycja i strumieniowanie danych multimedialnych
Projekt	Celem projektu jest opracowanie aplikacji multimedialnych o zbliżonej funkcjonalności dla każdej z trzech platform omawianych w trakcie wykładu i zajęć zintegrowanych. Projekty będą realizowane w zespołach 3-4 osobowych.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	zna zasady projektowania graficznego interfejsu użytkownika narzędzia programistyczne używane do opracowywania aplikacji dla systemów Android, Windows 10 oraz przeglądarek internetowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03

Umiejętności	
Kod efektu	U01

Część I

Opis	potrafi zaprojektować i zrealizować graficzny interfejs użytkownika aplikacji multimedialnych dla systemów Android, Windows 10 oraz przeglądarek internetowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09, U13, U19
Kod efektu	U02
Opis	potrafi zrealizować aplikację multimedialną dla systemu android, Windows 10 oraz przeglądarek internetowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U09, U13
Kod efektu	U03
Opis	potrafi przygotować dokumentację dla opracowywanych w ramach projektu aplikacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	potrafi pracować indywidualnie i w zespole
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103C-TLTBM-ISP-DTS
Nazwa przedmiotu	Dźwiękowa technika studyjna
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Radiokomunikacja i techniki multimedialne-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTBM-S7-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	12.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	42	1.68
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	33	1.32
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	42
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	42

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	33
---	----

03. Treści kształcenia

Stereofoniczne i monofoniczne techniki mikrofonowe oraz obsługa stołu mikserskiego (4h): Ćwiczenie ma na celu zapoznanie studentów ze sprzętem laboratoryjnym dostępnym w studiu nagraniowym oraz praktyczne wykorzystanie poznanych technik mikrofonowych do oceny akustyki sali nagraniowej. Jednocześnie studenci poznają obsługę cyfrowego stołu mikserskiego oraz schemat połączeń sygnałowych między studiem nagraniowym, reżysernią i komorą bezechową. **Wstępne nagranie utworu muzycznego lub słownego (5h):** Ćwiczenie ma na celu praktyczne wykorzystanie wiedzy studentów z zakresu technik mikrofonowych oraz rejestracji wybranych w scenariuszu nagrania źródeł dźwięku. W trakcie ćwiczenia studenci poznają także organizację pracy w studiu nagraniowym przy rejestrowaniu utworu muzycznego lub audycji słownej. **Nagranie utworu muzycznego lub słownego (5h):** Ćwiczenie ma na celu praktyczne wykorzystanie wiedzy studentów z zakresu technik mikrofonowych oraz zapisu dźwięku. W trakcie ćwiczenia studenci dogrywają brakujące partie instrumentalne lub wokalne i dokonują wstępnej korekcji nagranych materiałów. **Montaż oraz korekcja zarejestrowanego materiału (4h):** Ćwiczenie ma na celu praktyczne wykorzystanie wiedzy studentów z zakresu obróbki dźwięku. Zarejestrowany materiał jest korygowany pod względem amplitudy (korekcja wzmocnienia) i częstotliwości (korekcja za pomocą filtrów cyfrowych). Ponadto studenci dopasowują brzmienie poszczególnych elementów nagrania oraz przygotowują je do dalszej obróbki. **Efekty dźwiękowe w nagraniu stereofonicznym (5h):** Ćwiczenie ma na celu praktyczne wykorzystanie wiedzy z zakresu tworzenia efektów dźwiękowych. Studenci badają wpływ efektów na zarejestrowany materiał dźwiękowy oraz wykorzystują wybrane efekty w celu jego wzbogacenia. **Miksowanie utworu muzycznego lub słownego (5h):** Celem ćwiczenia jest poznanie techniki miksowania utworu oraz nabycie umiejętności odpowiedniego, wzajemnego dopasowywania do siebie składników utworu, aby uzyskać pożądany efekt. Studenci wykorzystują w tym ćwiczeniu materiał nagrany w trakcie ćwiczeń 2 i 3 i poddany obróbce w trakcie ćwiczeń 4 i 5. Ich zadaniem jest zmiksowanie poszczególnych ścieżek do postaci stereofonicznego pliku dźwiękowego. Wynikiem ćwiczenia są stereofoniczne pliki dźwiękowe zawierające gotowy utwór. **Subiektywna oraz obiektywna ocena nagrań (2h):** Ćwiczenie ma na celu subiektywną oraz obiektywną ocenę nagranych materiałów poddanych obróbce na ćwiczeniach od 2 do 6. Każdy z gotowych utworów muzycznych lub słownych jest komentowany przez prowadzących pod kątem aspektów technicznych realizacji dźwięku oraz poddany dyskusji z udziałem wszystkich uczestników laboratorium. Zajęcia opisane wyżej jako „wykłady” i część laboratorium w około 70% zawierają elementy warsztatowe, nadające tym zajęciom charakter zajęć zintegrowanych. W szczególności: **Techniki rejestracji sygnałów dźwiękowych:** prezentacje oraz omówienie na przykładach technik mikrofonowych wykorzystywanych podczas rejestracji sygnału pochodzącego z różnych instrumentów za pomocą mikrofonów o różnej budowie oraz charakterystykach kierunkowych; wykorzystanie klawiatury sterującej MIDI oraz oprogramowania muzycznego DAW do produkcji muzyki. **Efekty dźwiękowe, oprogramowanie DAW i stół mikserski:** prezentacje wpływu działania

Część I

	<p>wybranych efektów dźwiękowych na brzmienie sygnałów oraz dyskusja na temat ich wykorzystania w trakcie produkcji utworu muzycznego, w szczególności uwaga skupiona na korekcji dynamiki oraz charakterystyk amplitudowo-częstotliwościowych sygnałów dźwiękowych pochodzących z najbardziej popularnych grup instrumentów wykorzystywanych podczas pracy w studio nagraniowym i rejestrowanych różnymi technikami mikrofonowymi; praktyczne wykorzystanie wiedzy z zakresu filtracji cyfrowej oraz subiektywnej oceny jakości sygnałów dźwiękowych.</p> <p>Miksowanie materiału muzycznego: praktyczne wykorzystanie trzech omawianych w trakcie wykładu etapów procesu miksowania, tj. wizji, analizy i oceny miksu w środowiskach muzycznych DAW na przykładzie wcześniej przygotowanej sesji nagraniowej i materiału muzycznego; nauka obsługi oprogramowania do edycji i montażu zarejestrowanego materiału; praktyczne wykorzystanie dostępnych w środowiskach DAW narzędzi do edycji materiału w dziedzinie częstotliwości, poziomów, stereofonii oraz głębi nagrania.</p>
Wykład	<p>Techniki rejestracji sygnałów dźwiękowych (4h): budowa toru fonicznego oraz jego podstawowe właściwości; charakterystyki i właściwości mikrofonów, ich podział ze względu na budowę oraz zasadę działania; konsekwencje umieszczenia mikrofonu w polu akustycznym; metody rejestracji sygnałów audio, techniki mikrofonowe monofoniczne oraz stereofoniczne; przenośne rejestratory sygnału; karty dźwiękowe; ogólne zasady towarzyszące subiektywnej i obiektywnej ocenie jakości dźwięku; opóźnienia w torach fonicznych analogowych i cyfrowych; synchronizacja ścieżek dźwiękowych w oprogramowaniu muzycznym DAW. Efekty dźwiękowe, oprogramowanie DAW i stół mikserski (4h): rodzaje efektów dźwiękowych z podziałem na efekty amplitudowo-częstotliwościowe (korektory charakterystyk częstotliwościowych sygnałów oraz kompresory dynamiki), modulacyjne (m.in. chorus, flanger, phaser) i opóźnieniowe (m.in. echo, pogłos) oraz ich wpływ na brzmienie przetwarzanych sygnałów dźwiękowych; filtracja cyfrowa oraz jej wykorzystanie w przetwarzaniu sygnałów w inżynierii dźwięku; zależności i schematy blokowe najczęściej wykorzystywanych algorytmów przetwarzania sygnałów wraz z przykładami dźwiękowymi; najczęściej wykorzystywane rodzaje efektów w oprogramowaniu do edycji dźwięku oraz w stołach mikserskich. Miksowanie materiału muzycznego (4h): omówienie funkcji, jakie spełnia operacja miksowania sygnałów dźwiękowych; nauka procesu miksowania - podział na trzy etapy, tj. wizję, analizę i ocenę materiału dźwiękowego w trakcie operacji miksowania; omówienie procesu miksowania - aranżacji, edycji, montażu i toku postępowania dla różnych gatunków muzycznych; opis zjawisk maskowania dźwięków w dziedzinie częstotliwości, poziomów, stereofonii i głębi oraz możliwe sposoby unikania wzajemnego maskowania się instrumentów i warstw aranżacji; wprowadzenie do masteringu gotowego miksu; omówienie typowych kontrolnych systemów odsłuchowych oraz pomieszczeń odsłuchowych; przygotowywanie i powielanie wzorca.</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01

Część I

Opis	Ma wiedzę o podstawowych właściwościach i parametrach mikrofonów oraz kart dźwiękowych, źródłach opóźnień czasowych w analogowym i cyfrowym torze audio, a także o technikach rejestracji sygnałów dźwiękowych generowanych przez konkretne źródło dźwięku w danych warunkach akustycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09, W15
Kod efektu	W02
Opis	Ma wiedzę o podstawowych strukturach efektów dźwiękowych oraz stosowanych w nich algorytmach cyfrowego przetwarzania sygnałów, wpływie cyfrowego przetwarzania sygnałów na brzmienie sygnałów dźwiękowych oraz wiedzę na temat domen oceniania jakości sygnałów dźwiękowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W15
Kod efektu	W03
Opis	Ma wiedzę na temat toku postępowania i funkcjach procesu miksowania sygnałów dźwiękowych oraz zagrożeniach związanych z nieodpowiednim doбором narzędzi służących do cyfrowego przetwarzania sygnałów dźwiękowych w zakresie ich częstotliwości, poziomów, stereofonii i głębi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W15

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi dobrać odpowiedni rodzaj mikrofonów oraz technikę rejestracji sygnałów dźwiękowych dla rejestracji konkretnego źródła dźwięku w danych warunkach akustycznych, obsługiwać cyfrowy stół mikserski oraz współpracujące ze stołem oprogramowanie muzyczne, przygotować oraz uporządkować połączenia toru audio od mikrofonów, przez cyfrowy stół mikserki do karty dźwiękowej, a także dostosować poziomy rejestrowanych sygnałów dźwiękowych tak, aby uniknąć zniekształceń sygnału.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U14, U20
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi zinterpretować nagrany materiał dźwiękowy w zakresie częstotliwości, poziomów, stereofonii i głębi oraz wyszukać i wykorzystać dostępne w oprogramowaniu muzycznym narzędzia służące do cyfrowego przetwarzania sygnałów dźwiękowych (efekty dźwiękowe) w celu dopasowania poszczególnych elementów nagrania i jego przygotowania do dalszego przetwarzania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U14
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi posługiwać się wybranymi przez siebie efektami dźwiękowymi i sposobami przetwarzania sygnałów dźwiękowych w celu minimalizacji efektów maskowania sygnałów w dziedzinie częstotliwości i poziomów, analizować wpływ wybranych algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów dźwiękowych na zarejestrowany materiał dźwiękowy oraz dobierać odpowiednie parametry efektów dźwiękowych w celu wzbogacenia nagrania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U11

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
-------------------	-----

Część I

Opis	Potrafi zorganizować pracę w studio nagraniowym oraz dbać o dobre relacje i współpracę pomiędzy studentami i artystami, a także zaplanować i zrealizować napięty harmonogram prac laboratoryjnych poprzez odpowiedni podział obowiązków.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02, K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLTBM-ISP-SYK45
Nazwa przedmiotu	Systemy komórkowe 4 i 5 generacji
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTBM-S7-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	45

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	55
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<p>Wprowadzenie. Ewolucja systemów komórkowych. Geneza i ogólna charakterystyka systemów 4G i 5G. Standardy systemów. Architektury sieci 4G. Ogólna architektura sieci UMTS/HSPA. Architektura sieci radiowej UTRAN i sieci szkieletowej, Podsystem IMS. Usługi i aplikacje.</p> <p>Transmisja informacji w systemach HSPA/HSPA+. Ogólne zasady transmisji informacji. Organizacja transmisji w UTRAN (kanały logiczne, transportowe i fizyczne).</p> <p>Interfejs radiowy sieci HSPA+. Techniki transmisji. Technika MIMO. Realizacja techniki adaptacji łącza i HARQ w systemach HSPA. Zarządzanie zasobami radiowymi w systemach HSPA/HSPA+ (przydział zasobów, przeciwdziałanie przeciążeniom). Wybrane procedury w domenie pakietowej. Dołączenie do sieci i zarządzanie kontekstami PDP. Aktualizacja informacji o lokalizacji stacji ruchomej. Procedury pakietowej transmisji danych. System LTE (Long Term Evolution). Założenia systemu. Architektura sieci: sieć E-UTRAN i sieć szkieletowa. Sieci SON. Łącze radiowe LTE. Wielodostęp OFDMA, Modulacja SC-FDMA, Kanały i sygnały w interfejsie radiowym, Struktury ramek, Regulacja mocy i wyprzedzenia czasowego. Transmisja wieloantenowa. Formowanie sygnału w łączu radiowym Zarządzanie zasobami radiowymi w systemach LTE. Przydział zasobów w interfejsie E-UTRA (procedury synchronizacji, dostępu i przywołania). Stany stacji ruchomej. Połączenia RRC. Transmisja i wybrane procedury w systemie LTE. Ogólne zasady transmisji. Protokoły w łączu radiowym. Wybór sieci i komórki. Dołączenie do sieci (initial attach) Procedura Service request. Zabezpieczenia w sieci LTE (uwierzytelnianie, szyfrowanie, kontrola integralności). Ewolucja systemu LTE Standard LTE Advanced. Ewolucja interfejsu radiowego (agregacja kanałów, techniki kooperatywnego odbioru i transmisji - CoMP). Standardy LTE Pro, LTE-U/ LTE-LAA. Standardy interfejsów IoT: LTE-M i LTE-NB. Geneza systemów 5G. Założenia systemów 5. generacji. Zasoby widmowe. Proces standaryzacji. Wdrożenia sieci. Architektura systemów 5G Architektura funkcjonalna sieci. Wersje architektury sieci. Koncepcja "network slicing". Architektura sieci radiowej - urządzenia i interfejsy. Współdziałanie sieci 5G z sieciami LTE. Interfejs radiowy w sieciach 5G Założenia interfejsu 5G NR (New Radio) (wielodostęp, modulacja, kodowanie). Wykorzystanie techniki MIMO. Agregacja kanałów.</p> <p>Procedury w interfejsie radiowym 5G: Algorytmy sterujące transmisją w łączu radiowym. regulacja mocy i wyprzedzenia czasowego, procedura dostępu, przenoszenie połączeń.</p> <p>Transmisja danych w sieci 5G Struktura protokółów. Transmisja w sieci NG-RAN. Struktura i rodzaje kanałów. Transmisja w sieci szkieletowej Tendencje rozwojowe sieci 5G Nowe techniki transmisji: wielodostęp NOMA, dupleks IBDF, ewolucja techniki MIMO.</p>
Laboratorium	<ol style="list-style-type: none">1. Monitorowanie sieci HSPA+ z wykorzystaniem systemu SwissQual2. Monitorowanie sygnałów CDMA i LTE3. Symulacje i pomiary sygnałów łącza radiowego UMTS i LTE4. Monitorowanie sieci 4G z wykorzystaniem systemu TEMS5. Badanie działania stacji ruchomej w sieci LTE

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W01
Opis	Student zna architektury sieci komórkowych 4G i 5G, potrafi określić rolę urządzeń tworzących sieć
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W15
Kod efektu	W02
Opis	Student zna techniki transmisji radiowej stosowane w sieciach 4G i 5G
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09, W13
Kod efektu	W03
Opis	Student zna podstawowe procedury realizowane w sieciach komórkowych 4G i 5G (związane z dołączaniem do sieci, aktywacją kontekstów zarządzaniem zasobami radiowymi, realizacją transmisji w domenie komutacji pakietów)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W15
Kod efektu	W04
Opis	Student zna ewolucję systemów komórkowych kolejnych generacji oraz trendy rozwojowe w tym obszarze
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W17

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi porównać sieci komórkowe poszczególnych generacji pod względem przepustowości, opóźnień, wymaganych zasobów radiowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U12, U16
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi wykorzystać oprogramowanie specjalizowane (TEMS, SwissQual) do interpretacji podstawowych procedur realizowanych w interfejsie radiowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U14

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student potrafi zorganizować pracę własną (przygotować się do kolokwiów, ćwiczeń laboratoryjnych, opracować sprawozdanie)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103B-TLTBM-ISP-PRIR
Nazwa przedmiotu	Podstawy radiolokacji i radionawigacji
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Radiokomunikacja i techniki multimedialne-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTBM-S7-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	20.00 h
Projekt	15.00 h
Ćwiczenia	10.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	45

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	55
---	----

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	Przewiduje się zajęcia prowadzone w grupach (zamiennie z wykładami): <ul style="list-style-type: none"> • uzupełniające tematykę wykładów i kształtujące umiejętności projektowe • umożliwiające praktyczne (eksperymentalne i symulacyjne) zademonstrowanie wybranych właściwości omawianych układów.
-----------	---

- Wstęp: Omówienie pojęć radiolokacja, radionawigacja, radiolokacja pierwotna, wtórna i pasywna (rozpoznanie radioelektroniczne). Zjawiska elektrodynamiczne wykorzystywane w radiolokacji do pomiaru odległości i prędkości przemieszczających się obiektów.
- Problem jednoznaczności pomiaru odległości metodą impulsową. Równanie zasięgu systemu radiolokacji pierwotnej. Podstawowe parametry eksploatacyjne impulsowej stacji radiolokacyjnej i ich wpływ na zdolność rozdzielczą stacji w odległości i rozdzielczość kątową
- Równanie zasięgu dla systemu radiolokacji wtórnej. Urządzenie odzewowe " swój - cudzy " (IFF) jako przykład systemu radiolokacji wtórnej. Ograniczenia zasięgów wynikające z krzywizny Ziemi, tłumienia troposfery i refrakcji atmosferycznej
- Metody zwiększania zasięgu stacji radiolokacyjnej poprzez poprawę stosunku sygnału do szumu w układzie odbiornika. Odbiór bezpośredni . Istota odbioru addytywnego. Odbiór korelacyjny - wyznaczenie transmitancji filtru dopasowanego do sygnału radiolokacyjnego
- Filtry dopasowane do wybranych, standardowych sygnałów wykorzystywanych we współczesnej radiolokacji - zagadnienie syntezy. Standardowe konfiguracje odbiorników radiolokacyjnych przystosowanych do odbioru zdeterminowanych, koherentnych sygnałów radiolokacyjnych.
- Sygnał sondujący o liniowo zmieniającej się częstotliwości - metody generacji i kompresji. Filtr dopasowany do tego sygnału. Sygnały z kodową modulacją fazy. Odbiorniki przystosowane do odbioru koherentnych i niekoherentnych sygnałów wielkiej częstotliwości.
- Metody eliminacji odbić fal elektromagnetycznych od obiektów stałych i wolno się przemieszczających. Zasady działania systemów tłumienia ech stałych (TES). Podstawowe metody i urządzenia pasywnego i aktywnego przeciwdziałania radioelektronicznego.
- Metody przeszukiwania trójwymiarowej przestrzeni za pomocą stacji radiolokacyjnej. Radary monoimpulsowe. Obserwacja boczna za pomocą radaru umieszczonego na pokładzie samolotu - zagadnienie tworzenia syntetycznej apertury. Systemy śledzenia i naprowadzania.
- Podstawowe rodzaje anten mikrofalowych wykorzystywanych we współczesnej radiolokacji i radionawigacji: anteny reflektorowe, jedno i dwuwymiarowe szyki antenowe
- Radionamierniki i ich zastosowania w naziemnych systemach radionawigacyjnych. Zasady pracy interferencyjnych i impulsowych, hiperbolicznych systemów radionawigacyjnych (2h).
- Naziemne systemy radionawigacyjne: Decca Navigator, Omega, Loran C. Satelitarne, stadiometryczne i dopplerowskie systemy nawigacyjne: Transit , Czikaada, GPS, Glonass.
- Zasada pracy odbiorników radionawigacyjnych systemu Navstar - GPS. Prezentacja pomiaru nawigacyjnego za pomocą odbiornika GPS (wykorzystanie telefonów komórkowych studentów).

Część I

	<ul style="list-style-type: none"> Zasada pracy układów RFID. Jest to technika która wykorzystuje fale radiowe do przesyłania danych oraz zasilania elektronicznego układu (etykieta RFID) stanowiącego etykietę obiektu przez czytnik, w celu identyfikacji obiektu.
Projekt	W ramach przedmiotu studenci zobowiązani są do samodzielnego rozwiązania (opracowania) 9 mini-zadań projektowych odpowiadającym istotnym zagadnieniom przedstawianym na wykładzie i ćwiczeniach. Rozwiązania wszystkich zadań powinny być przedstawione w formie pisemnej, a ich zaliczenie następuje po dyskusji przeprowadzanej podczas obowiązkowej, ustnej prezentacji. Wybrane zadania projektowe wymagały będą przeprowadzenia symulacji działania wybranych układów stosowanych w technice radiolokacyjnej i nawigacyjnej za pomocą oprogramowania ADS, LTSpice, Matlab lub Matcad.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student zna, strukturę zasadę działania, radarów pierwotnego, wtórnego, mono i bistatycznego, monoimpulsowego. Zna podstawowe metody pelengacji obiektów nadających sygnał radiowy i metody wykorzystywane w RFID
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09, W13
Kod efektu	W02
Opis	Student, który zaliczył przedmiot zna zasadę działania naziemnych i satelitarnych systemów nawigacyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09, W13
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Student, który zaliczył przedmiot potrafi wyznaczyć lub przewidzieć, ograniczenia systemów radarowych i pelengacyjnych, t.j. zasięg, wpływ Troposfery np. w warunkach podbiegunowych, występowanie prędkości ślepych, cutter, istnienie ech stałych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U05, U13
Kod efektu	U02
Opis	Student, który zaliczył przedmiot potrafi zaproponować i zaprojektować strukturę układów do poprawy zasięgu (np. poprzez zastosowanie dopasowanej filtracji do sygnału sondującego), eliminacji ech stałych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U05, U18

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLTTI-ISP-TIS
Nazwa przedmiotu	Teleinformatyka w sieciach sensorowych
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTBM-S7-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	70	2.80
Razem	130	5.20 (5.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	70
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<p>Zajęcia składają się z części wykładowej i projektowej. W części wykładowej omówione zostaną zagadnienia związane z sieciami sensorowymi, przedstawione przykładowe praktyczne rozwiązania stosowane w infrastrukturze obszarowej/krajowej, inteligentnych budynkach, przemyśle 3.0/4.0. Pokazany zostanie całościowy proces projektowania pomiarowej sieci sensorowej ze szczególnym uwzględnieniem przeznaczenia i potrzeb docelowego odbiorcy. Szczególny nacisk zostanie położony na dobór sensorów z punktu widzenia ich klasyfikacji, w tym m. in. energooszczędność, złożoność, wydajność. W treściach znajdują się zagadnienia związane z algorytmami stosowanymi do samoorganizacji sieci opartych na sensorach, metodami niezawodnościowymi w sieciach WSN, płaskimi i hierarchicznymi protokołami trasowania, zbieraniem, magazynowaniem i przetwarzaniem danych, doбором technologii przewodowej i bezprzewodowej. Założeniem przedmiotu jest zdobycie wiedzy z obszaru dotyczącego wykorzystania teleinformatyki w sieciach sensorowych. Na jej podstawie w części projektowej studenci opracowują sieć z określoną funkcjonalnością. Początkowym zadaniem będzie dobór i integracja sensorów mierzących wartości fizyczne, np. temperatura, wilgotność, ciśnienie, wibracje, natężenie oświetlenia, barwa światła, zanieczyszczenia powietrza PM10, PM2.5, odległość. Następnym zadaniem będzie zaprojektowanie protokołu komunikacyjnego dla sieci sensorów oraz opracowanie sposobu przechowywania, przetwarzania i wizualizacji zbieranych danych pomiarowych. W kolejnym kroku projekt będzie uruchamiany w środowisku sieci pomiarowej PW. Weryfikacji będzie podlegał sposób zaprojektowania sieci i poprawność zbieranych danych.</p>
--------	---

Część I

Projekt	<p>Zajęcia składają się z części wykładowej i projektowej. W części wykładowej omówione zostaną zagadnienia związane z sieciami sensorowymi, przedstawione przykładowe praktyczne rozwiązania stosowane w infrastrukturze obszarowej/krajowej, inteligentnych budynkach, przemyśle 3.0/4.0. Pokazany zostanie całościowy proces projektowania pomiarowej sieci sensorowej ze szczególnym uwzględnieniem przeznaczenia i potrzeb docelowego odbiorcy. Szczególny nacisk zostanie położony na dobór sensorów z punktu widzenia ich klasyfikacji, w tym m. in. energooszczędność, złożoność, wydajność. W treściach znajdują się zagadnienia związane z algorytmami stosowanymi do samoorganizacji sieci opartych na sensorach, metodami niezawodnościowymi w sieciach WSN, płaskimi i hierarchicznymi protokołami trasowania, zbieraniem, magazynowaniem i przetwarzaniem danych, doboorem technologii przewodowej i bezprzewodowej. Założeniem przedmiotu jest zdobycie wiedzy z obszaru dotyczącego wykorzystania teleinformatyki w sieciach sensorowych. Na jej podstawie w części projektowej studenci opracowują sieć z określoną funkcjonalnością. Początkowym zadaniem będzie dobór i integracja sensorów mierzących wartości fizyczne, np. temperatura, wilgotność, ciśnienie, wibracje, natężenie oświetlenia, barwa światła, zanieczyszczenia powietrza PM10, PM2.5, odległość. Następnym zadaniem będzie zaprojektowanie protokołu komunikacyjnego dla sieci sensorów oraz opracowanie sposobu przechowywania, przetwarzania i wizualizacji zbieranych danych pomiarowych. W kolejnym kroku projekt będzie uruchamiany w środowisku sieci pomiarowej PW. Weryfikacji będzie podlegał sposób zaprojektowania sieci i poprawność zbieranych danych.</p>
---------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Zna zasady funkcjonowania pomiarowych sieci sensorowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07, W08, W12, W15, W17
Kod efektu	W02
Opis	Rozumie ideę i zna podstawowe technologie wykorzystywane w pomiarach
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07, W08, W12, W15, W17
Kod efektu	W03
Opis	Ma wiedzę na temat interfejsów komunikacyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07, W08, W12, W15, W17
Kod efektu	W04
Opis	Ma podstawową wiedzę na temat urządzeń i aplikacji pomiarowych, zna podstawowe narzędzia programistyczne i projektowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07, W08, W12, W15, W17
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi wybrać i wykorzystać do konkretnych zastosowań odpowiednie elementy pomiarowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02, U03, U05, U14, U15, U16, U19, U20, U21
Kod efektu	U02

Część I

Opis	Potrafi skonfigurować sensorowe systemy wbudowane przy pomocy oprogramowania dostarczonego przez producenta oraz dostosować je na własne potrzeby
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02, U03, U05, U14, U15, U16, U19, U20, U21
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi zaimplementować kanał łączności przewodowej i bezprzewodowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02, U03, U05, U14, U15, U16, U19, U20, U21
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi odpowiednio grupować dane dostosowując do ograniczeń sieci
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02, U03, U05, U14, U15, U16, U19, U20, U21
Kod efektu	U05
Opis	Potrafi przetwarzać i wizualizować dane pozyskane dane pomiarowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02, U03, U05, U14, U15, U16, U19, U20, U21

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Potrafi samodzielnie pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; dokonując ich selekcji, interpretacji i krytycznej oceny, integrować uzyskane informacje, wyciągając wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01, K03, K04
Kod efektu	K02
Opis	Potrafi przeprowadzić wywiad z użytkownikami systemu oraz identyfikować i odpowiednio realizować ich potrzeby i wymagania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01, K03, K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLTTI-ISP-ZSU
Nazwa przedmiotu	Zarządzanie sieciami i usługami
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI, (Przedmioty obieralne - Teleinformatyka)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)- Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI,(Teleinformatyka - obieralne)-Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTBM-S7-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h
Projekt	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	65	2.60
Razem	125	5.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	65
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium

Laboratorium (3 ćwiczenia po 4 godziny):

- Wykorzystanie interfejsów CLI i SNMP w zarządzaniu urządzeniami sieci i sieciami.
- Zastosowanie standaryzacji NETCONF/YANG do zarządzania konfiguracją sieci.
- Specyfikacja fragmentu prostego procesu zarządzania (typu service-fulfillment lub service-assurance) z wykorzystaniem notacji BPMN.

Wykład	<p>Treść wykładu obejmie następujące zagadnienia:</p> <ul style="list-style-type: none">• Identyfikacja i systematyzacja najważniejszych systemów usługowych (NGN, Common IMS, CDN, EPC, 4G/5G, MVNO/MVNE, systemy M2M i IoT), technik sieciowych (sieci segmentów dostępowego i rdzeniowego) i technik wirtualizacji (wirtualizacja sprzętu, SDN, NFV, Cloud Computing, orkiestracja sieci i usług).• Zasady funkcjonowania rynku CSP/ICT (BSA, Triple-Play). Model funkcjonowania firm CSP (zarys modelu procesowego TOM e-TOM), Cykl życia zasobów (planowanie, projektowanie, wdrażanie, eksploatacja, wycofywanie), warstwy zarządzania (elementami sieci, sieciami, usługami) i obszary funkcjonalne zarządzania FCAPS.• Biznesowe aspekty zarządzania. Koncepcja SLA. Twarde i miękkie kryteria jakości. Ilustracja pojęć QoS / QoE na wybranych przykładach. Ewolucja usług hurtowych BSA, LLU w kontekście migracji do sieci ALL-IP. Współdzielenie infrastruktury sieciowej i zasobów przez operatorów.• Składniki definicji interfejsów zarządzania – wymagania funkcjonalne, model informacyjny zasobów, protokół zarządzania. event-driven i policy-based management. Typy interfejsów – interfejsy firmowe konsolowe (CLI), interfejsy www, interfejsy standaryzowane.• Zasady modelowania zarządzanych zasobów – sprzętowych, sieciowych i usługowych. Model informacyjny a model danych. Model sieci G.805/M.3100.• Standaryzacja SNMP – protokół zarządzania, język modelowania SNMP-SMI, przykładowe zastosowania. Interfejsy NETCONF/RESTconf, język definiowania modeli YANG, opis konfiguracji – notacja YAML.• Zarządzanie urządzeniami IoT – protokoły MQTT i CoAP. Zasady i podstawowe aplikacje pozwalające na niskopoziomowe konfigurowanie procesu wirtualizacji sprzętu (udostępnianie maszyn wirtualnych). Konfigurowanie węzłów sieci SDN (OpenFlow, OF-Config).• Budowa i działanie podsystemów systemu zarządzania z uwzględnieniem koncepcji SLA. Systemy inwentaryzacji (sieci, usług, użytkowników). Rozwiązania monitorowania sieci i analityki sieciowej (Kafka, Riemann, Nagios).• Systemy AAA i systemy bilingowe. Systemy CRM. Systemy EMS/NMS/BMS, centra obsługi sieci (Network Operations Center -- NOC). Systemy work-flow management. Zarządzanie sprzętem klienta. Platforma ETSI M2M.• Sterowniki sieci SDN, mechanizm Intentów. Orkiestracja zasobów wirtualizowanych (architektura MANO). Systemy pętli sprzężenia zwrotnego orkiestratorów. Zarys systemu OpenStack.• Standaryzacja TFM Framework – Business Process Framework (e-TOM), Shared Information/Data Model (SID), Application Framework (TAM).• Notacja BPMN. Podstawowe procesy zarządzania cyklem życia usług/sieci FAB (service fulfillment, service assurance, billing). Realizacja zadań FAB w odniesieniu do wirtualnych usług sieciowych.
--------	--

Część I

	<ul style="list-style-type: none"> Integracja tradycyjnego systemu zarządzania CSP i systemów orkiestracji (MANO). Specyfikacja struktury sieci i usług wirtualizowanych (język Tosca). Moduł OpenStack Heat. Prezentacja wybranych systemów oraz wzorców rozwiązań. Aspekty bezpieczeństwa systemów zarządzania. Aspekty bezpieczeństwa w NFV, SDN i Cloud Computing.
Projekt	Projekt obejmuje opracowanie i implementację aplikacji realizującej wskazane zadania zarządzania siecią wykorzystującej północny styk sterownika sieci SDN.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma wiedzę w zakresie biznesowych i technicznych uwarunkowań działalności CSP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W16, W17
Kod efektu	W02
Opis	ma wiedzę o standaryzacji i organizacjach standaryzacyjnych ważnych z punktu widzenia przedmiotu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W15, W17
Kod efektu	W03
Opis	ma wiedzę na temat zasad tworzenia i wzorców modeli sieci i usług
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W15
Kod efektu	W04
Opis	ma wiedzę o powszechnie stosowanych protokołach (CLI, SNMP, NETCONF) i językach definiowania modeli (SNMP-SMI, YANG) zarządzania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W11
Kod efektu	W05
Opis	ma podstawową wiedzę o narzędziach i rozwiązaniach wykorzystywanych w zarządzaniu urządzeniami i systemami IoT
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W11
Kod efektu	W06
Opis	ma wiedzę na temat uwarunkowań zarządzania systemami wykorzystującymi zasoby wirtualne i zasad współpracy tradycyjnych systemów zarządzania i orkiestratorów usług
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W15, W16, W17
Kod efektu	W07
Opis	ma wiedzę na temat architektury i komponentów systemu zarządzania CSP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W15
Kod efektu	W08
Opis	zna model TMF-eTOM i podstawy normalizacji TMF-Framework; rozumie pojęcie procesu biznesowego; zna podstawowe typy procesów (procesy FAB)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W15, W17
Kod efektu	W09
Opis	ma wiedzę n.t metod minimalizacji podatności narzędzi i systemów zarządzania na ataki

Część I	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W12
Kod efektu	W10
Opis	ma wiedzę n.t. aspektów biznesowych świadczenia usług, w szczególności zasad funkcjonowania regulowanego rynku usług komunikacji elektronicznej oraz kryteriów jakości i koncepcji SLA
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W13, W17
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	potrafi zaprezentować podstawowe uwarunkowania techniczne i biznesowe działalności CSP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U03
Kod efektu	U02
Opis	potrafi przedstawić podstawową standaryzację zarządzania (warstwy zarządzania, ewolucja zasobu, obszary FCAPS) z wykorzystaniem przykładów z praktyki CSP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03
Kod efektu	U03
Opis	potrafi zinterpretować definicję modelu w notacji SNMP-SMI i wykorzystać ją do odczytania/ modyfikacji stanu zarządzanych zasobów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U18
Kod efektu	U04
Opis	potrafi wykorzystać interfejs NETCONF w zarządzaniu konfiguracją sieci
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U18, U19
Kod efektu	U05
Opis	potrafi zaprezentować specyfikę zarządzania urządzeniami i systemami IoT
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U03
Kod efektu	U06
Opis	potrafi przedstawić definicje prostego procesu zarządzania w notacji graficznej BPMN
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03
Kod efektu	U07
Opis	potrafi przedstawić wskazać podobieństwa i różnice pomiędzy działaniem standardowych systemów zarządzania i orkiestratorów usług
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kod efektu	U08
Opis	potrafi wskazać podstawowe zasady tworzenia bezpiecznych narzędzi i interfejsów zarządzania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U15, U19
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	ma świadomość uwarunkowań społecznych działalności CSP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02, K04
Kod efektu	K02
Opis	ma świadomość konieczności komunikowania się z otoczeniem, także pozazawodowym, w sposób zrozumiały dla odbiorcy

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K05, K06
---	----------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLTTI-ISP-ABD
Nazwa przedmiotu	Analityczne bazy danych
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTBM-S7-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	56	2.24
Razem	116	4.64 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	56
---	----

03. Treści kształcenia

- **Analityczne bazy danych - wprowadzenie (4h)**
- Pojęcie analitycznych baz danych, czym są i dlaczego są istotnym elementem struktury informacyjnej wielu przedsiębiorstw, a także instytucji, w szczególności też operatorów działających na rynku telekomunikacji. Przypadki użycia, znaczenie. Kierunki ewolucji i specjalizacji baz danych tego typu. Bazy OLTP vs. OLAP – charakterystyka, główne różnice. Wymagania stawiane bazom analitycznym. Mechanizmy wspierające wysoką wydajność w bazach analitycznych, w tym: zapis kolumnowy, optymalizacja sprzętowo-programowa rozwiązania zintegrowane, tzw. appliance, bazy in-memory, masowe przetwarzanie równoległe MPP (ang. Massively Parallel Processing), wielowymiarowe struktury danych, indeksy zakresowe, kompresja, inne.
- **Hurtowanie danych i systemy OLAP (16h)**
- Analiza wielowymiarowa – charakterystyka i modelowanie. Podstawy teoretyczne stojące u podstaw budowania hurtowni danych. Architektura hurtowni danych – rozwiązania scentralizowane i zdecentralizowane. Modele logiczne hurtowni danych (model gwiazdy i płatka śniegu). Denormalizacja jako podstawowa technika wykorzystywana podczas projektowania architektury logicznej hurtowni danych. Rozwiązania OLAP, HOLAP i ROLAP. Wielowymiarowy model danych OLAP (wymiary, fakty, hierarchie, miary, atrybuty) i jego szczegółowa charakterystyka – projektowanie struktur danych. Podejścia projektowe (Kimball vs. Inmon). Granulacja danych – agregaty. Zagadnienie zasilania hurtowni danych, tzw. ETL (ang. Extract, Transform and Load). Etapy tworzenia hurtowni danych. Analizy OLAP. Przetwarzanie i optymalizacja zapytań. Analityczne rozszerzenia języka SQL, w tym funkcje okienkowe, język MDX (ang. Multidimensional Expressions). Mechanizmy wspomagające działanie hurtowni danych dostępne w Oracle, MS SQL Server oraz IBM Pure Data Analytics. Specjalizowane hurtowanie danych- datamarts. Nowe koncepcje analitycznych baz danych - rozwiązania Big Data oraz przetwarzanie danych nieustrukturyzowanych.
- **Eksploracja danych – systemy odkrywania wiedzy KDD (10h)**
- Systemy odkrywania wiedzy – charakterystyka, kierunki rozwoju, problemy i przypadki użycia. Zrozumieć dane - czym jest eksploracja danych, stosowane metody oraz przykłady zastosowań. Proces odkrywania wiedzy (etapy). Metody eksploracji danych i związane z nimi algorytmy, w tym: odkrywanie powiązań (asocjacji), klasyfikacja i predykcja, grupowanie (analiza skupień i klastrowanie), wykrywanie punktów osobliwych, analiza i wykrywanie zależności czasowych, analiza trendów i odchyień, eksploracja danych tekstowych. Zajęcia wykładowe odbywają się w formie interaktywnych warsztatów, będących połączeniem tradycyjnych form wykładowych z dużą ilością krótkich pokazów na żywo obrazujących omawiane treści.

Część I

Projekt	projekt i implementacja rozwiązania hurtowni danych wraz z opartym o nią systemem odkrywania wiedzy KDD Projekt obejmuje dwie części, tj.: (1) - projekt i implementacja hurtowni danych oraz opcjonalnie systemu OLAP oraz (2) - opracowanie imitacji systemu KDD z naciskiem na wykorzystanie metod odkrywania wiedzy prezentowanych na wykładzie. W ramach projektu zadaniem studenta (zespołu projektowego) w jego pierwszej części jest zaprojektowanie i implementacja hurtowni danych w oparciu o kilka źródeł danych różnego typu, w tym. m.in.: bazy SQL oraz NoSQL, a także zestaw plików źródłowych o różnych formatach (xls, csv, xml, etc.). W ramach tej części projektu student implementuje hurtownię danych w podejściu ROLAP (ang. Relational OLAP) na bazie wybranej architektury logicznej, przygotowuje obsługę jej zasilenia (ETL), a także opcjonalnie buduje na jej bazie analityczną kostkę OLAP. Efekt zrealizowanych prac stanowi podstawę działań w drugiej części projektu. Ma ona na celu zbudowanie imitacji systemu odkrywania wiedzy KDD z założeniem wykorzystania wybranych metod odkrywania wiedzy prezentowanych podczas zajęć wykładowych. Tematyka prowadzonych projektów jest bezpośrednio powiązana z treścią prowadzonych wykładów. Zajęcia te mają charakter uzupełniających zajęć praktycznych. W zakresie projektu zakłada się połączenie dwóch form pracy, tj.: pracy indywidualnej studentów w małych zespołach nad zadanym tematem projektowym przy odpowiednim nadzorze opiekuna projektu, oraz pracy grupowej w ramach wspólnych spotkań zintegrowanych z udziałem dużych grup. Te ostatnie, mające formę pokazów, będą poświęcone prezentacji rozwiązań dla szczególnie trudnych kwestii projektowych.
---------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma wiedzę w zakresie potencjalnych możliwości, ograniczeń i ryzyk wiążących się z wykorzystaniem analitycznych baz danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04, W08, W17
Kod efektu	W02
Opis	ma wiedzę z zakresu projektowania i implementacji analitycznych baz danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W04
Kod efektu	W03
Opis	ma wiedzę z zakresu działania silników analitycznych baz danych, sposobu ich ochrony i zabezpieczania oraz optymalizacji ich wydajności
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W04, W08
Kod efektu	W04
Opis	ma fundamentalną wiedzę z zakresu projektowania analitycznych baz danych oraz działania systemów odkrywania wiedzy KDD
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W04
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	potrafi zaprojektować oraz zaimplementować analityczną bazę danych

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U10
Kod efektu	U02
Opis	potrafi zaproponować rozwiązanie systemu KDD
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U10
Kod efektu	U03
Opis	potrafi wykorzystać narzędzia do modelowania analitycznych baz danych oraz systemów odkrywania wiedzy KDD
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U13
Kod efektu	U04
Opis	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, które dotyczą wybranych zagadnień z obszaru analitycznych baz danych oraz systemów KDD
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U04
Kod efektu	U05
Opis	: potrafi przygotować i przedstawić prezentację oraz dokumentację dotyczącą zrealizowanego projektu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U03
Kod efektu	U06
Opis	potrafi pracować w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	ma świadomość konieczności komunikowania się z otoczeniem, także pozazawodowym, w sposób zrozumiały dla odbiorcy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03
Kod efektu	K02
Opis	ma świadomość znaczenia i wartości wspólnej pracy w zespole z zachowaniem norm etycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02, K04, K06
Kod efektu	K03
Opis	ma orientację zawodową w obszarze inżynierii analitycznych baz danych oraz systemów odkrywania wiedzy KDD i wykorzystywanych w nich technik oraz jest świadomy procesu ciągłego uczenia się w kierunku zwiększania kompetencji w tym obszarze
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103B-TLTTI-ISP-BUS
Nazwa przedmiotu	Bezpieczeństwo usług we współczesnych sieciach
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Systemy i sieci telekomunikacyjne-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Teleinformatyka i zarządzanie w telekomunikacji-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTBM-S7-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	64	2.56
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	61	2.44
Razem	125	5.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	64

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	61
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	<p>Projekt ma na celu zrealizowanie bezpiecznej usługi w sieci i zaprezentowanie przeprowadzonych prac. Obejmuje pełen cykl związany z przygotowaniem realizacji i implementacją wybranej usługi: od przestudiowania tematyki rozwiązywanego, wykonania projektu i systemu bezpieczeństwa zaproponowanego rozwiązania, poprzez specyfikację systemu i zaprogramowanie implementacji, do analizy poprawności i wydajności działania oraz prezentacji zrealizowanych prac. Uwagi realizacyjne: Projekt jest realizowany przez studentów w grupach dwuosobowych w trakcie całego semestru. Zaliczenie następuje na podstawie:</p> <ul style="list-style-type: none">- dwóch raportów pośrednich i raportu końcowego połączonego z prezentacją uzyskanych wyników (działania bezpiecznej aplikacji sieciowej),- publicznej prezentacji tematyki projektu (poszerzony wstęp do realizowanego zagadnienia, omówienie sposobu realizacji projektu, omówienie uzyskanych wyników).
---------	--

Wykład	<p>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami kryptografii (algorytmy i protokoły kryptograficzne), przedstawienie sposobów realizacji usług bezpieczeństwa, głównie z wykorzystaniem kryptografii oraz nauczenie studentów poprawnego stosowania usług bezpieczeństwa w praktyce (protokoły komunikacyjne, webserwisy, sieci mobilne, itd.). Pierwsza część wykładu (zakończona pierwszym kolokwium) to wprowadzenie do kryptografii, obejmujące zasady konstrukcji, opis działania i własności najważniejszych klas algorytmów kryptograficznych (szyfry symetryczne i asymetryczne, podpisy elektroniczne i funkcje skrótu). Druga część wykładu obejmuje prezentację wybranych protokołów kryptograficznych i bezpiecznych usług realizowanych w sieciach. Poszczególne wykłady obejmują metody zabezpieczeń pogrupowane tematycznie ze względu na obszar ich praktycznych zastosowań. Ma to na celu umożliwienie przyszłemu projektantowi aplikacji dobór właściwych rozwiązań dających pełną ochronę usługi w wybranym zakresie. Zajęcia projektowe mają na celu praktyczne zastosowanie wiedzy uzyskanej w czasie wykładu i weryfikację umiejętności z zakresu implementacji, analizy i profesjonalnej prezentacji bezpiecznych usług w sieciach. Pierwsza część przedmiotu (wykłady 1-6) stanowi podstawowy kurs kryptografii obejmujący algorytmy i protokoły kryptograficzne: zasady ich konstrukcji i opis działania, a także przykłady zastosowań do realizacji podstawowych usług bezpieczeństwa. Druga część przedmiotu (wykłady 7-15) to przykłady zastosowania metod kryptografii (i niektórych miękkich sposobów zabezpieczeń) do zapewnienia bezpieczeństwa usług realizowanych drogą internetową oraz z wykorzystaniem sieci mobilnych. Tematy poszczególnych wykładów:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wstęp <p>Główne pojęcia z zakresu kryptografii. Algorytmy i protokoły kryptograficzne. Usługi bezpieczeństwa. Podstawowe zagrożenia zasobów i komunikacji.</p> 2. Poufność. Szyfry blokowe. DES i AES. Tryby pracy szyfrów zapewniające poufność. Szyfry strumieniowe. 3. Integralność. Integralność danych. Kryptograficznie bezpieczne funkcje skrótu. Metody realizacji funkcji skrótu. SHA-1, SHA_2, SHA-3. Wykorzystanie szyfrów blokowych do realizacji funkcji skrótu. Kryptograficzne metody generowania liczb pseudolosowych. 4. Autentyczność. Algorytmy asymetryczne. Podpisy cyfrowe. RSA, El-Gamal, DSA, ECDSA. <ol style="list-style-type: none"> 1. Bezpieczna wymiana informacji. Protokoły uzgodnienia klucza. Grupowe uzgodnienie klucza. Kryptografia rozgłoszeniowa, zarządzanie kluczami. 1. Inne usługi bezpieczeństwa. Dostępność, prywatność, anonimowość, niezaprzeczalność, itd. <ol style="list-style-type: none"> 1. Bezpieczne aplikacje. Bezpieczne systemy operacyjne, wirtualizacja i sposoby izolacji aplikacji, bezpieczne oprogramowanie. 1. Bezpieczna tożsamość. Protokoły uwierzytelnienia, uwierzytelnienie wieloczynnikowe, biometria, dowody z wiedzą zerową. <ol style="list-style-type: none"> 1. Bezpieczny dom. Bezpieczeństwo IoT i bezprzewodowych sieci sensorowych, Bezpieczeństwo bluetooth, Beacon, NFS, RFID, <ol style="list-style-type: none"> 1. Bezpieczne łącze. MACsec, IPsec, SSL/TLS, tunelowanie, VPN ... <ol style="list-style-type: none"> 1. Bezpieczny Internet.
--------	---

Część I

	<p>Bezpieczeństwo www, https, bezpieczeństwo XML, protokoły uwierzytelnienia sieciowego (Kerberos, OpenID, OAuth2, ...).</p> <p>1. Bezpieczne finanse. Bezpieczna bankowość elektroniczna, karty płatnicze, pieniądz elektroniczny, kryptowaluty i inne zastosowania blockchain...</p> <p>1. Bezpieczna administracja. Bezpieczne aukcje i przetargi, wybory elektroniczne, administracja państwowa, współdzielenie zasobów, elektroniczna skrzynka podawcza, bezpieczna poczta elektroniczna, zastosowania elektronicznych dokumentów tożsamości. ...</p> <p>1. Bezpieczna rozmowa. Bezpieczeństwo GSM, LTE, 5G, WiMAX, Wi-Fi, VoIP, komunikatory sieciowe, narzędzia pracy zespołowej...</p> <p>1. Bezpieczna przyszłość Bezpieczeństwo w chmurze, 5G MEC i branży wertykalne, bezpieczne łącza satelitarne. Przyszłe wyzwania. Kolokwium II.</p>
--	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Zna zasady budowy i działania algorytmów kryptograficznych: symetrycznych, asymetrycznych i bez kluczowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W11, W17
Kod efektu	W02
Opis	Zna podstawowe protokoły kryptograficzne i metody realizacji usług bezpieczeństwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W17
Kod efektu	W03
Opis	Zna twarde (kryptograficzne) i miękkie metody zabezpieczania usług realizowanych w sieciach komputerowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02, W11, W17
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi prawidłowo wykorzystać algorytmy kryptograficzne w praktyce i przeanalizować efekty ich działania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U05, U17, U20
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi zaprezentować rozwiązanie problemu technicznego z zakresu ochrony usług realizowanych w sieciach i ocenić jego jakość w formie raportu realizacji i testów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U04
Kod efektu	U03
Opis	Umie wybrać, spośród alternatywnych technologii, właściwe rozwiązanie zadania inżynierskiego z zakresu kryptografii i ochrony informacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U05
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03
Kod efektu	K02
Opis	Rozumie konieczność stosowania zabezpieczeń kryptograficznych w usługach realizowanych w sieciach komputerowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-xxxxx-ISP-CYBER
Nazwa przedmiotu	Cyberprzestępczość
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty ekonomiczno-społeczne)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTBM-S7-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	28	1.12
Razem	58	2.32 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	28
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia

Wstęp do prawa karnego i procesu karnego w obszarze cyberprzestępstw statystyczne i socjologiczne ujęcie problemu cyberprzestępczości pojęcie przestępstwa i cyberprzestępstwa podstawy odpowiedzialności karnej za cyberprzestępstwo model postępowania dotyczącego odpowiedzialności karnej za cyberprzestępstwo etyka, moralność a cyberprzestępczość Prawne narzędzia reagowania na incydenty bezpieczeństwa audyt bezpieczeństwa informatycznego i ryzyka prawne z nim związane gromadzenie dowodów niezbędnych dla postępowania karnego zawiadomienie o możliwości popełnienia przestępstwa – skuteczny sposób redagowania reprezentacja pokrzywdzonego w postępowaniu obowiązek audytora w procesie karnym Postępowania przygotowawcze dotyczące cyberprzestępstw organy ścigania i instytucje państwa powołane do zwalczania cyberprzestępczości i reagowania na incydenty dot. bezpieczeństwa informatycznego czynności związane ze śledztwami w sprawach cyberprzestępstw przeszukanie i inne czynności procesowe działalność biegłych Postępowania sądowe dotyczące cyberprzestępstw kluczowe prawa i obowiązki stron postępowania reprezentacja pokrzywdzonego (ze szczególnym uwzględnieniem osób prawnych, w tym przedsiębiorstw lub instytucji) Obrona w sprawach dotyczących cyberprzestępczości unikanie ryzyka popełnienia cyberprzestępstwa i pociągnięcia do odpowiedzialności karnej za cyberprzestępstwo ograniczanie ryzyka prawnego w obszarach ryzykownych z perspektywy cyberprzestępczości prawo do obrony w postępowaniu karnym dot. cyberprzestępczości ochrona praw i wolności oskarżonego o popełnienie cyberprzestępstwa Komputery i sieci jako narzędzia popełniania przestępstw spam (spam na portalach społecznościowych, spam nigeryjski itd.) kradzież tożsamości phishing darknet nielegalny hazard tzw. fałszerstwa komputerowe hate crimes false advertising przetwarzanie i rozpowszechnianie treści zabronionych (treści pornograficzne z udziałem małoletniego, publiczne znieważanie grupy ludności albo poszczególniej osoby, treści mogące ułatwić popełnienie przestępstwa o charakterze terrorystycznym) Cyberprzestępstwa przeciw poufności, integralności i dostępności danych malware DoS hacking pharming podsłuch nielegalna ingerencja w dane lub w funkcjonowanie systemu wyludzenia danych osobowych wytwarzanie, sprzedaż, oferowanie, posiadanie urządzeń służących do popełniania cyberprzestępstw Cyberprzestępstwa w obszarze własności intelektualnej plagiat tzw. piractwo internetowe problematyka streamingu i sharingu a cyberprzestępczość wykorzystywanie sieci do naruszeń własności przemysłowej Cyberprzestępstwa w obszarze e-commerce oraz w obszarze bankowości elektronicznej i usług finansowych oszustwa na aukcjach internetowych oszustwa telekomunikacyjne wyludzenia w obszarze cyberprzestępczości pranie pieniędzy i finansowanie terroryzmu kryptowaluty a cyberprzestępczość przestępcze wykorzystanie płatności anonimowych carding Cyberterroryzm aktywizm i hakywizm cyberwarfare cyberprzestępczość a finansowanie terroryzmu i typowa działalność terrorystyczna cyberprzestępczość a przestępczość zorganizowana cyberprzestępczość a szpiegostwo

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	zna i rozumie problemy prawne związane z cyberprzestępczością, jej wykrywaniem i zwalczaniem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W12
Kod efektu	W02
Opis	posiada podstawową wiedzę o narzędziach prawnych służących do dochodzenia odpowiedzialności sprawców cyberprzestępstw
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W14
Kod efektu	W03
Opis	rozumie etyczne, prawne i społeczny aspekt zwalczania cyberprzestępczości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W14

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	potrafi interpretować normy prawne w stopniu umożliwiającym identyfikację ryzyka prawnego w obszarze cyberbezpieczeństwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10
Kod efektu	U02
Opis	potrafi przygotować opracowanie i przedstawić prezentację ustną przedstawiającą problematykę cyberprzestępczości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08
Kod efektu	U03
Opis	potrafi ocenić aspekty etyczne i prawne odnoszące się do zjawiska cyberprzestępczości i uwzględnić czynniki społeczne w zapobieganiu cyberprzestępczości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U15

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	umie w zrozumiały sposób prezentować rozwiązania i strategie cyberbezpieczeństwa odbiorcom nietechnicznym z uwzględnieniem podstawowych aspektów prawnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02, K05
Kod efektu	K02
Opis	potrafi planować rozwój swoich kompetencji zawodowych, oraz przewidywać i rozwijać nowe trendy z zakresu cyberbezpieczeństwa, biorąc pod uwagę ich aspekty prawne i etyczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03, K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-xxxxx-ISP-FITE
Nazwa przedmiotu	Filozofia informacji i techniki
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Bezprzewodowe i Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty ekonomiczno-społeczne)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTBM-S7-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	17	0.68
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	33

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	17
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia	<p>Szczegółowe zestawienie proponowanych tematów (w trakcie realizacji zajęć mogą one ulec zmianie) Filozofia i jej działy. Filozofia a informatyka. Działy filozofii, filozofia a nauki szczegółowe, zagadnienia filozoficzne w informatyce. Informacja jako pojęcie interdyscyplinarne. Cztery płaszczyzny odniesienia: świat, umysł, język, komputer. Co to znaczy, że żyjemy w erze informacji? Debata na podstawie materiałów wykładowcy i innych lektur. Między informacją a wiedzą. Czym jest wiedza? Co na ten temat mówią filozofowie? Co różni informację od wiedzy? Jak rozumiesz relacje między trzema pojęciami: danymi, informacją i wiedzą? Debata odnosząca m.in. do wpisu w blogu Cafe Aleph pt. „Informacyjna piramida”. Informacja w informatyce (choć z filozoficznego punktu widzenia). Kody, struktury danych, algorytmy, maszyny Turinga, ograniczenia algorytmów... Krótka historia technik informatycznych. Od pomysłów Leibniza do sztucznej inteligencji i maszyn autonomicznych. Sztuczna inteligencja. Subiektywne wprowadzenie do tematu (z dyskusją). Definicje SI, zakres badań, nurt logicystyczny i naturalistyczny. Prehistoria badań nad SI: niektóre pomysły A. Turinga i J. von Neumanna. Czy maszyny mogą stać się prawdziwie inteligentne? Debata z odniesieniami do wybranych fragmentów tekstów A. Turinga pt. „Maszyny liczące a inteligencja” oraz J. Searle’a pt. „Czy komputery mogą myśleć?” Od sztucznej inteligencji do superinteligencji. Przedyskutowanie wybranych fragmentów książki N. Bostroma pt. „Superinteligencja”. Sztuczna inteligencja – zagrożenie czy cywilizacyjna szansa? Debata nad możliwymi szansami i zagrożeniami, jakie niosą ze sobą badania nad SI. Uwaga. Realizacja niektórych tematów może zająć więcej niż jedno zajęcie. W porozumieniu ze studentami powyższą listę możemy rozszerzyć o inne jeszcze zagadnienia z pogranicza informatyki i filozofii.</p>
-----------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student zna i rozumie w stopniu zaawansowanym różne koncepcje informacji, w tym koncepcję algorytmiczno-obliczeniową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W02
Opis	Student zna i rozumie związki między technologiami informatycznymi (algorytmicznymi) a pojęciem informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W03
Opis	Student zna i rozumie różne techniczne i filozoficzne zagadnienia sztucznej inteligencji, w ujęciu historycznym i współczesnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W17
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi operować różnymi pojęciami informacji, potrafi identyfikować i analizować techniczne aspekty informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11
Kod efektu	U02

Część I

Opis	Student potrafi osadzić pojęcie informacji w kontekście sztucznej inteligencji, potrafi identyfikować szanse i zagrożenia związane z rozwojem sztucznej inteligencji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student wykazuje zdolność do formułowania opinii w ważnych sprawach społecznych, związanych z informatyzacją różnych dziedzin życia (w tym implementacją sztucznej inteligencji).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01, K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103B-xxxxx-ISP-PDI2
Nazwa przedmiotu	Przygotowanie pracy dyplomowej inżynierskiej
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Teleinformatyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Dyplomowanie)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTTI-S7-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	15

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	135.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	15	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	135	5.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	240	9.60
Razem	375	15.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	135
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	135

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	240
---	-----

03. Treści kształcenia

Projekt	Przegląd i analiza doniesień literaturowych dotyczących tematyki pracy dyplomowej inżynierskiej. Realizacja prac doświadczalnych, projektowych lub obliczeniowych, zgodnie z celem i zakresem wykonywanej pracy dyplomowej inżynierskiej. Analiza uzyskanych wyników i ich opracowanie pozwalające na przedstawienie w formie pisemnej, stanowiącej pracę dyplomową. Edycja i korekta tekstu pracy dyplomowej inżynierskiej, zgodnie z wytycznymi promotora.
---------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01

Część I

Opis	Zna podstawowe metody, techniki i narzędzia do rozwiązywania zadań inżynierskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W04

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi, zgodnie z przyjętymi założeniami, zaprojektować oraz zrealizować rozwiązanie problemu inżynierskiego, korzystając z właściwie dobranych metod, technik i narzędzi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U13
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi zaplanować oraz przeprowadzić weryfikację zaproponowanego rozwiązania problemu inżynierskiego oraz zinterpretować i przedstawić jej wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U07, U08
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi zaplanować i terminowo wykonać zadania związane z realizacją projektu dyplomowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U05, U07, U13, U14

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103B-xxxxx-ISP-SDI
Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe inżynierskie
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Teleinformatyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Dyplomowanie)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTTI-S7-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Seminarium	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	34	1.36
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	26	1.04
Razem	60	2.40 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	34

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	26
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Seminarium	Zadaniem każdego uczestnika seminarium jest opracowanie i prezentacja referatu dotyczącego pracy dyplomowej inżynierskiej w kontekście aktualnego stanu wiedzy oraz przygotowanie artykułu (w formie publikacji naukowej) na ten sam temat. Studenci wygłaszają referaty (wsparte materiałami multimedialnymi), biorą udział w dyskusji na prezentowany temat i przygotowują publikacje naukowe opisujące swoje projekty dyplomowe lub ich tematykę. Od każdego studenta oczekuje się przedstawienia prezentacji dotyczącej pracy dyplomowej. Wszyscy studenci omawiają wyniki (osiągnięte lub oczekiwane), zastosowane metody i procedury techniczne. Każdy student musi też napisać artykuł naukowy (z zastosowaniem wymaganego stylu naukowego i formatowania) na temat swojej pracy dyplomowej i/lub kontekstu tej pracy. Seminarium ma pomóc studentom w przygotowaniu się do części teoretycznej egzaminu dyplomowego. Studenci mogą poszerzyć swoją wiedzę poprzez systematyczną analizę napotkanych problemów oraz doskonalić umiejętność interpretacji teorii i jej zastosowań. Mogą też rozwinąć swoje umiejętności toczenia sporów, odpowiadania na pytania, wyjaśniania, przekonywania, logicznego formułowania opinii itp.
------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Zna zasady opracowywania pracy dyplomowej inżynierskiej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W13, W14, W15
Kod efektu	W02
Opis	Zna aktualny stan techniki i tendencje rozwojowe dotyczące wybranego tematu dyplomu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W17
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Umie opracować i przedstawić prezentacje ustne poparte materiałem ilustracyjnym na tematy związane z realizowaną pracą dyplomową
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Zna związek zagadnień opracowywanych w ramach pracy dyplomowej z aspektami społecznymi oraz jej wpływem na rynek pracy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02, K03
Kod efektu	K02
Opis	Zna wymagania samodzielności i udokumentowania wykorzystania źródeł informacji podczas realizacji pracy dyplomowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03
Kod efektu	K03
Opis	Zna możliwości dalszego kształcenia po uzyskaniu dyplomu inżyniera na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01, K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103B-TLTTI-ISP-BUS
Nazwa przedmiotu	Bezpieczeństwo usług we współczesnych sieciach
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Teleinformatyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Systemy i sieci telekomunikacyjne-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Teleinformatyka i zarządzanie w telekomunikacji-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTTI-S7-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	64	2.56
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	61	2.44
Razem	125	5.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	64

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	61
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	<p>Projekt ma na celu zrealizowanie bezpiecznej usługi w sieci i zaprezentowanie przeprowadzonych prac. Obejmuje pełen cykl związany z przygotowaniem realizacji i implementacją wybranej usługi: od przestudiowania tematyki rozwiązywanego, wykonania projektu i systemu bezpieczeństwa zaproponowanego rozwiązania, poprzez specyfikację systemu i zaprogramowanie implementacji, do analizy poprawności i wydajności działania oraz prezentacji zrealizowanych prac. Uwagi realizacyjne: Projekt jest realizowany przez studentów w grupach dwuosobowych w trakcie całego semestru. Zaliczenie następuje na podstawie:</p> <ul style="list-style-type: none">- dwóch raportów pośrednich i raportu końcowego połączonego z prezentacją uzyskanych wyników (działania bezpiecznej aplikacji sieciowej),- publicznej prezentacji tematyki projektu (poszerzony wstęp do realizowanego zagadnienia, omówienie sposobu realizacji projektu, omówienie uzyskanych wyników).
---------	--

Wykład	<p>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami kryptografii (algorytmy i protokoły kryptograficzne), przedstawienie sposobów realizacji usług bezpieczeństwa, głównie z wykorzystaniem kryptografii oraz nauczenie studentów poprawnego stosowania usług bezpieczeństwa w praktyce (protokoły komunikacyjne, webserwisy, sieci mobilne, itd.). Pierwsza część wykładu (zakończona pierwszym kolokwium) to wprowadzenie do kryptografii, obejmujące zasady konstrukcji, opis działania i własności najważniejszych klas algorytmów kryptograficznych (szyfry symetryczne i asymetryczne, podpisy elektroniczne i funkcje skrótu). Druga część wykładu obejmuje prezentację wybranych protokołów kryptograficznych i bezpiecznych usług realizowanych w sieciach. Poszczególne wykłady obejmują metody zabezpieczeń pogrupowane tematycznie ze względu na obszar ich praktycznych zastosowań. Ma to na celu umożliwienie przyszłemu projektantowi aplikacji dobór właściwych rozwiązań dających pełną ochronę usługi w wybranym zakresie. Zajęcia projektowe mają na celu praktyczne zastosowanie wiedzy uzyskanej w czasie wykładu i weryfikację umiejętności z zakresu implementacji, analizy i profesjonalnej prezentacji bezpiecznych usług w sieciach. Pierwsza część przedmiotu (wykłady 1-6) stanowi podstawowy kurs kryptografii obejmujący algorytmy i protokoły kryptograficzne: zasady ich konstrukcji i opis działania, a także przykłady zastosowań do realizacji podstawowych usług bezpieczeństwa. Druga część przedmiotu (wykłady 7-15) to przykłady zastosowania metod kryptografii (i niektórych miękkich sposobów zabezpieczeń) do zapewnienia bezpieczeństwa usług realizowanych drogą internetową oraz z wykorzystaniem sieci mobilnych. Tematy poszczególnych wykładów:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wstęp <p>Główne pojęcia z zakresu kryptografii. Algorytmy i protokoły kryptograficzne. Usługi bezpieczeństwa. Podstawowe zagrożenia zasobów i komunikacji.</p> 2. Poufność. Szyfry blokowe. DES i AES. Tryby pracy szyfrów zapewniające poufność. Szyfry strumieniowe. 3. Integralność. Integralność danych. Kryptograficznie bezpieczne funkcje skrótu. Metody realizacji funkcji skrótu. SHA-1, SHA_2, SHA-3. Wykorzystanie szyfrów blokowych do realizacji funkcji skrótu. Kryptograficzne metody generowania liczb pseudolosowych. 4. Autentyczność. Algorytmy asymetryczne. Podpisy cyfrowe. RSA, El-Gamal, DSA, ECDSA. <ol style="list-style-type: none"> 1. Bezpieczna wymiana informacji. Protokoły uzgodnienia klucza. Grupowe uzgodnienie klucza. Kryptografia rozgłoszeniowa, zarządzanie kluczami. <ol style="list-style-type: none"> 1. Inne usługi bezpieczeństwa. Dostępność, prywatność, anonimowość, niezaprzeczalność, itd. <ol style="list-style-type: none"> 1. Bezpieczne aplikacje. Bezpieczne systemy operacyjne, wirtualizacja i sposoby izolacji aplikacji, bezpieczne oprogramowanie. Kolokwium I <ol style="list-style-type: none"> 1. Bezpieczna tożsamość. Protokoły uwierzytelnienia, uwierzytelnienie wieloczynnikowe, biometria, dowody z wiedzą zerową. <ol style="list-style-type: none"> 1. Bezpieczny dom. Bezpieczeństwo IoT i bezprzewodowych sieci sensorowych, Bezpieczeństwo bluetooth, Beacon, NFS, RFID, <ol style="list-style-type: none"> 1. Bezpieczne łącze. MACsec, IPsec, SSL/TLS, tunelowanie, VPN ... <ol style="list-style-type: none"> 1. Bezpieczny Internet.
--------	--

Część I

	<p>Bezpieczeństwo www, https, bezpieczeństwo XML, protokoły uwierzytelnienia sieciowego (Kerberos, OpenID, OAuth2, ...).</p> <p>1. Bezpieczne finanse. Bezpieczna bankowość elektroniczna, karty płatnicze, pieniądź elektroniczny, kryptowaluty i inne zastosowania blockchain...</p> <p>1. Bezpieczna administracja. Bezpieczne aukcje i przetargi, wybory elektroniczne, administracja państwowa, współdzielenie zasobów, elektroniczna skrzynka podawcza, bezpieczna poczta elektroniczna, zastosowania elektronicznych dokumentów tożsamości. ...</p> <p>1. Bezpieczna rozmowa. Bezpieczeństwo GSM, LTE, 5G, WiMAX, Wi-Fi, VoIP, komunikatory sieciowe, narzędzia pracy zespołowej...</p> <p>1. Bezpieczna przyszłość Bezpieczeństwo w chmurze, 5G MEC i branży wertykalne, bezpieczne łącza satelitarne. Przyszłe wyzwania. Kolokwium II.</p>
--	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Zna zasady budowy i działania algorytmów kryptograficznych: symetrycznych, asymetrycznych i bez kluczowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W11, W17
Kod efektu	W02
Opis	Zna podstawowe protokoły kryptograficzne i metody realizacji usług bezpieczeństwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W17
Kod efektu	W03
Opis	Zna twarde (kryptograficzne) i miękkie metody zabezpieczania usług realizowanych w sieciach komputerowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02, W11, W17
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi prawidłowo wykorzystać algorytmy kryptograficzne w praktyce i przeanalizować efekty ich działania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U05, U17, U20
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi zaprezentować rozwiązanie problemu technicznego z zakresu ochrony usług realizowanych w sieciach i ocenić jego jakość w formie raportu realizacji i testów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U04
Kod efektu	U03
Opis	Umie wybrać, spośród alternatywnych technologii, właściwe rozwiązanie zadania inżynierskiego z zakresu kryptografii i ochrony informacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U05
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03
Kod efektu	K02
Opis	Rozumie konieczność stosowania zabezpieczeń kryptograficznych w usługach realizowanych w sieciach komputerowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLTTI-ISP-ETOS
Nazwa przedmiotu	Eksperymenty w teleinformatycznych sieciach badawczych
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Teleinformatyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Systemy i sieci telekomunikacyjne-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Teleinformatyka i zarządzanie w telekomunikacji-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTTI-S7-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	75	3.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	70	2.80
Razem	145	5.80 (5.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	75
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	75

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	70
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	<p>Studenci w trakcie realizacji projektu uzyskają umiejętności rozwiązywania postawionego zadania projektowego dotyczące praktycznych umiejętności opracowania algorytmów i programu symulacji zdarzeniowej dla zbadania wybranych mechanizmów i protokołów sieci teleinformatycznych, a także zbadania wybranych mechanizmów w środowisku laboratoryjnym, a także porównania wyników uzyskanych za pomocą badań symulacyjnych i laboratoryjnych. Projekt jest podzielony na 3 etapy w semestrze:</p> <ul style="list-style-type: none">• Etap 1: Opracowanie symulatora zdarzeniowego dla podstawowego systemu kolejkowego.• Etap 2: Rozszerzenie symulatora o wybrane mechanizmy/protokoły sieci teleinformatycznej. W tym: i) badanie podstawowych metryk dla sieci pakietowych/protokołów transportowych: szybkość bitowa, opóźnienia, straty; ii) badanie skuteczności mechanizmów dla sieci teleinformatycznych: np. wybrane mechanizmy QoS, mechanizmy wykrywania i mitygacji ataków DoS/DDoS• Etap 3: Symulacje, pomiary i testy wybranych mechanizmów i protokołów sieci teleinformatycznych w środowisku symulatora i sieci laboratoryjnej PL-LAB. Należy zwrócić uwagę, iż dzięki zastosowaniu metod pomiarowych i technik symulacji studenci będą mogli porównać wyniki uzyskiwane ww. technikami.
Laboratorium	<p>Celem zajęć laboratoryjnych jest zastosowanie przez studentów metod/narzędzi pomiarowych i symulacyjnych przedstawionych na wykładzie w przygotowanych eksperymentach. Laboratoria obejmują cztery ćwiczenia:</p> <ul style="list-style-type: none">• Narzędzia symulacyjne i emulatory sieci (Riverbed, NS3, IXIA, Spirent)• Metody i narzędzia pomiarowe (Spirent Avalanche, IXIA, mgen, ntp)• Badanie efektywności prostego systemu teleinformatycznego za pomocą narzędzi dla symulacji sieci teleinformatycznych i eksperymentów w sieci laboratoryjnej PL-LAB. Pomiar podstawowych charakterystyk przekazu pakietów: przepływność bitowa, opóźnienia przekazu pakietów, straty pakietów.• Badanie efektywności złożonego systemu teleinformatycznego za pomocą narzędzi dla symulacji sieci teleinformatycznych i eksperymentów w sieci laboratoryjnej PL-LAB (porównanie wyników symulacyjnych i pomiarowych).

- **Metodyka przeprowadzania eksperymentów.** Eksperyment badawczy. Metody przeprowadzenia eksperymentów: analityczne, symulacyjne, pomiarowe. Narzędzia badawcze: modele analityczne, symulator, emulator, sieć testowa. Zasady przygotowania i przeprowadzenia eksperymentów. Plan badań (w tym porównanie wyników pomiarowych z analitycznymi i symulacyjnymi). Zasady raportowania wyników i wnioskowania.
- **Sieci eksperymentalne:** Zasady realizacji eksperymentów w infrastrukturach badawczych PL-LAB, Fed4FIRE.
- **Podstawy technik symulacji.** Obszary zastosowania technik symulacyjnych dla sieci i systemów teleinformatycznych: sieci przewodowe, sieci bezprzewodowe, sieci mobilne, sieci IP, sieci następnej generacji z gwarancją QoS, sieci nowej generacji – 5G/ Internet Przyszłości, Internet Rzeczy, sieci programowalne SDN, chmury obliczeniowe, metody wykrywania anomalii w ruchu, metody wykrywania i mitygacji ataków DoS/DDoS. Metody symulacji: zdarzeniowa, czasowa, „fluid flow”. Dostępne pakiety symulacyjne, tj. NS3, Riverbed, OMNeT++.
- **Tworzenie modeli symulacyjnych dla sieci i systemów teleinformatycznych.** Podstawowe moduły symulacyjne. Tworzenie listy zdarzeń. Generowanie zdarzeń. Generatory liczb losowych. Generowanie wartości zmiennych losowych dla wybranych rozkładów prawdopodobieństw. Modele symulacyjne dla prostych systemów masowej obsługi.
- **Modelowanie złożonych systemów i sieci teleinformatycznych.** Modelowanie ruchu. Modelowanie technik i procesów sieciowych: sieci pakietowe, sterowanie, zarządzanie. Modelowanie systemów wykrywania i przeciwdziałania atakom DoS/ DDoS. Metody przeprowadzania eksperymentów symulacyjnych.
- **Podstawy pomiarów w sieciach.** Podstawowe pojęcia: pomiar, monitorowanie, metryki, metody pomiarowe. Obszary zastosowania pomiarów: eksperymenty, testowanie, monitorowanie, pomiary wspierające sterowanie, zarządzanie i utrzymanie sieci. Stan standaryzacji (IETF, ITU). Przygotowanie sieci testowej.
- **Metody i narzędzia pomiarowe.** Metryki poziomu pakietów, połączeń, użytkownika. Metody pomiarowe (aktywne/pasywne, jedno- i dwu- punktowe, online/ offline). Techniki próbkowania i estymacji. Przykładowe narzędzia pomiarowe: i) generatory i analizatory ruchu (Spirent, IXIA, MGEN, DAG, Wireshark), ii) synchronizacja czasu (ntp), iii) emulatory sieci (NetEM, Atero, IXIA, Mininet). Zasady modelowania sieci w emulatorach.
- **Zastosowania pomiarów.** Pomiary charakterystyk przekazu pakietów. Pomiary i charakteryzacja ruchu: i) pomiary wartości średniej (EWMA/MA) i wariancji, ii) pomiary rozptyłu ruchu w sieci (rozwiązania ipfix, cflow, netflow), iii) pomiary dostępnej przepływności bitowej, iv) charakteryzacja i klasyfikacja ruchu. Pomiary wspierające utrzymanie sieci i bezpieczeństwo: i) detekcja anomalii i ataków.

Część I

- **Podstawy testowania.** Testowanie zgodności, sprawności, współpracy. Testowanie wydajności: i) ruterów IP/ przełączników / wirtualnych ruterów, ii) serwerów HTTP, oraz iii) usług zapewniających jakość obsługi QoS/QoE.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Ma wiedzę o roli eksperymentów w badaniach, zna i rozumie podstawowe narzędzia badawcze, zna zasady przeprowadzania eksperymentów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07, W17
Kod efektu	W02
Opis	ma wiedzę o podstawowych metody symulacji zdarzeniowej, modele symulacji dla prostych systemów teleinformatycznych, zasady przeprowadzania eksperymentów symulacyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07, W08, W15, W16
Kod efektu	W03
Opis	ma wiedzę o podstawowych pojęciach dotyczących pomiarów (metryka, metoda, pomiar, monitorowanie), zna podstawowe metody i narzędzia pomiarowe, zna obszary zastosowań pomiarów w sieciach i właściwe dla nich metody pomiarowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07, W08, W15, W16

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	rozwiązać zadanie laboratoryjne polegające na przeprowadzeniu symulacji komputerowej dla zadanego zadania za pomocą gotowego narzędzia symulacyjnego, opracować wyniki symulacyjne w formie raportu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U03, U06, U07, U13
Kod efektu	U02
Opis	przeprowadzić pomiary zgodnie z zadanym planem badań, opracować wyniki i przygotować raport z pomiarów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U03, U06, U07, U13, U14
Kod efektu	U03
Opis	przeprowadzić eksperyment badawczy wykorzystując zarówno narzędzia symulacyjne jak i pomiary w sieci eksperymentalnej, opracować wyniki i wyciągnąć wnioski, przygotować raport
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U03, U06, U07, U13, U14
Kod efektu	U04
Opis	rozwiązać postawione proste zadanie projektowe dotyczące praktycznych umiejętności opracowania algorytmów i programu symulacji zdarzeniowej dla prostych systemów kolejkowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U06, U07, U13, U14, U20
Kod efektu	U05
Opis	rozwiązać postawione złożone zadanie projektowe dotyczące praktycznych umiejętności opracowania algorytmów i programu symulacji zdarzeniowej dla zbadania wybranych mechanizmów sieci teleinformatycznych

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U06, U07, U13, U14, U20
Kod efektu	U06
Opis	zaplanować i przeprowadzić badania symulacyjne i eksperymenty w laboratoryjnym środowisku testowym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U06, U07, U13, U14, U20
Kod efektu	U07
Opis	przygotować i przedstawić raport i prezentację dotyczącą uzyskanych wyników projektu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02, U03

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	pracować indywidualnie i w zespole
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K06
Kod efektu	K02
Opis	ma świadomość znaczenia wiedzy w planowaniu i realizacji eksperymentów badawczych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-IRxxx-ISP-INCZ
Nazwa przedmiotu	Inteligentne czujniki internetu rzeczy
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Teleinformatyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI, (Teleinformatyka - obieralne)-Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Teleinformatyka i zarządzanie w telekomunikacji-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTTI-S7-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Zajęcia zintegrowane	60.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	70	2.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	125	5.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	70

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	55
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>Treść zajęć laboratoryjnych: Zajęcia laboratoryjne wykonywane będą w zespołach dwuosobowych w oparciu o ewaluacyjne zestawy wyposażone w mikrokontrolery ARM z zestawem układów peryferyjnych oraz narzędzi uruchomieniowych. Laboratoria będą składać się z 6 części, na których kolejno będą poruszane tematy niezbędne do realizacji dalszej części projektowej. Zajęcia laboratoryjne obejmą podstawowe zagadnienia związane z poruszaniem się w środowisku uruchomieniowym, inicjalizację i konfigurację mikrokontrolera, obsługę jego układów peryferyjnych takich jak: liczniki, system przerwań czy przetwornik A/C. Ważnym aspektem poruszonym na laboratoriach będzie komunikacja bezprzewodowa oraz obsługa czujników przy pomocy standardowych interfejsów komunikacyjnych takich jak: I2C, SPI czy UART. Zakres laboratoriów:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. przygotowanie mikrokontrolera do pracy, sterowanie liniami portów we/wy, 2. konfiguracja wewnętrznych układów peryferyjnych mikrokontrolera, <p>III. obsługa interfejsów RS232, I2C i SPI,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. komunikacja z zewnętrznymi układami czujnikowymi: pomiar napięcia, temperatury, położenia, 2. tryby obniżonego poboru mocy, zasilanie bateryjne, 3. komunikacja bezprzewodowa przy pomocy standardu LoRa. <p>Treść zajęcia projektowych: Tematyka projektu będzie związana z budową systemów IoT wykorzystujących różne typy czujników. Systemach tych duży nacisk będzie położony na kreatywne i innowacyjne wykorzystanie czujników oraz syntezę danych pobieranych z kilku czujników jednocześnie. Układy pomiarowe będą zbudowane z gotowych modułów mikroprocesorowych oraz komunikacyjnych. Tematy projektów nie będą narzucane z góry, ale będą efektem analizy zapotrzebowania rynkowego. Elementem projektu będzie opracowanie pomysłu (problemu), jego analiza oraz wywiad wśród potencjalnych użytkowników. Projekt będzie składał się z kilku etapów: przygotowania i testowania rozwiązania problemu, identyfikacji potrzeb użytkownika, redefinicji problemu, przygotowania wstępnego prostego prototypu, testów prototypu, udoskonalenia rozwiązania i prezentacji efektów pracy. Grupy projektowe będą składały się z 3-5 osób. Każdy z członków grupy będzie miał swoją rolę w zespole, jak też przydzielone z tego tytułu zadania. Podczas realizacji projektu zakłada się wykorzystanie innowacyjnych form kształcenia, takich jak „Design Thinking” i „Double Diamond”.</p>
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Ma specjalistyczną wiedzę na temat różnych typów czujników oraz ich parametrów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W06
Kod efektu	W02
Opis	Ma pogłębioną wiedzę o technologiach komunikacyjnych i czujnikowych wykorzystywanych w Internecie Rzeczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09, W11
Kod efektu	W03
Opis	Ma pogłębioną wiedzę na temat interfejsów cyfrowych i analogowych wykorzystywanych w czujnikach.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W06
Kod efektu	W04
Opis	Ma pogłębioną wiedzę na temat urządzeń i aplikacji dla Internetu Rzeczy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W11

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi wybrać i wykorzystać do konkretnych zastosowań odpowiednie czujniki i elementy wykonawcze
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U14, U17
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi uruchomić złożone systemy wbudowane przy pomocy oprogramowania sprzętowego dostarczonego przez producenta oraz modyfikować je na własne potrzeby
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U17, U18
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi pracując w grupie zbudować, udokumentować i przedstawić innym złożony system dla Internetu Rzeczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U20

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Potrafi samodzielnie pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; dokonując ich selekcji oraz interpretacji, jak też poddawać krytycznej ocenie, integrować uzyskane informacje, wyciągając wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01, K03
Kod efektu	K02
Opis	Potrafi przeprowadzić wywiad z użytkownikami systemu oraz identyfikować i odpowiednio realizować ich potrzeby i wymagania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01, K04, K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103C-TLTTI-ISP-OST
Nazwa przedmiotu	Organizacja sektora telekomunikacyjnego
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Teleinformatyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Systemy i sieci telekomunikacyjne-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Teleinformatyka i zarządzanie w telekomunikacji-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTTI-S7-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	90	3.60
Razem	150	6.00 (5.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	90
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	<ul style="list-style-type: none">• wymuszenie współpracy i interakcji pomiędzy członkami zespołu, a także z innymi zespołami (poprzez opiniowanie działalności innych podmiotów),• osadzenie w rynku (próba poznania rzeczywistych problemów podmiotów na rynku telekomunikacyjnym),• zdobycie wiedzy o rynku w atrakcyjnej formie i jej konfrontacja z wiedzą innych.• Członkowie zespołu podejmują role w wybranym przez siebie podmiocie. Po zapoznaniu się z obecną sytuacją na rynku, identyfikacją konkurencji oraz przeprowadzeniu odpowiednich analiz opracowują cele strategiczne na najbliższe 5 lat. Strategia jest przedstawiana na organizowanym w ramach przedmiotu Sympozjum i opiniowana przez przedstawicieli innych podmiotów w ramach panelu dyskusyjnego. Studenci starają się znaleźć zarówno mocne jak i słabe punkty swoich strategii zdobywając w atrakcyjny i efektywny sposób wiedzę nt. mechanizmów rynkowych.
---------	---

Część I

Wykład	<ul style="list-style-type: none">• Zajęcia organizacyjne przedstawiające założenia przedmiotu, organizację zajęć, wymagania, zasady zaliczania. Zapoznanie z ogólnymi informacjami dot. projektu, omówienie poszczególnych etapów oraz harmonogramu zaliczeń. Szczegółowe przedstawienie regulaminu przedmiotu.• Wprowadzenie w specyfikę przedmiotu. Identyfikacja obszarów okołotechnicznych powiązanych w sposób bezpośredni lub pośredni z techniką. Ocena sytuacji na rynku telekomunikacyjnym. Wpływ historii rozwoju usług oraz uwarunkowań gospodarczych na obecną sytuację. Podstawowe definicje i określenia: usługa telekomunikacyjna, operator sieci a operator usług. Systematyka funkcjonowania telekomunikacji jako sektora gospodarczego.• Kryteria podziału telekomunikacji - przeznaczenie, struktura techniczna, rodzaje sygnałów i działalność gospodarcza. Definicja podstawowej działalności tj. usługi i co z tego wynika m. in. dla inżyniera. Skutki wymogu kompatybilności wstecz w rozwiązania technicznych, proces wdrażania nowych produktów i usług. Cykl życia produktu/usługi.• Warunki działalności i rozwoju sektora telekomunikacyjnego. Cechy inwestycji/biznesu w telekomunikacji. Efektywność ekonomiczna infrastruktury telekomunikacyjnej. Problem ostatniej mili, dobra rzadkie. Podstawowy podział usług i ich obecna charakterystyka.• Powiązanie telekomunikacji z poziomem gospodarczym kraju. Wpływ monopolii i liberalizujących rynek na rozwój usług. Charakterystyka podmiotów, ich wzajemne relacje i wpływ na kształt rynku. Problemy występujące w poszczególnych segmentach, identyfikacja poszczególnych usług w cyklu życia produktu.• Aspekty biznesowe prowadzenia działalności, charakterystyczne wskaźniki, m.in. churn, arpu, mrr. Analizy strategiczne: makrootoczenia PESTEL, konkurencji (5 zagrożeń Portera), analiza SWOT, model BCG, tworzenie celi strategicznych SMART. Tworzenie produktów/usług – macierz Ansoffa, przewaga konkurencyjna, innowacje. Specyfika i koncepcje marketingu w teleinformatyce. Orientacja przedsiębiorstwa telekomunikacyjnego na rynek.• Ingerencja państwa - instrumenty. Prawo telekomunikacyjne - regulacje i ich cele. Problemy sektora telekomunikacyjnego – m.in. demonopolizacja, prywatyzacja, liberalizacja, restrukturyzacja, mechanizmy rozliczeniowe,. Pojęcie regulatora i jego zadania. Zasady i cele tworzenia regulacji prawnych. Aktualnie obowiązujące prawo telekomunikacyjne - podstawowe informacje. Skutki regulacji przeszłe, obecne i przyszłe. Elementy prawa telekomunikacyjnego i ich wpływ na podmioty, obowiązki regulacyjne.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma wiedzę dotyczącą organizacji rynku telekomunikacyjnego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W14
Kod efektu	W02

Część I

Opis	ma wiedzę nt. kierunków rozwoju usług
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W17
Kod efektu	W03
Opis	ma wiedzę dotyczącą cyklu życia produktu/usługi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W16
Kod efektu	W04
Opis	ma wiedzę w zakresie działalności gospodarczej, efektywności działalności konkurencyjnej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W19
Kod efektu	W05
Opis	ma wiedzę nt. prawych, regulacyjnych, ekonomicznych i biznesowych uwarunkowań działania podmiotów gospodarczych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W14

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	potrafi przygotować tekst dotyczący zagadnień technicznych, zawierający elementy graficzne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02
Kod efektu	U02
Opis	potrafi przygotować wypowiedź dotyczącą zagadnień technicznych przeznaczoną dla niespecjalistów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03
Kod efektu	U03
Opis	potrafi dokonać krytycznej analizy tekstu dotyczącego zagadnień technicznych - krytycznie ocenić jego wynik
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08
Kod efektu	U04
Opis	potrafi wykorzystać krytyczne uwagi do udoskonalenia przygotowanego dokumentu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U05
Kod efektu	U05
Opis	potrafi przygotować i przeprowadzić prezentację dotyczącą zagadnień technicznych z wykorzystaniem zaawansowanych funkcji/możliwości narzędzi służących do przygotowania i prowadzenia prezentacji multimedialnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03
Kod efektu	U06
Opis	potrafi zdobywać i rozwijać swoją wiedzę
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U05
Kod efektu	U07
Opis	potrafi aktywnie uczestniczyć w dyskusji, formułując i uzasadniając swoje opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08
Kod efektu	U08
Opis	potrafi pracować w zespole
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U20

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
-------------------	-----

Część I

Opis	ma świadomość konieczności komunikowania się z otoczeniem, także pozazawodowym, w sposób zrozumiały dla odbiorcy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01, K04
Kod efektu	K02
Opis	potrafi krytycznie ocenić wynik swojej pracy, a także pracę innych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K03
Opis	jest świadomy pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02
Kod efektu	K04
Opis	potrafi myśleć w sposób przedsiębiorczy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLTTI-ISP-PTSP
Nazwa przedmiotu	Projektowanie i testowanie systemów i protokołów
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Teleinformatyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI, (Przedmioty obieralne - Teleinformatyka)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)- Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTTI-S7-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h
Projekt	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	57	2.28
Razem	117	4.68 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	57
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	<p>Studenci w zespołach przygotowują opracowanie wskazanego zagadnienia z dziedziny projektowania, dotyczącego np. metodologii ogólnej (szkoły, aspektu, dziedziny czy metody designu) albo metod i technik projektowania w domenie sieciowej/teleinformatycznej. Zespołowi wskazuje się publikację-„korzeń”. Oczekuje się wyszukania dalszych materiałów, analizy zagadnienia oraz przygotowania zwięzłej prezentacji na jego temat. Podczas spotkań projektowych o charakterze seminarium (w drugiej części semestru) zespoły kolejno prezentują rezultaty swej pracy przed wszystkimi uczestnikami, po czym następuje moderowana dyskusja. W ten sposób każdy zespół uzyskuje pogłębiony wgląd w wybrane przez siebie zagadnienie, a wszyscy uczestnicy zyskują dodatkową możliwość zapoznania się z zagadnieniami, które podczas wykładów mogą nie być szerzej rozwijane.</p>
---------	---

Wykład	<p>Projektowanie: Projektowanie w cyklu życia obiektów teleinformatycznych. Specyfika projektowania takich obiektów (systemu, protokołu, usługi). Wymagania (requirements) i ich klasyfikacje; ograniczenia realizacyjne; specyfikacja, implementacja, realizacja; weryfikacja i walidacja w cyklu życia o charakterze korektywnym. Charakterystyczne języki (URN, MSC, SDL, profile UML) i narzędzia projektowe (zilustrowane w ćwiczeniu laboratoryjnym). Typowy przypadek cyklu projektowego. Miejsce metod formalnych i automatyzacji. Rola standaryzacji teleinformatycznej w realizacji zadań projektowych. Projektowanie inżynierskie – elementy wspólnej metodologii, jej ewolucja. Mechanizmy opanowania złożoności, redukcjonizm a emergencja. Morfologia inżynierskich modeli cyklu życia. Problemy łagodne (tame) i uwikłane (wicked), koewolucja problemu i rozwiązania. Projektowanie radykalne a normalne. Aspekty kreatywne i rutynowe w projektowaniu; metody/narzędzia ich wspierania. Inwentyka, wzorce (patterns) i anty-wzorce (Alexander, Dwyer), Systems/Design Thinking, Human-Centered Design. Elementy stylu projektowania (m.in. afordancje, skeuomorfizm, satisficing, "forma podąża za funkcją"). Specyfika projektowania przedmiotów wirtualnych.</p> <p>Testowanie: Teleinformatyczne koncepcje i praktyki testowania; ich ekspozycja w standardach. "Metodyka-matka": testowanie zgodności (conformance, ISO 9646). Standaryzowane teleinformatyczne notacje i języki dla testowania (TPlan, TDL, TTCN-2, TTCN-3, dokumenty ICS/IXIT/IFS). Studium typowego przypadku: zaprojektowanie systemu testowego, użycie go w kampanii testowej.</p> <p>Rozszerzenia: testowanie zdolności do współpracy (interoperability); testowanie własności poza-logicznych (ilościowych, wydajnościowych). Klasyfikacje i charakterystyka metod i rodzajów testowania (czynne/bierne, black/grey/white-box, online/offline, sztywne/adaptacyjne, itd). Testowanie a monitorowanie i Runtime Verification.</p> <p>Testowanie z szerszej perspektywy projektowania inżynierskiego (jako nieodłączny element projektowania). Poza-techniczne korzenie testowania: testowanie hipotez. Testowanie ad-hoc, metodyczne, formalne. Obiekty i role w testowaniu: wzorzec oceny, obiekt poddawany testom, obiekt oceniany, relacja poprawności. Problem wyroczni (oracle) i testowanie metamorficzne. Postaci wzorca odniesienia.</p> <p>Trafność testu i jakość Zestawu Testów: pokrycie, adekwatność, problem wyboru (test selection). Werdykt a diagnoza. Źródła trudności: niedeterminizm; testowanie w kontekście; odwzorowanie zdarzeń, rozproszenie; asynchronizm; niewierność obserwacji; niedoskonałość kontroli. Testowanie teleinformatyczne na tle testowania w innych dziedzinach (w tym – w Software Engineering).</p> <p>Niestandardowe zastosowania metod testowych. Testowanie w eksperymentach walidacyjnych dla systemów socjotechnicznych. Design jako taki: Obiekty (systemy) sztuczne – artefakty: ich istota, trudności definiowania, kryteria klasyfikowania i kategoryzowania. Funkcja właściwa (proper function) a „funkcjonowanie jako”; niewłaściwe funkcjonowanie (malfunctioning). Reprezentowanie i modelowanie, podstawy semiotyczne (Peirce). Problem odnoszenia się do obiektu przyszłego (dopiero projektowanego). Związki aktywności wytwórczej (pojetycznej) i poznawczej (epistemicznej). Przepis i opis, kierunek przystawania (direction-of-fit). Nauka (science) a</p>
--------	---

Część I

	Projektowanie (design); koncepcje „nauki projektowej” (Science of Design, Science for Design, Design Research). Design w architekturze, sztuce, inżynierii. Użytkownik (zbiorowy), projektant, budowniczy – kto jest twórcą? Generalne teorie projektowania. Komunikacja między rolami projektowymi, charakter wiedzy projektowej. Odpowiedzialność projektanta, etyka projektowania.
Laboratorium	Dwóm pierwszym blokom wykładowym towarzyszą dwa duże ćwiczenia laboratoryjne, mające na celu ilustrację i utrwalenie treści wykładowych w kontekście teleinformatycznym. Wykorzystuje się profesjonalne narzędzia wspomagające projektowanie i testowanie. <ul style="list-style-type: none"> Przeprowadzenie cyklu projektowego dla systemu/protokołu o wskazanych funkcjach, z użyciem standaryzowanych języków wyrażania wymagań i specyfikowania zachowania, z elementami prototypowania i walidacji rozwiązania. Przeprowadzenie cyklu testowego dla wskazanej implementacji systemu/protokołu (modelu-prototypu z Ćwiczenia 1 bądź innego wskazanego obiektu). Obserwacja efektów użycia specyfikacji wzorcowych o różnym stopniu formalności i skutków defektów wprowadzanych do implementacji.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	ma wiedzę dotyczącą cyklu życia i specyfiki projektowania obiektów teleinformatycznych (systemu, usługi, protokołu)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W16
Kod efektu	W02
Opis	orientuje się w zakresie i charakterze standaryzacji teleinformatycznej dotyczącej metod, narzędzi i procesów projektowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W11
Kod efektu	W03
Opis	zna motywy, bieżący stan sztuki, zalety i ograniczenia metod formalnych w projektowaniu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W11, W15
Kod efektu	W04
Opis	orientuje się w katalogu metod wspomagania rutynowych i kreatywnych aspektów projektowania inżynierskiego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W15
Kod efektu	W05
Opis	ma wiedzę dotyczącą standaryzowanych teleinformatycznych pojęć/terminów, koncepcji, języków i praktyk (procesów) testowania, związków i różnic pomiędzy odmianami (rodzajami) testowania teleinformatycznego oraz specyfiki takiego testowania (m.in. w stosunku do testowania oprogramowania – software testing)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08, W15
Kod efektu	W06
Opis	ma wiedzę dotyczącą roli i fundamentalnych ograniczeń testowania jako elementu projektowania inżynierskiego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W12
Kod efektu	W07

Część I	
Opis	zna podstawowe problemy projektowania systemu testującego (w tym – projektowania zestawu testów jako elementu tego systemu)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W12
Kod efektu	W08
Opis	ma podstawową wiedzę na temat wspólnych, fundamentalnych problemów projektowania wszelkich tworów sztucznych oraz poglądów głównych „szkół” designu na te problemy, a w szczególności – na aspekty kulturowe i etyczne projektowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W14, W17
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	potrafi przeprowadzić cykl projektowy prostego obiektu teleinformatycznego (systemu / protokołu / usługi), do etapu walidowanego modelu funkcjonalnego, z wykorzystaniem odpowiednich metod, standaryzowanych notacji i właściwych narzędzi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U13
Kod efektu	U02
Opis	potrafi przeprowadzić cykl testowy prostego obiektu teleinformatycznego, od ustalenia wymagań i celów testów po zaprojektowanie systemu testującego, użycie go i analizę wyników, z wykorzystaniem odpowiednich metod, standaryzowanych notacji i właściwych narzędzi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18, U19
Kod efektu	U03
Opis	potrafi odczytywać i interpretować zapisy standardu teleinformatycznego (także wyrażone w notacji sformalizowanej) oraz użyć ich w zadaniu projektowym / testowym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11, U12, U13
Kod efektu	U04
Opis	potrafi opracować krytyczną analizę zadanego zagadnienia z dziedziny projektowania / testowania, zrozumiałe ją zaprezentować przed grupą i uczestniczyć w dyskusji nad nią
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02, U03, U08
Kod efektu	U05
Opis	potrafi dokonywać selekcji oraz krytycznie analizować i przyswajać informacje podane w literaturze fachowej, w szczególności – anglojęzycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U05
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	ma świadomość istnienia ważnych poza-technicznych (kulturowych, etycznych, estetycznych) aspektów działalności projektowej i jest gotów uwzględniać je w swej pracy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02, K03
Kod efektu	K02
Opis	ma świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i pogłębiania własnych kompetencji, w szczególności -- z aktywnym wykorzystaniem anglojęzycznej literatury fachowej

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01, K04
---	----------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLTTI-ISP-PLAST
Nazwa przedmiotu	Platformy chmurowe dla systemów teleinformatycznych
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Teleinformatyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTTI-S7-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h
Zajęcia zintegrowane	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	70	2.80
Razem	130	5.20 (5.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	70
---	----

03. Treści kształcenia

Zakres warsztatów zintegrowanych obejmuje 7 spotkań każde po 4 godziny. Każdy warsztat składa się ze wstępu teoretycznego wprowadzającego architekturę systemu omawianego na zajęciach oraz z ćwiczeń praktycznych.

1. Zarządzanie zasobami w chmurach obliczeniowych

W ramach warsztatu studenci zapoznają się z modelami usług chmurowych (IaaS, PaaS, SaaS) oraz zasadą działania chmur obliczeniowych (wirtualizacja zasobów i sieci, mechanizmy klastrowania i skalowania). Studenci mają możliwość praktycznego zapoznania się z wybraną platformą chmurową (np. OpenStack, GCP, AWS). W ramach warsztatu studenci przygotowują środowisko chmurowe, które będzie wykorzystywane w dalszych warsztatach, oraz nauczą się zarządzać środowiskiem chmurowym.

1. Automatyzacja infrastruktury chmurowej

W ramach warsztatu studenci zapoznają się z koncepcją automatyzacji infrastruktury chmurowej za pomocą podejścia IaC (Infrastructure as Code). Omówione zostaną procesy automatycznego wdrażania infrastruktury w ramach podejścia CI (Continuous Integration) i CD (Continuous Delivery), a także mechanizmy IaC na przykładzie narzędzi Terraform i Ansible. W ramach praktycznych ćwiczeń studenci wykorzystają ww. narzędzia do automatycznego tworzenia, zarządzania i skalowania klastrów Kubernetes w środowisku chmurowym.

1. Komunikacja sieciowa w platformach orkiestracji mikrousługami

W ramach warsztatu studenci poznają kluczowe mechanizmy komunikacji sieciowej wykorzystywane w platformach orkiestracji mikrousług, ze szczególnym uwzględnieniem Kubernetes. Studenci rozpoczną zajęcia od przeglądu architektury sieciowej systemu Linux — ścieżki pakietów, mechanizmów takich jak RSS, qdisc i TC (Traffic Control), zasad routingu oraz działania iptables. Następnie przejdą do omówienia architektury CNI dla rozwiązania Kubernetes i sposobu, w jaki klastr realizuje komunikację pomiędzy Podami. W części praktycznej studenci skonfigurują plugin CNI dla klastra Kubernetes, przeanalizują konfigurację sieciową klastra (w tym eBPF lub iptables), wdrożą proste konfiguracje NetworkPolicy oraz zainstalują własny plugin CNI, np. Multus lub Calico. Warsztat pozwoli studentom zapoznać się z realizacją warstwy sieciowej w platformach orkiestracji takich jak Kubernetes.

1. Projektowanie i implementacja prostej aplikacji mikrousługowej jako przypadek użycia

W ramach warsztatu studenci przejdą przez cały proces tworzenia i wdrażania mikrousług — od implementacji prostej aplikacji (np. w języku Go), przez jej konteneryzację (Docker), aż po uruchomienie jej w Kubernetes. Uczestnicy stworzą własną mikrousługę, zbudują jej obraz kontenerowy i poznają podstawy komunikacji usługowej (np. REST, gRPC, Kafka). W ramach warsztatu poruszona zostanie tematyka budowania mikrousług w oparciu o Kubernetes CRD (ang. Custom Resource Definition). Na końcu studenci rozwiną swój projekt do prostego systemu składającego się z kilku komponentów i opiszą go za pomocą wybranych zasobów Kubernetes, co przygotuje ich do dalszej pracy z bardziej zaawansowaną orkiestracją i skalowaniem mikrousług. Następnie wdrożą swoją aplikację w środowisku Kubernetes.

1. Mechanizmy orkiestracji aplikacji

W ramach warsztatu studenci zapoznają się z mechanizmami orkiestracji aplikacji skonteneryzowanych w

środowisku Kubernetes. Omówione zostaną dwa podejścia do zarządzania wdrożeniami: push-based (np. Helm) oraz pull-based (np. ArgoCD, Flux). Studenci poznają zasady działania Helm Chartów, repozytoriów Helm oraz strategie zarządzania wersjami aplikacji. Następnie, studenci zostaną wprowadzeni w koncepcję GitOps i sposób zarządzania aplikacjami Kubernetes z zastosowaniem deklaracyjnych definicji przechowywanych w systemach kontroli wersji. W ramach praktycznych ćwiczeń studenci skonfigurują wybrane narzędzie do orkiestracji aplikacji, wdrożą złożoną usługę w klastrze Kubernetes (np. prosty system złożony z mikrousług stworzony w ramach warsztatu nr 5) oraz zaimplementują automatyczne mechanizmy aktualizacji wdrożeń. Warsztat pozwoli uczestnikom zapoznać się z metodami zarządzania aplikacjami w Kubernetes oraz różnice między podejściami "push-based" i "pull-based".

1. Monitorowanie infrastruktury

W ramach warsztatu studenci zapoznają się z koncepcją obserwowalności systemów teleinformatycznych, obejmującą monitorowanie metryk, logowanie zdarzeń oraz śledzenie rozproszone (ang. tracing). Omówione zostaną narzędzia wykorzystywane do monitorowania zarówno infrastruktury chmurowej, jak i aplikacji chmur natywnych, takie jak Prometheus, Grafana, Loki. W ramach praktycznych ćwiczeń studenci wdrożą i skonfigurują narzędzie do gromadzenia danych (ang. data scraper), które będzie pobierało metryki z klastra Kubernetes i jego komponentów. Następnie skonfigurują system wizualizacji umożliwiający analizę zebranych danych. Warsztat pozwoli uczestnikom zdobyć praktyczną wiedzę na temat monitorowania systemów rozproszonych oraz analizy ich działania w czasie rzeczywistym.

1. Zaawansowane funkcje sieciowe w platformie chmurowej (Service Mesh)

W ramach warsztatu studenci poznają zaawansowane funkcje sieciowe dostępne w platformach chmurowych poprzez praktyczne wykorzystanie architektury Service Mesh (Istio). Uczestnicy dowiedzą się w jaki sposób mechanizmy takie jak logowanie, monitorowanie, obserwowalność, szyfrowanie ruchu oraz kontrola polityk mogą zostać wyniesione poza aplikację do lekkiego agenta typu sidecar, instalowanego obok każdego komponentu mikrousługi. Dzięki temu funkcjonalności wsparcia stają się spójnymi, reużywalnymi modułami, niezależnymi od zastosowania biznesowego aplikacji. W części praktycznej studenci zainstalują przykładowe rozwiązanie Service Mesh, prześledzą przepływ ruchu na poziomie agentów, skonfigurują zasady bezpieczeństwa oraz mechanizmy obserwowalności, a następnie porównają zachowanie systemu z i bez warstwy Service Mesh.

Część I

Projekt	<p>W ramach godzin projektowych studenci będą kontynuować prace rozpoczęte podczas zajęć zintegrowanych, oraz pogłębiać wiedzę i umiejętności we własnym zakresie na temat zagadnień omawianych w trakcie warsztatów. Ważnym aspektem zajęć projektowych jest przygotowanie dokumentacji technicznej opisującej architekturę implementowanego komponentu czy systemu. Przykładowo w ramach warsztatu numer 4 studenci poznają narzędzia do automatyzacji infrastruktury chmurowej (np. Terraform, Ansible). W ramach zajęć projektowych studenci stworzą kompletne narzędzie do automatycznej instalacji klastra Kubernetes z wykorzystaniem CI/CD i wybrane narzędzie (Terraform lub Ansible), a także opracują dokumentację techniczną implementowanego systemu. W ramach przedmiotu studenci zrealizują 7 mikro-projektów:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zdalne środowisko chmurowe w ramach platformy OpenStack, GCP lub AWS. 2. Mikrosystem wykorzystujący technikę CI/CD i narzędzia automatyzacji (Terraform, Ansible) do automatycznej instalacji klastra Kubernetes. 3. Mikrosystem wykorzystujący technikę CI/CD i narzędzia automatyzacji (Terraform, Ansible) do konfiguracji komunikacji sieciowej w Kubernetes z wykorzystaniem CNI (ang. Container Network Interface). 4. Prosta mikrousluga składająca się z kilku komponentów, napisana w wybranym języku programowania (np. Go, Python), skonteneryzowana i opisana za pomocą deskryptorów Kubernetes realizująca wybraną funkcję (np. konfiguracja routingu IP, firewall, czy NAT). 5. Mikrosystem do zarządzania mikrouslugami z zastosowaniem narzędzia Helm i koncepcji GitOps. 6. Mikrosystem do monitorowania mikrouslug w czasie rzeczywistym z wykorzystaniem technik monitorowania (metryki pomiarowe). 7. Mikrosystem implementujący zaawansowane funkcje sieciowe (np. Service Mesh) w środowisku Kubernetes dla stworzonej mikrouslugi. <p>Projekty są realizowane w zespołach 2-3 osobowych.</p>
---------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Zna architekturę i zasadę działania wirtualizacji zasobów i sieci w wirtualnym centrum danych (np. OpenStack, Google Cloud, AWS, Azure)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04, W18
Kod efektu	W02
Opis	Zna środowisko konteneryzacji (Docker)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W06, W18
Kod efektu	W03
Opis	Zna zasady projektowania i implementacji oprogramowania w architekturze mikrouslugowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W18, W19
Kod efektu	W04
Opis	Zna środowisko zarządzania i orkiestracji mikrouslugami (Kubernetes)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04, W18
Kod efektu	W05

Część I

Opis	Zna narzędzia automatyzacji infrastruktury chmurowej (Ansible, Terraform) w stopniu podstawowym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W18, W19
Kod efektu	W06
Opis	Zna architekturę i moduły platformy Kubernetes oraz usługi, które może realizować za pomocą platformy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W16, W18
Kod efektu	W07
Opis	Zna narzędzia do monitorowania infrastruktury chmurowej w stopniu podstawowym (Prometheus)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W14, W16

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi zaprojektować i zaimplementować w oparciu o wybraną zaawansowaną platformę technologiczną własne rozwiązanie dla sieci Internet (np. węzeł, sieć, system sterowania, usługę)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02, U04, U07
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi zaplanować i wykonać badania opracowanego rozwiązania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U04
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi przeanalizować uzyskane wyniki badań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji projektu, przygotować raport zawierający m.in. omówienie uzyskanych wyników oraz przedstawić prezentację i uczestniczyć w dyskusji na ten temat
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11
Kod efektu	U05
Opis	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole, pełniąc w nim także wiodącą rolę, w tym rolę kierownika
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U14

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Jest gotów do dokonywania krytycznej oceny własnej wiedzy oraz informacji pochodzących z różnych źródeł
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	Potrafi powoływać się na zdobytą wiedzę oraz autorytety ekspertów w rozmowach i dyskusjach dotyczących zagadnień z obszaru telekomunikacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02
Kod efektu	K03
Opis	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy z uwzględnieniem interesu społecznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLTBM-ISP-PF
Nazwa przedmiotu	Programowanie funkcyjne
Wersja przedmiotu	2025L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Teleinformatyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTTI-S7-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40
---	----

03. Treści kształcenia

Projekt	Projekt: Tematem projektu będzie wykonanie jednego z zadań z wykorzystaniem wybranego języka programowania lub użycie paradygmatu funkcyjnego w tradycyjnym języku. Konkretne zadanie będzie uzgodnione w ramach indywidualnych konsultacji z prowadzącym. Przykładowe zadanie: projekt aplikacji internetowej w ramach stosu programistycznego MERN.
---------	--

Część I

Wykład	<p>Przedmiot ma charakter programistyczny i stanowi rozwinięcie wiedzy na temat paradygmatów programowania. Jego celem jest przedstawienie założeń i szczegółów paradygmatu, a także zaprezentowanie konkretnych przykładów implementacji oraz języków. W szczególności omówione zostaną specyficzne problemy rozwiązywane przez techniki programowania funkcyjnego, czyniące je przydatnymi m.in. w programowaniu współbieżnym. Do takich zalicza się spójność danych przy jednoczesnym dostępie z wielu miejsc w kodzie, ale także unikanie efektów ubocznych, czy modyfikację rozmiaru struktury dynamicznej. Zajęcia będą podzielone na dwie części:</p> <ul style="list-style-type: none">• część wykładową mającą na celu przybliżenie zagadnień teoretycznych związanych z omawianymi tematami wraz z pokazaniem przykładowych implementacji w wybranych językach programowania.• część projektową, w której studenci mają samodzielnie zrealizować projekt wymagający wykorzystania paradygmatów funkcyjnych. Mogą to być np. aplikacje WWW, ale również kod dla systemu wbudowanego. Dopuszczalne są zarówno języki typowo funkcyjne (Haskell, F#, Swift), jak i mieszane (JavaScript, Python), w których wykorzystano odpowiednie techniki <ul style="list-style-type: none">• Opis wykładu• Omówienie problemów związanych z przetwarzaniem współbieżnym. Konieczność synchronizacji. Sekcje krytyczne. Ogólne zasady programowania funkcyjnego.• Klasyfikacja języków ze względu na paradygmat programowania funkcyjnego. LISP jako pierwowzór paradygmatu funkcyjnego. Języki czysto funkcyjne (Haskell), języki hybrydowe (JavaScript, Erlang). Paradygmat funkcyjny w „tradycyjnych” językach programowania (przypadek Javy).• Zmienne i ich interpretacja. Stałe i niemutowalne dane. Wydajność modelu pamięciowego. Dynamiczny przydział pamięci na powiększane struktury danych.• Realizacja funkcyjna tradycyjnych struktur programistycznych. Rekurencje jako alternatywy dla pętli. Domknięcia.• Struktury danych. Listy, słowniki i krotki. Kolekcje leniwe. Listy nieskończone (generowanie określonych zakresów wartości).• Funkcje. Wyrażenia lambda i funkcje anonimowe. Efekty uboczne i sposoby ich unikania.• Funkcje pierwszego rzędu i ich rozwijanie.• Dopasowywanie wzorców. Monady• Programowanie współbieżne i równoległe. Funkcje współbieżne (tzw. coroutines).• Przykłady zastosowań (aplikacje www, systemy wbudowane)
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Potrafi określić cechy charakterystyczne programowania współbieżnego oraz omówić problemy, jakie można przy jego po-mocy rozwiązać
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W02

Część I

Opis	Potrafi opisać szczegóły wybranych technik programowania funkcyjnego, np. rekurencje, wykorzystanie funkcji wyższych rzędów itp.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W03
Opis	Potrafi wyjaśnić, w jaki sposób programowanie funkcyjne znajduje zastosowanie w programowaniu współbieżnym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W04
Opis	Zna specyfikę struktur danych wykorzystywanych w programowaniu funkcyjnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi, przy identyfikowaniu problemów i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich, w szczególności dotyczących tworzenia programów funkcyjnych, pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi dokonać krytycznej analizy i oceny rozwiązań programistycznych z wykorzystaniem paradygmatu funkcyjnego, w szczególności w zakresie aplikacji rozproszonych, wbudowanych itp.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi zaprojektować oprogramowanie w paradygmacie funkcyjnym z wykorzystaniem wybranego języka programowania, dopasowanego do rozwiązywanego problemu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09, U13
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole, także w zespole interdyscyplinarnym; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103B-TLTBM-ISP-ANT
Nazwa przedmiotu	Anteny
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Teleinformatyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Elektronika i fotonika-inż.-EITI, (Przedmioty obieralne)-Elektronika i inżynieria komputerowa-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Radiokomunikacja i techniki multimedialne-inż.-EITI, (Przedmioty obieralne)-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTTI-S7-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	24.00 h
Laboratorium	15.00 h
Ćwiczenia	6.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	15
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40
---	----

03. Treści kształcenia

WYKŁADY:

1. HISTORIA POWSTAWANIA ANTEN (2 godz.).
Krótki zarys historii techniki antenowej. Przegląd typów anten i właściwości anten.
2. MECHANIZM PROMIENIOWANIA (2 godz.).
Definicje anten. Rodzaje anten. Mechanizm promieniowania. Rozkład prądu na cienkim przewodzie.
3. PARAMETRY ANTEN I METODY POMIAROWE (6 godz.).
Podstawowe charakterystyki anten. Pomiary charakterystyki kierunkowości oraz zysku anten. Pomiary polaryzacyjne. Pomiary w strefie bliskiej. Metody pomiarowe charakterystyk anten oraz terminali mobilnych.
4. OBLICZENIA CHARAKTERYSTYKI KIERUNKOWEJ ANTENY (4 godz.).
Charakterystyka kierunkowa przewodu prostego w zależności od rozkładu prądu. Charakterystyka kierunkowa grupy radiatorów, czyli szyku antenowego.
5. RODZAJE ANTEN I ICH WŁAŚCIWOŚCI (5 godz.).
Klasyfikacja anten (częstotliwość pracy; kształt wiązki; szerokość pasma; rozmiary; sposoby zasilania, itd.). Anteny dipolowe, anteny aperturowe (reflektorowe, soczewkowe, tubowe), szyki antenowe.
6. NOWOCZESNE TECHNIKI ANTENOWE (5 godz.).
Anteny systemów komórkowych. Anteny stacji bazowych. Anteny radiolinii. Wpływ parametrów anteny na stan kompatybilności oraz poziom interferencji międzykanałowej. Anteny systemów bezprzewodowych. Metody odbioru. Odbiór zbiorczy – czasowy, częstotliwościowy, polaryzacyjny, przestrzenny. Anteny do systemów ze zwielokrotnieniem - FDMA, TDMA, CDMA, SDMA. Systemy antenowe do technik MIMO. Zasady technik MIMO. Wady i zalety technik MIMO. Anteny do technik MIMO. Wprowadzenie do systemów inteligentnych, ich zalety i wady.

ĆWICZENIA:

1. Bilans mocy i rola anteny. Wpływ zysku anten (2 godz.).
2. Charakterystyki kierunkowe anten. Wpływ rozkładu prądu/pola w aperturze anteny na charakterystykę kierunkową (2 godz.).
3. Wymiary anteny - rozmiary geometryczne i efektywne. Oszacowanie kierunkowości i zysku anten (2 godz.).

LABORATORIA:

1. Pomiary charakterystyk anten mikrofalowych.
2. Pomiary charakterystyk kierunkowych anten mikrofalowych;
3. Pomiary impedancji wejściowej, szerokości pasma i dopasowania anten mikrofalowych;
4. Obróbka i analiza danych pomiarowych.
5. Badanie sprzężeń wzajemnych między radiatorami.
6. Pomiary impedancji wzajemnej między antenami liniowymi;
7. Obliczenie impedancji wzajemnej między antenami liniowymi;
8. Porównanie i analiza wyników.
9. Badanie właściwości polaryzacyjnych pola elektromagnetycznego i anten.
10. Badanie charakterystyk polaryzacyjnych anten;
11. Badanie sposobów uzyskania polaryzacji eliptycznej;
12. Analiza danych pomiarowych.
13. Badanie rozkładu pola na aperturze anteny.

Część I

	14. Pomiar rozkładu pola na powierzchni wybranej anteny; 15. Obliczenie pola promieniowania anteny; 16. Analiza porównawcza wyników.
--	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie pól i fal laboratorium elektromagnetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02
Kod efektu	W02
Opis	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie metrologii, systemów pomiarowych oraz zasad przeprowadzania i opracowywania wyników pomiarów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07
Kod efektu	W03
Opis	Ma szczegółową wiedzę w jednym z obszarów techniki wielkich częstotliwości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02, W09
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, także w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02, U05
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi zastosować poznane metody, modele matematyczne i narzędzia do analizy pól i fal,
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08, U11
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu doboru odpowiednich komponentów projektowanego układu lub systemu elektronicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U08

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-xxxxx-ISP-FITE
Nazwa przedmiotu	Filozofia informacji i techniki
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Teleinformatyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty ekonomiczno-społeczne)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTTI-S7-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	17	0.68
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	33

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	17
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia	<p>Szczegółowe zestawienie proponowanych tematów (w trakcie realizacji zajęć mogą one ulec zmianie) Filozofia i jej działy. Filozofia a informatyka. Działy filozofii, filozofia a nauki szczegółowe, zagadnienia filozoficzne w informatyce. Informacja jako pojęcie interdyscyplinarne. Cztery płaszczyzny odniesienia: świat, umysł, język, komputer. Co to znaczy, że żyjemy w erze informacji? Debata na podstawie materiałów wykładowcy i innych lektur. Między informacją a wiedzą. Czym jest wiedza? Co na ten temat mówią filozofowie? Co różni informację od wiedzy? Jak rozumiesz relacje między trzema pojęciami: danymi, informacją i wiedzą? Debata odnosząca m.in. do wpisu w blogu Cafe Aleph pt. „Informacyjna piramida”. Informacja w informatyce (choć z filozoficznego punktu widzenia). Kody, struktury danych, algorytmy, maszyny Turinga, ograniczenia algorytmów... Krótka historia technik informatycznych. Od pomysłów Leibniza do sztucznej inteligencji i maszyn autonomicznych. Sztuczna inteligencja. Subiektywne wprowadzenie do tematu (z dyskusją). Definicje SI, zakres badań, nurt logicystyczny i naturalistyczny. Prehistoria badań nad SI: niektóre pomysły A. Turinga i J. von Neumanna. Czy maszyny mogą stać się prawdziwie inteligentne? Debata z odniesieniami do wybranych fragmentów tekstów A. Turinga pt. „Maszyny liczące a inteligencja” oraz J. Searle’a pt. „Czy komputery mogą myśleć?” Od sztucznej inteligencji do superinteligencji. Przedyskutowanie wybranych fragmentów książki N. Bostroma pt. „Superinteligencja”. Sztuczna inteligencja – zagrożenie czy cywilizacyjna szansa? Debata nad możliwymi szansami i zagrożeniami, jakie niosą ze sobą badania nad SI. Uwaga. Realizacja niektórych tematów może zająć więcej niż jedno zajęcia. W porozumieniu ze studentami powyższą listę możemy rozszerzyć o inne jeszcze zagadnienia z pogranicza informatyki i filozofii.</p>
-----------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student zna i rozumie w stopniu zaawansowanym różne koncepcje informacji, w tym koncepcję algorytmiczno-obliczeniową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W02
Opis	Student zna i rozumie związki między technologiami informatycznymi (algorytmicznymi) a pojęciem informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W03
Opis	Student zna i rozumie różne techniczne i filozoficzne zagadnienia sztucznej inteligencji, w ujęciu historycznym i współczesnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W17
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi operować różnymi pojęciami informacji, potrafi identyfikować i analizować techniczne aspekty informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11
Kod efektu	U02

Część I

Opis	Student potrafi osadzić pojęcie informacji w kontekście sztucznej inteligencji, potrafi identyfikować szanse i zagrożenia związane z rozwojem sztucznej inteligencji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student wykazuje zdolność do formułowania opinii w ważnych sprawach społecznych, związanych z informatyzacją różnych dziedzin życia (w tym implementacją sztucznej inteligencji).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01, K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-xxxxx-ISP-CYBER
Nazwa przedmiotu	Cyberprzestępczość
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Telekomunikacja
Specjalność	Techniki Teleinformatyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty ekonomiczno-społeczne)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TLTTI-S7-ISP-103C
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	28	1.12
Razem	58	2.32 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	28
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia

Wstęp do prawa karnego i procesu karnego w obszarze cyberprzestępstw statystyczne i socjologiczne ujęcie problemu cyberprzestępczości pojęcie przestępstwa i cyberprzestępstwa podstawy odpowiedzialności karnej za cyberprzestępstwo model postępowania dotyczącego odpowiedzialności karnej za cyberprzestępstwo etyka, moralność a cyberprzestępczość Prawne narzędzia reagowania na incydenty bezpieczeństwa audyt bezpieczeństwa informatycznego i ryzyka prawne z nim związane gromadzenie dowodów niezbędnych dla postępowania karnego zawiadomienie o możliwości popełnienia przestępstwa – skuteczny sposób redagowania reprezentacja pokrzywdzonego w postępowaniu obowiązek audytora w procesie karnym Postępowania przygotowawcze dotyczące cyberprzestępstw organy ścigania i instytucje państwa powołane do zwalczania cyberprzestępczości i reagowania na incydenty dot. bezpieczeństwa informatycznego czynności związane ze śledztwami w sprawach cyberprzestępstw przeszukiwanie i inne czynności procesowe działalność biegłych Postępowania sądowe dotyczące cyberprzestępstw kluczowe prawa i obowiązki stron postępowania reprezentacja pokrzywdzonego (ze szczególnym uwzględnieniem osób prawnych, w tym przedsiębiorstw lub instytucji) Obrona w sprawach dotyczących cyberprzestępczości unikanie ryzyka popełnienia cyberprzestępstwa i pociągnięcia do odpowiedzialności karnej za cyberprzestępstwo ograniczanie ryzyka prawnego w obszarach ryzykownych z perspektywy cyberprzestępczości prawo do obrony w postępowaniu karnym dot. cyberprzestępczości ochrona praw i wolności oskarżonego o popełnienie cyberprzestępstwa Komputery i sieci jako narzędzia popełniania przestępstw spam (spam na portalach społecznościowych, spam nigeryjski itd.) kradzież tożsamości phishing darknet nielegalny hazard tzw. fałszerstwa komputerowe hate crimes false advertising przetwarzanie i rozpowszechnianie treści zabronionych (treści pornograficzne z udziałem małoletniego, publiczne znieważanie grupy ludności albo poszczególniej osoby, treści mogące ułatwić popełnienie przestępstwa o charakterze terrorystycznym) Cyberprzestępstwa przeciw poufności, integralności i dostępności danych malware DoS hacking pharming podsłuch nielegalna ingerencja w dane lub w funkcjonowanie systemu wyludzenia danych osobowych wytwarzanie, sprzedaż, oferowanie, posiadanie urządzeń służących do popełniania cyberprzestępstw Cyberprzestępstwa w obszarze własności intelektualnej plagiat tzw. piractwo internetowe problematyka streamingu i sharingu a cyberprzestępczość wykorzystywanie sieci do naruszeń własności przemysłowej Cyberprzestępstwa w obszarze e-commerce oraz w obszarze bankowości elektronicznej i usług finansowych oszustwa na aukcjach internetowych oszustwa telekomunikacyjne wyludzenia w obszarze cyberprzestępczości pranie pieniędzy i finansowanie terroryzmu kryptowaluty a cyberprzestępczość przestępcze wykorzystanie płatności anonimowych carding Cyberterroryzm aktywizm i hakywizm cyberwarfare cyberprzestępczość a finansowanie terroryzmu i typowa działalność terrorystyczna cyberprzestępczość a przestępczość zorganizowana cyberprzestępczość a szpiegostwo

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	zna i rozumie problemy prawne związane z cyberprzestępczością, jej wykrywaniem i zwalczaniem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W12
Kod efektu	W02
Opis	posiada podstawową wiedzę o narzędziach prawnych służących do dochodzenia odpowiedzialności sprawców cyberprzestępstw
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W14
Kod efektu	W03
Opis	rozumie etyczne, prawne i społeczny aspekt zwalczania cyberprzestępczości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W14

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	potrafi interpretować normy prawne w stopniu umożliwiającym identyfikację ryzyka prawnego w obszarze cyberbezpieczeństwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10
Kod efektu	U02
Opis	potrafi przygotować opracowanie i przedstawić prezentację ustną przedstawiającą problematykę cyberprzestępczości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08
Kod efektu	U03
Opis	potrafi ocenić aspekty etyczne i prawne odnoszące się do zjawiska cyberprzestępczości i uwzględnić czynniki społeczne w zapobieganiu cyberprzestępczości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U15

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	umie w zrozumiały sposób prezentować rozwiązania i strategie cyberbezpieczeństwa odbiorcom nietechnicznym z uwzględnieniem podstawowych aspektów prawnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02, K05
Kod efektu	K02
Opis	potrafi planować rozwój swoich kompetencji zawodowych, oraz przewidywać i rozwijać nowe trendy z zakresu cyberbezpieczeństwa, biorąc pod uwagę ich aspekty prawne i etyczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03, K05