

Nazwa wydziału	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Nazwa kierunku	Automatyka i Robotyka
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 - 20,00% automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne - 80,00%
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	• 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	3180
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów (wraz z obowiązkowymi praktykami)	214

Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	112
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	6
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego na studiach prowadzonych w formie stacjonarnej	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)	68 (32%)
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	113 (53%)

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	285
Łączna liczba punktów ECTS z matematyki	25
Łączna liczba godzin z fizyki	105
Łączna liczba punktów ECTS z fizyki	8
Łączna liczba godzin z języków obcych	180
Łączna liczba punktów ECTS z języków obcych	12
Liczba punktów ECTS za pracę dyplomową	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 naukowych 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 • 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	Przedmioty HES, ECTS(2),CWI(30),PRO(30),WYK(30),ZIN(30)- Do pełnego zaliczenia wymagane jest 6 ECTS. Student może wybrać jakikolwiek przedmiot z grupy HES oprócz zaliczonych wcześniej. Przedmioty obieralne dla kierunku AiR - sem. V, ECTS(7),CWI(30),LAB(30),PRO(30),WYK(30)- W czasie studiów student musi zdobyć 22 ECTS z grupy przedmiotów obieralnych dla kierunku AiR. Po zaliczeniu danego przedmiotu nie można go wybierać jeszcze raz. Przedmioty obieralne dla kierunku AiR - sem. VI, ECTS(8),CWI(30),LAB(30),PRO(30),WYK(30)- W czasie studiów student musi zdobyć 22 ECTS z grupy przedmiotów obieralnych dla kierunku AiR. Po zaliczeniu danego przedmiotu nie można go wybierać jeszcze raz. Przedmioty obieralne dla kierunku AiR - sem. VII, ECTS(7),CWI(30),LAB(30),PRO(30),WYK(30)- W czasie studiów student musi zdobyć 22 ECTS z grupy przedmiotów obieralnych dla kierunku AiR. Po zaliczeniu danego przedmiotu nie można go wybierać jeszcze raz. Przedmioty obieralne techniczne (z oferty Wydziałowej) V sem., ECTS(5),CWI(30),LAB(30),PRO(30),WYK(30),ZIN(30)- Uzupełnienie wymagań programowych określonych w pozostałych klasach do sumarycznej liczby punktów ECTS wymaganych z przedmiotów technicznych. W czasie studiów student musi zdobyć 19 ECTS z tej grupy. Po zaliczeniu danego przedmiotu student nie może go wybrać jeszcze raz. Przedmioty obieralne techniczne (z oferty Wydziałowej) VI sem., ECTS(8),CWI(30),LAB(30),PRO(30),WYK(30),ZIN(30)- Uzupełnienie wymagań programowych określonych w pozostałych klasach do sumarycznej liczby punktów ECTS wymaganych z przedmiotów technicznych. W czasie studiów student musi zdobyć 19 ECTS z tej grupy. Po zaliczeniu danego przedmiotu student nie może go wybrać jeszcze raz. Przedmioty obieralne techniczne (z oferty Wydziałowej) VII sem., ECTS(6),CWI(30),LAB(30),PRO(30),WYK(30),ZIN(30)- Uzupełnienie wymagań programowych określonych w pozostałych klasach do sumarycznej liczby punktów ECTS wymaganych z przedmiotów technicznych. W czasie studiów student musi zdobyć 19 ECTS z tej grupy. Po zaliczeniu danego przedmiotu student nie może go wybrać jeszcze raz. Język obcy, ECTS(4),SUMA GODZ(60)- Wymagania punktowe z grupy języków obcych: - do końca 2 semestru 4 ECTS, - do końca 3 semestru 8 ECTS, - do końca 4 semestru 12 ECTS. po zaliczeniu danego przedmiotu student nie może wybierać tego przedmiotu jeszcze raz. W programie studiów zamieszczono przykładowe przedmioty obieralne, przedmiotem obieralnym może być przedmiot spoza przedstawionej listy.

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 Informacyjnych
Nazwa kierunku studiów: Automatyka i Robotyka
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 z zakresu matematyki, w tym wiedzę z zakresu: algebry liniowej, analizy matematycznej, równań różniczkowych i różnicowych, metod probabilistycznych oraz statystyki, metod numerycznych; oraz wiedzę z zakresu fizyki, przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu automatyki i robotyki.	P6U_W	I_P6S_WG_O

W02	Ma podstawową wiedzę w zakresie elektroniki, w tym wiedzę z zakresu: podstaw techniki cyfrowej, teorii sygnałów i informacji, elektroniki cyfrowej, techniki mikroprocesorowej.	P6U_W	I_P6S_WG_O
W03	Ma podstawową wiedzę w zakresie informatyki, w tym wiedzę z zakresu: podstaw programowania, programowania obiektowego, programowania zdarzeniowego, sieci komputerowych, systemów czasu rzeczywistego.	P6U_W	I_P6S_WG_O
W04	Ma podstawową wiedzę z zakresu badań operacyjnych.	P6U_W	I_P6S_WG_O
W05	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu automatyki i robotyki, w tym wiedzę szczegółową niezbędną do doboru nastaw i projektowania następujących algorytmów regulacji ze sprzężeniem zwrotnym: liniowego algorytmu regulacji ze sprzężeniem od stanu, liniowego algorytmu regulacji PID, prostego nieliniowego – rozmytego – algorytmu regulacji ze sprzężeniem od stanu, prostego nieliniowego – rozmytego – algorytmu regulacji PID, prostych algorytmów regulacji predykcyjnej bazujących na modelach liniowych, prostych algorytmów regulacji predykcyjnej bazujących na modelach nieliniowych – rozmytych.	P6U_W	I_P6S_WG_O
W06	Zna podstawy syntezy modeli fizycznych różnych procesów, a także najczęściej stosowane w praktyce modele empiryczne i podstawowe metody ich identyfikacji.	P6U_W	I_P6S_WG_O
W07	Zna budowę podstawowych rodzajów robotów mobilnych, więzy ruchu oraz charakterystyki ruchu wybranych robotów kołowych, modele kinematyki podstawowych baz jezdnych oraz podstawowe metody lokalizacji, budowy mapy otoczenia i planowania ścieżek ruchu robota mobilnego.	P6U_W	I_P6S_WG_O
W08	Zna strukturę układu sterowania robota, jego elementy konstrukcyjne oraz podstawowe pojęcia związane z modelowaniem, sterowaniem i programowaniem robotów.	P6U_W	I_P6S_WG_O
W09	Zna urządzenia wykonawcze, pomiarowe i sterujące stosowane w układach automatyki i robotach; zna kwestie bezpieczeństwa i odpowiednie normy.	P6U_W	I_P6S_WG_O
W10	Zna możliwości wykorzystania sterowników programowalnych (PLC), zna podstawy programowania sterowników.	P6U_W	I_P6S_WG_O
W11	Zna najważniejsze metody diagnostyki stosowane we współczesnych systemach automatyki, zarówno klasyczne, jak i oparte na sztucznej inteligencji.	P6U_W	I_P6S_WG_O
W12	Zna zasadę działania i funkcje rozproszonych systemów sterowania (DCS) oraz systemów nadzoru i zbierania danych (SCADA); zna zadania i funkcje stacji procesowych, operatorskich i inżynierskich; zna najpopularniejsze standardy sieci przemysłowych i ich zakres zastosowania.	P6U_W	I_P6S_WG_O
W13	Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu automatyki i robotyki, elektroniki oraz informatyki.	P6U_W	I_P6S_WG_O
W14	Ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
W15	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu automatyki i robotyki oraz programy komputerowe wspomagające projektowanie.	P6U_W	I_P6S_WG_O

W16	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.	P6U_W	I_P6S_WK
W17	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej.	P6U_W	I_P6S_WK
W18	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej.	P6U_W	I_P6S_WK
W19	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla automatyki i robotyki.	P6U_W	III_P6S_WK I_P6S_WK
Umiejętności			
U01	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.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U02	Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach.	P6U_U	I_P6S_UK
U03	Potrafi przygotować w języku polskim i w języku angielskim dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu automatyki i robotyki.	P6U_U	I_P6S_UK
U04	Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku angielskim prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu automatyki i robotyki.	P6U_U	I_P6S_UK
U05	Ma umiejętność samokształcenia się.	P6U_U	I_P6S_UU
U06	Ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla automatyki i robotyki, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P6U_U	I_P6S_UK
U07	Potrafi posługiwać się regułami logiki matematycznej w zastosowaniach matematycznych i technicznych.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U08	Potrafi wykorzystać poznane metody oraz modele matematyczne i probabilistyczne do analizy podstawowych zagadnień fizycznych i technicznych oraz do obróbki danych.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U09	Potrafi wykorzystać poznane zasady i metody fizyki oraz odpowiednie narzędzia matematyczne do rozwiązywania typowych zadań z mechaniki, elektrodynamiki i optyki.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U10	Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej.	P6U_U	I_P6S_UK
U11	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U12	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U13	Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U14	Ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą .	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O

U15	Potrafi dokonać wstępnej oceny ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U16	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić – zwłaszcza w powiązaniu ze studiowanym kierunkiem studiów – istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U17	Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla automatyki i robotyki.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U18	Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla automatyki i robotyki oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia; potrafi zastosować programy komputerowe wspomagające projektowanie oraz potrafi opracować własne proste aplikacje pomocne podczas projektowania.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U19	Potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją - zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, typowe dla automatyki i robotyki, używając właściwych metod, technik i narzędzi.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U20	Potrafi projektować i uruchamiać układy cyfrowe.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U21	Potrafi opracowywać i uruchamiać programy komputerowe z wykorzystaniem następujących technik: programowania strukturalnego, programowania obiektowego, programowania zdarzeniowego.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U22	Potrafi posługiwać się sieciami komputerowymi, potrafi projektować proste sieci komputerowe, potrafi administrować prostymi sieciami komputerowymi.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U23	Potrafi projektować, programować i uruchamiać proste systemy mikroprocesorowe i wbudowane.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U24	Potrafi zastosować podstawowe modele matematyczne, metody i narzędzia badań operacyjnych do formułowania i rozwiązywania problemów decyzyjnych.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U25	Potrafi zaprojektować następujące algorytmy regulacji ze sprzężeniem zwrotnym: liniowy algorytm regulacji ze sprzężeniem od stanu, liniowy algorytm regulacji PID, prosty nieliniowy – rozmyty – algorytm regulacji ze sprzężeniem od stanu, prosty nieliniowy – rozmyty – algorytm regulacji PID, proste algorytmy regulacji predykcyjnej bazujące na modelach liniowych, proste algorytmy regulacji predykcyjnej bazujących na modelach nieliniowych – rozmytych.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U26	Potrafi dokonać syntezy podstawowych modeli fizycznych różnych procesów oraz przeprowadzić identyfikację najczęściej stosowanych w praktyce modeli empirycznych.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U27	Potrafi opisać ruch prostych robotów kołowych i określić ich możliwości ruchowe, wybrać i zastosować dla danego robota algorytmy sterowania ruchem, lokalizacji robota i budowy mapy otoczenia.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U28	Potrafi zaprojektować strukturę prostego układu sterowania robota oraz rozwiązać proste i odwrotne zagadnienie kinematyki oraz dynamiki dla układów płaskich.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O

U29	Potrafi dobrać odpowiedni sprzęt automatyki i robotyki do realizacji rozwiązywanego zadania.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U30	Potrafi opracowywać i uruchamiać programy dla sterowników programowalnych (PLC).	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U31	Potrafi dokonać analizy diagnostycznej obiektów i zaprojektować oraz analizować proste układy diagnostyczne dla procesów przemysłowych.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U32	Potrafi wykorzystywać rozproszone systemy sterowania (DCS) i programować aplikacje systemów nadzoru i zbierania danych (SCADA) oraz systemy wizualizacji; potrafi konfigurować sieciowe systemy sterowania; potrafi programować zadania sterowania rozproszonego.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U33	Potrafi rozwiązać proste zadanie inżynierskie wymagające wiedzy o trendach rozwojowych z zakresu automatyki i robotyki, elektroniki oraz informatyki	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U34	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.	P6U_U	I_P6S_UU
U35	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.	P6U_U	I_P6S_UO
U36	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.	P6U_U	I_P6S_UO
Kompetencje społeczne			
K01	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	P6U_K	I_P6S_KK I_P6S_KR
K02	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu; jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści; uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.	P6U_K	I_P6S_KK I_P6S_KR
K03	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	P6U_K	I_P6S_KO
K04	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.	P6U_K	I_P6S_KO

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103B-INxxx-ISP-PTCY
Nazwa przedmiotu	Podstawy techniki cyfrowej
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Elektronika)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI,(Architektura komputerów i sprzęt komputerowy)-Informatyka-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S1-ISP-103B
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	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 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	65	2.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	86	3.44
Razem	151	6.04 (6.00)

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	86
---	----

03. Treści kształcenia

Laboratorium	Zakres laboratorium 1. Podstawowe układy kombinacyjne. 2. Układy iteracyjne i wielowyjściowe, układy na multiplexerach. 3. Sekwencyjne układy synchroniczne. 4. Komputerowe wspomaganie projektowania układów cyfrowych (FPGA, HDL). 5. Sekwencyjne układy asynchroniczne. 6. Układy mikroprogramowane.
--------------	---

Część I

Wykład	Treść wykładu 1. Organizacja przedmiotu. Cel i zakres przedmiotu, powiązania z innymi przedmiotami. Algebra Boole'a. Funkcje logiczne. Sposoby przedstawiania funkcji: tabela prawdy, postać algebraiczna, postać dziesiętna, mapa Karnaugh. Bramki logiczne. Minimalizacja prostych układów na mapie Karnaugh, zestawy funkcjonalnie pełne. 2. Układy kombinacyjne. Projektowanie na bramkach NAND i NOR, projektowanie układów wielowyjściowych, układy iteracyjne. 3. Minimalizacja CAD (metoda Quine'a - McCluskey'a). Podstawy testowania układów cyfrowych. 4. Bloki funkcjonalne: dekodery, kodery, multiplexery i demultiplexery, komparatory i sumatory. 5. Układy sekwencyjne: rodzaje automatów i ich przeznaczenie, metody opisu, automaty elementarne. Projektowanie prostego automatu. Automaty niezupełne. 6. Algorytm projektowania układów synchronicznych. Minimalizacja liczby stanów. Kodowanie stanów. 7. Sekwencyjne bloki funkcjonalne: rejestry i liczniki. Układy czasowe: multiwibratory. 8. Automaty asynchroniczne, zjawiska występujące w automatach: wyścig i hazard. 9. Algorytm projektowania automatów asynchronicznych. Minimalizacja liczby stanów, kodowanie, eliminacja hazardów. 10. Układy GAL i FPGA. Języki opisu sprzętu HDL. 11. Kody liczbowe stałopozycyjne (ZM, U1, U2, polaryzowane). 12. Podstawy arytmetyki komputerowej. 13. Systemy sterowania i przetwarzania danych. Układ operacyjny i sterujący. 14. Układy mikroprogramowane. 15. Przykład złożonego systemu cyfrowego (np. realizacja działań arytmetycznych w strukturze mikroprogramowanej).
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	zna podstawowe elementy układów logicznych kombinacyjnych i sekwencyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W04
Kod efektu	W02
Opis	zna podstawowe zasady projektowania układów kombinacyjnych i sekwencyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	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

Część I

Opis	Potrafi zaprojektować: układ kombinacyjny, układ synchroniczny, układ asynchroniczny, blok funkcjonalny, system cyfrowy składający się z układu operacyjnego oraz układu sterującego (przetwarzający informacje reprezentowane cyfrowo, np. wykonujący obliczenia lub akwizycję i przetwarzanie danych)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U07
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi zaprogramować układ FGPA wykorzystując do tego język HDL
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U07
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi uruchomić i wykryć ewentualne błędy projektowe w stworzonym układzie cyfrowym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U07
Kod efektu	U05
Opis	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment, przedstawić wyniki z badań i pomiarów w formie czytelnego sprawozdania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U09, U10
Kod efektu	U06
Opis	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08

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	K04
Kod efektu	K02
Opis	jest świadomy procesu uczenia się w kierunku zwiększania kompetencji w tym obszarze
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103B-INxxx-ISP-ALIN
Nazwa przedmiotu	Algebra liniowa
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Matematyka)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI, (Matematyka)-Informatyka-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S1-ISP-103B
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

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	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	90	3.60
Razem	150	6.00

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

Ćwiczenia	Treść ćwiczeń Ćwiczenia obejmują naukę rozwiązywania problemów z wykorzystaniem metod rachunkowych poznanych na wykładach oraz omawianie przykładów ilustrujących treść wykładu. Studentom udostępniane są , z co najmniej dwutygodniowym wyprzedzeniem, zestawy zadań (12 zestawów), przerabiane na ćwiczeniach. Sprawdzanie wiedzy w czasie semestru realizowane jest przez 3 kolokwia, na których studenci rozwiązują zadania podobne do przerabianych na ćwiczeniach.
-----------	---

Część I

Wykład	Treść wykładu 1. Liczby zespolone. Płaszczyzna zespolona. Postać kanoniczna i trygonometryczna liczby zespolonej. 2. Wzór Moivre'a i wzory Eulera. Postać wykładnicza liczby zespolonej. Pierwiastkowanie, pierwiastki z jedynki. 3. Funkcje wymierne, ułamki proste. 4. Przestrzenie liniowe. Baza i wymiar. 5. Przekształcenia liniowe. 6. Macierze. Macierz przekształcenia liniowego. 7. Wyznaczniki. Macierz odwrotna. 8. Twierdzenie Cramera. Rząd macierzy. 9. Twierdzenie Kroneckera-Capelli'ego. 10. Geometria analityczna w R^3 . 11. Iloczyn skalarny. Przestrzenie euklidesowe. 12. Wartości i wektory własne przekształcenia liniowego. Wielomian charakterystyczny. 13. Macierze podobne. Postać kanoniczna Jordana macierzy. Twierdzenie Cayleya-Hamiltona. 14. Formy kwadratowe. Sprawdzanie do postaci kanonicznej. 15. Powtórzenie. Przykładowe zadania egzaminacyjne. Studentom udostępniane są, na stronie www, konspekty wszystkich wykładów. Teoria (definicje, twierdzenia, itd.) prezentowana jest na wykładzie przy pomocy slajdów, przykłady i zadania rozwiązywane na tablicy.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	zna podstawowe definicje i twierdzenia związane z liczbami zespolonymi, wielomianami oraz funkcjami wymiernymi (m.in. rozkład na ułamki proste). Zna podstawowe przykłady ilustrujące poznane pojęcia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W02
Opis	Zna podstawowe definicje i twierdzenia algebry liniowej, rozumie pojęcie istotności założeń w poznanych twierdzeniach; zna podstawowe przykłady ilustrujące poznane pojęcia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Umie posługiwać się, w różnych kontekstach, podstawowymi pojęciami i prawami rachunku liczb zespolonych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U07
Kod efektu	U02
Opis	Umie posługiwać się, w różnych kontekstach, podstawowymi pojęciami i twierdzeniami algebry liniowej. Umie rozwiązywać równania liniowe, badać podstawowe własności przestrzeni liniowych i przekształceń liniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U07

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-ARxxx-ISP-ANA1
Nazwa przedmiotu	Analiza i równania różniczkowe 1
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Matematyka)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S1-ISP-103B
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

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	70	2.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	80	3.20
Razem	150	6.00

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	80
---	----

03. Treści kształcenia

Wykład	Ciągi liczbowe i funkcje (6 godz.) Ciągi liczbowe: zbieżność, podstawowe własności i twierdzenia, ciągi zadane rekurencyjnie. Własności funkcji: monotoniczność, różnowartościowość, parzystość. Funkcje logarytmiczne, hiperboliczne, cyklometryczne. Granica funkcji w punkcie, ciągłość funkcji, tw. Weierstrassa, tw. Darboux. Szeregi liczbowe (3 godz.) Zbieżność bezwzględna i warunkowa, kryteria zbieżności. Pochodna funkcji (6 godz.) Pochodna funkcji, interpretacja geometryczna, podstawowe twierdzenia rachunku różniczkowego, monotoniczność, pochodne wyższych rzędów. Ekstrema funkcji, punkty przegięcia, asymptoty, badanie funkcji, tw. Rolle'a, Lagrange'a, reguła de l'Hospitala, wzór Taylora, Maclaurina. Całka nieoznaczona (3 godz.) Całka nieoznaczona, podstawowe wzory, całkowanie przez części, całkowanie przez podstawienie, całki funkcji wymiernych, standardowe podstawienia. Całka oznaczona i niewłaściwa (3 godz.) Całka oznaczona w sensie Riemanna, interpretacja geometryczna, podstawowe twierdzenie rachunku całkowego, związek między całką oznaczoną i nieoznaczoną, zastosowania geometryczne całki oznaczonej, całki niewłaściwe I-go i II-go rodzaju. Funkcje wielu zmiennych (9 godz.) Funkcje wielu zmiennych rzeczywistych: granica, ciągłość, pochodne cząstkowe, pochodna kierunkowa, gradient funkcji, pochodne funkcji złożonych, funkcje uwikłane, ekstrema funkcji wielu zmiennych, wartość największa i najmniejsza funkcji.
--------	--

Część I

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 użyciu systemu zeszyt.online. W trakcie semestru przeprowadzone zostaną dwa dwugodzinne kolokwia. Wiadomości wstępne (1 godz.) Tw. o indukcji matematycznej, elementy kombinatoryki, przydatne nierówności. Ciągi liczbowe (2 godz.) Granica ciągu, badanie istnienia granic z definicji oraz z wykorzystaniem twierdzeń teorii ciągów, ciągi zadane rekurencyjnie. Szeregi liczbowe (2 godz.) Badanie zbieżności szeregów na podstawie kryteriów zbieżności, zbieżność bezwzględna i warunkowa. Funkcje jednej zmiennej rzeczywistej (3 godz.) Granica funkcji w punkcie, badanie istnienia granic funkcji z definicji oraz z wykorzystaniem wyprowadzonych na wykładzie granic, ciągłość funkcji. Pochodna funkcji (3 godz.) Definicja pochodnej funkcji w punkcie, podstawowe wzory, interpretacja geometryczna, styczna do krzywej, kąt między krzywymi, reguła de l'Hospitala, wnioski z tw. Lagrange'a, pochodne wyższych rzędów. Wzór Taylora, badanie funkcji (3 godz.) Wzór Taylora i Maclaurina, badanie funkcji, asymptoty, ekstrema funkcji, punkty przegięcia. Całka nieoznaczona (3 godz.) Wzory podstawowe, całkowanie przez części i przez podstawienie, całkowanie funkcji wymiernych, standardowe podstawienia. Całka oznaczona i niewłaściwa (3 godz.) Całka oznaczona w sensie Riemanna, podstawowe tw. rachunku całkowego, związek między całką oznaczoną i nieoznaczoną, zastosowania geometryczne całki oznaczonej, całki niewłaściwe I-go i II-go rodzaju. Funkcje wielu zmiennych (2 godz.) Granica funkcji wielu zmiennych rzeczywistych, ciągłość, pochodne cząstkowe. Ekstrema funkcji wielu zmiennych (2 godz.) Ekstrema lokalne właściwe i niewłaściwe, wartość największa i najmniejsza funkcji, tw. Weierstrassa. Funkcje wielu zmiennych c.d. (2 godz.) Pochodne funkcji złożonych, pochodna kierunkowa, gradient funkcji, funkcje uwikłane.
-----------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student ma podstawową wiedzę z zakresu rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W02
Opis	Student ma podstawową wiedzę z zakresu rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych rzeczywistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W03
Opis	Student ma podstawową wiedzę z zakresu szeregów liczbowych rzeczywistych.
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
Kod efektu	U02
Opis	Student umie rozwiązać prosty problem fizyczny lub techniczny stosując rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych rzeczywistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kod efektu	U03
Opis	Student umie rozwiązać prosty problem fizyczny lub techniczny stosując teorię szeregów liczbowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Absolwent rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	Absolwent ma świadomość konieczności komunikowania się z otoczeniem w sposób zrozumiały dla odbiorcy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-INxxx-ISP-PIPR
Nazwa przedmiotu	Podstawy informatyki i programowania
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Informatyka)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI,(Metody wytwarzania oprogramowania)-Informatyka-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S1-ISP-103B
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	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h
Projekt	15.00 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	76	3.04
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	89	3.56
Razem	165	6.60 (6.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	75
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	76

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	89
---	----

03. Treści kształcenia

Wykład	1. Wprowadzenie (2 godz.) Informacje o przedmiocie. Regulamin przedmiotu. Podstawowe pojęcia: program, algorytm. Pseudokod i schemat blokowy. Stworzenie pierwszego programu komputerowego. Debugger. Zintegrowane środowisko uruchomieniowe. 1. Podstawy (2 godz.) Podstawy architektury systemów komputerowych. Języki maszynowe, assembly, języki wysokopoziomowe, kompilatory i interpretery. Podstawowe typy danych i ich reprezentacje bitowe, w tym reprezentacja znaków i łańcuchów znakowych. Algorytmizacja problemów, pojęcie złożoności obliczeniowej. Specyfikacja wymagań, projektowanie, tworzenie zadań. 1. Podstawowe elementy programu (2 godz.) Typy wbudowane, operatory. Podejmowanie decyzji, powtarzanie. Funkcje. Moduły i pakiety. 1. Paradygmaty programowania (2 godz.) Paradygmaty programowania wspierane przez Pythona: zasady programowania strukturalnego, podstawowe struktury danych; wstęp do programowania obiektowego: klasy i instancje. 1. Struktury danych i algorytmy (4 godz.) Tworzenie własnych struktur danych takich jak listy i drzewa. Podstawowe algorytmy: sortowanie, przeszukiwanie binarne. 1. Pobieranie i zwracanie danych (4 godz.) Pobieranie i wypisywanie danych na strumieniu standardowe. Praca z plikami (samodzielnie i z użyciem bibliotek: csv, json, xml). Wyrażenia regularne. Sprawdzanie danych wejściowych i formatu plików. Argumenty wywołania programu. 1. Narzędzia (2 godz.) Środowisko zintegrowane, debugger, profiler, linter, system kontroli wersji, generator dokumentacji. Styl kodowania, PEP. 1. Niezawodność oprogramowania (2 godz.) Pojęcie niezawodności oprogramowania, testy jednostkowe i systemowe. Sprawdzanie pokrycia testami. Wyjątki. 1. Reużywalność kodu (2 godz.) O potrzebie tworzenia reużywalnego kodu oraz o wyższości dobrze przetestowanych modułów nad własnymi implementacjami. Przegląd możliwości biblioteki standardowej i wybranych bibliotek zewnętrznych. Generowanie liczb pseudolosowych. 1. Rekurencja (2 godz.) Rekurencyjne typy danych. Rekurencyjne algorytmy: problem wież Hanoi. Przeszukiwanie z nawrotami: problem konika szachowego. 1. Graficzny interfejs użytkownika (2 godz.) Prosty program z GUI. 1. Sprawdzenie efektów uczenia się (4 godz.) Pierwsze kolokwium po zrealizowaniu siódmego tematu (2 godz.). Drugie kolokwium kończące przedmiot (2 godz.) .
--------	---

Część I

Laboratorium	Na kilku początkowych spotkaniach studenci realizują oddzielne zadanie na każdym spotkaniu. Na pozostałych pracują nad małym zadaniem projektowym oraz konsultują duże zadanie, które realizowane jest samodzielnie w ramach Projektu. 1. Organizacja laboratoriów. Podstawowe polecenia systemu operacyjnego Linux. Przesyłanie plików: ssh. Uruchomienie pierwszego programu. Rozdanie tematów małego zadania projektowego. 2. Narzędzia: zintegrowane środowisko programistyczne. Debugger. Linter. Kontrola wersji. Rozdanie tematów dużego zadania projektowego, które będzie realizowane w ramach Projektu. 3. Tworzenie prostych programów: typy danych, operatory, sterowanie przebiegiem wykonania programu, pętle. 4. Tworzenie funkcji, tworzenie własnych typów danych. 5. Tworzenie własnych kontenerów: listy, drzewa 6. Implementacja prostych algorytmów: sortowanie, przeszukiwanie binarne. 7. Komunikacja obiektów ze światem zewnętrznym: konsola, pliki. 8. Obsługa sytuacji wyjątkowych. Testy jednostkowe. 9. Praca nad małym zadaniem projektowym, omówienie postępów prac nad dużym projektem. Omówienie dokumentacji. 10. Praca nad małym zadaniem projektowym, omówienie postępów prac nad dużym projektem. Ocena przyjętych założeń, ocena szkieletu programu. Przypomnienie dobrych praktyk programistycznych. 11. Praca nad małym zadaniem projektowym, omówienie postępów prac nad dużym projektem. 12. Praca nad małym zadaniem projektowym, omówienie postępów prac nad dużym projektem. 13. Praca nad małym zadaniem projektowym, omówienie postępów prac nad dużym projektem. 14. Omówienie i ocena obu projektów.
Projekt	Projekt to większe zadanie do samodzielnego zrealizowania. Zadanie powinno być ciekawe, np. gra. Konsultowanie, dyskusowanie postępów i ocenianie projektu odbywa się na spotkaniach w laboratorium

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Ma wiedzę w zakresie tworzenia oprogramowania obejmującą techniki programowania strukturalnego. Umie tworzyć użyteczne aplikacje. Zna środowiska i narzędzia ułatwiające programowanie. Zna podstawy projektowania i tworzenia oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi zaprojektować, zrealizować i przetestować program, używając właściwie dobranych metod i narzędzi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18, U21

Kompetencje społeczne

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

Część I

Opis	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz potrzebę zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności w samodzielnym rozwiązywaniu problemu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-ARxxx-ISP-APA
Nazwa przedmiotu	Aparatura automatyki i robotyki
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Podstawy automatyki i robotyki)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI,(Przedmioty podstawowe)-Automatyka i robotyka-mgr.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S1-ISP-103B
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	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	65	2.60
Razem	115	4.60 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Wykład	• Wprowadzenie: automatyka - pojęcia podstawowe i definicje; sterowanie w układzie zamkniętym i otwartym, przykłady takich układów. Układy regulacji automatycznej - pojęcia podstawowe i definicje. Punkt PA (pomiarowy i/lub układ sterowania automatycznego). • • Urządzenia wykonawcze: rola i miejsce elementów wykonawczych w systemie pomiarów i automatyki, Silnik mechaniczny, Elektromagnes, Elektryczny silnik liniowy, Elektryczny silnik obrotowy, Silnik prądu stałego. • • Silniki prądu przemiennego: porównanie cech użytkowych silników prądu przemiennego i ich zastosowania, Silniki indukcyjne (asynchroniczne), Porównanie cech użytkowych silników skokowych (krokowych) i ich zastosowania. • • Przekładnie, Siłowniki pneumatyczne i hydrauliczne, nastawniki - zawory: przekładnie mechaniczne, zębate, śrubowa-toczną, wielostopniowa, planetarna, ślimakowa, falowa, siłowniki pneumatyczne i hydrauliczne, Zawory przelotowe, Charakterystyki otwarcia zaworów, Kształty grzybków zaworów. • • Bezpieczeństwo, standardy, urządzenia pomocnicze: wprowadzenie, cele związane z bezpieczeństwem urządzeń elektrycznych (UEL) i drogi prowadzące do tych celów, środki minimalizujące zagrożenie; Normy dotyczące bezpieczeństwa UEL, przekaźnik, stycznik, podstawowe charakterystyki, właściwości czasowe, zasady stosowania • • Mikrokontrolery: Własności mikrokontrolerów; Architektura mikrokontrolerów; Pamięć mikrokontrolerów; Urządzenia peryferyjne mikrokontrolerów; Przykłady mikrokontrolerów • • Urządzenia pomiarowe - wprowadzenie: rola zmysłów u zwierząt, zadania czujników i przetworników pomiarowych w układach regulacji automatycznej, klasyfikacja urządzeń pomiarowych, wyjaśnienie podstawowych pojęć, klasyfikacja pomiarów i metod pomiarowych. • • Urządzenia pomiarowe - pomiary temperatury: definicja, jednostki i skale temperatury, klasyfikacja i omówienie termometrów, ich budowy i cech, przykłady urządzeń obecnych na rynku. • • Urządzenia pomiarowe - pomiary ciśnienia: definicja i jednostki ciśnienia, działanie ciśnieniomierzy ze względu na rodzaj wykorzystywanych zjawisk, omówienie urządzeń obecnych na rynku. • • Urządzenia pomiarowe - pomiary poziomu: omówienie cech oraz zasad działania poziomomierzy zastosowanie, przykłady. • • Urządzenia pomiarowe - pomiary parametrów przepływu: metrologia przepływów, klasyfikacja przepływomierzy, charakterystyczne wartości przepływomierzy, cechy, zasady działania, przykłady.
--------	---

Część I

	• Urządzenia pomiarowe - czujniki robotów: cel stosowania czujników w robotyce, klasyfikacja układów sensorycznych robotów, przykłady czujników w robotach usługowych i autonomicznych samochodach, proprioceptory, telereceptory, kontaktoreceptory. • Serwowzmacniacze i serwofalowniki (falowniki): funkcja serwowzmacniacza w systemie sterowania silnikiem, Pomocnicze urządzenia elektroniczne stosowane w serwonapędach: enkodery, czujniki hallotronowe, prądnice tachometryczne. Schemat blokowy i konfiguracja falownika. • Urządzenia pomiarowe - pomiar lepkości, gęstości, wilgotności, przewodności cieczy, pH i zawartości tlenu w cieczy.
Laboratorium	Wykład uzupełniony jest przez laboratorium. Zajęcia laboratoryjne podzielone są na dwa bloki. W pierwszym bloku studenci zapoznają się z podstawowymi urządzeniami aparatury automatyki i robotyki: czujnikami oraz silnikami. Natomiast w ramach drugiego bloku, studenci przygotowują prezentacje oraz artykuły popularnonaukowe związane z zakresem przedmiotu.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	na urządzenia wykonawcze, pomiarowe i sterujące stosowane w układach automatyki i robotach, zna kwestie bezpieczeństwa i odpowiednie normy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09
Kod efektu	W02
Opis	Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu automatyki i robotyki, elektroniki oraz informatyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W13
Kod efektu	W03
Opis	Ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W14
Kod efektu	W04
Opis	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu automatyki i robotyki oraz programy komputerowe wspomagające projektowanie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W15

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U13
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi dokonać wstępnej oceny ekonomicznej podejmowanych działań Inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U15

Część I

Kod efektu	U03
Opis	Potrafi dobrać odpowiedni sprzęt automatyki i robotyki do realizacji rozwiązywanego zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U29
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla automatyki i robotyki oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03

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	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Wychowanie fizyczne)--inż.-EITI,(Wychowanie fizyczne)---EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S1-ISP-103B
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	U34
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	U35
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	U13

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103B-xxxxx-ISP-PWI
Nazwa przedmiotu	Prawa własności intelektualnej
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty ekonomiczno-społeczne)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S1-ISP-103B
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	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	60	2.40 (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	25
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia	Wykłady dotyczą najważniejszych problemów, wyjaśnia kwestie teoretyczne (system pojęć) oraz stanowią wprowadzenie do studiowania szerszych problemów. 1. Wprowadzenie do przedmiotu. Źródła prawa. Analiza źródeł prawa. Interpretacja tekstów prawnych. Kwestia luki w prawie. 2. Przedmiot prawa własności intelektualnej. Wynalazek, dzieło, znak towarowy, informacja. Podstawowe założenia i zasady prawa własności intelektualnej. 3. Pojęcie dzieła. Twórca. Współautorstwo dzieła. Dzieło pracownicze. Dzieło w funkcjonowaniu szkoły wyższej. 4. Prawa osobiste twórcy, jego obowiązki. 5. Prawa majątkowe autorskie. Rozporządzanie prawem do dzieła. Własność i inne prawa rzeczowe do dzieła. Obrót gospodarczy. Dozwolony użytek publiczny i prywatny. 6. Odpowiedzialność cywilna za naruszenie praw do dzieła. Odpowiedzialność karna. Problematyka prac dyplomowych. 7. Specyficzne elementy w prawie autorskim - programy komputerowe, Internet, bazy danych, prawa pokrewne. 8. Umowy licencyjne w prawie autorskim. Licencje wolnego oprogramowania: GNU GPL/GNU LGPL, BSD, MIT. Open source movement. Oprogramowanie zamknięte. 9. Znak towarowy – procedura zgłoszeniowa. Prawa i obowiązki wynikające z udzielonego prawa ochronnego. Czas trwania prawa ochronnego. Oznaczenie geograficzne. 10. Wynalazek, projekt racjonalizatorski. 11. Postępowanie rejestracyjne w Urzędzie Patentowym. 12. Patent – prawa i obowiązki wynikające z patentu. 13. Rozporządzanie przedmiotami prawa własności przemysłowej. Obrót gospodarczy. Własność i inne prawa rzeczowe do wynalazku, znaku towarowego. 14. Umowy licencyjne w prawie własności przemysłowej. Rodzaje licencji. Licencja przymusowa. 15. Odpowiedzialność cywilna i karna za naruszenie prawa do znaku towarowego, wynalazku. Ochrona prawa do wynalazku, znaku towarowego na gruncie prawa międzynarodowego.
-----------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	zna podstawowe mechanizmy funkcjonowania prawa, zna podstawowe konstrukcje oraz pojęcia prawne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W13, W14
Kod efektu	W02
Opis	ma podstawową wiedzę na temat przydatności ochrony własności intelektualnej, w tym ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, w działalności, zwłaszcza gospodarczej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W13, W14
Kod efektu	W03
Opis	wiedzę na temat dozwolonych sposobów korzystania z przedmiotów cudzej własności intelektualnej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W13, W14
Kod efektu	W04

Część I

Opis	ma podstawową wiedzę na temat form ochrony własności intelektualnej, celów korzyści płynących z ochrony
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W14

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	potrafi wykorzystać podstawową wiedzę teoretyczną w zakresie prawa do analizowania konkretnych procesów i zjawisk społecznych w zakresie prawa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U05, U13
Kod efektu	U02
Opis	potrafi wykorzystać wiedzę dotyczącą prawa do rozwiązywania konkretnych problemów i formułowania odpowiednich rozstrzygnięć
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U05, U13
Kod efektu	U03
Opis	potrafi wykorzystać wiedzę dotyczącą podstawowych zagadnień prawa własności intelektualnej do znalezienia podstawowych informacji z tego zakresu i ich zrozumienia oraz zastosowania praktycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U05, U13

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	umie formułować opinie na tematy prawne i je poprawnie uzasadniać
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01, K02, K03
Kod efektu	K02
Opis	umie wykorzystać podstawową wiedzę z zakresu prawa do prawidłowego określania skutków wykonywanej działalności
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01, K02, K03
Kod efektu	K03
Opis	ma świadomość konieczności stałego aktualizowania swojej wiedzy na temat przedmiotów własności intelektualnej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01, K02, K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-ARxxx-ISP-ANA2
Nazwa przedmiotu	Analiza i równania różniczkowe 2
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Matematyka)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S2-ISP-103B
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	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

Wykład	Równania różniczkowe zwyczajne (5 godz.) Równanie o zmiennych rozdzielonych, równanie jednorodne, liniowe równania pierwszego rzędu, liniowe równania różniczkowe wyższych rzędów o stałych współczynnikach, rozwiązywanie równań metodami klasycznymi. Szeregi funkcyjne (5 godz.) Szeregi potęgowe Taylora i Maclaurina, szeregi trygonometryczne Fouriera. Funkcje zespolone (5 godz.) Wiadomości wstępne, funkcje zespolone zmiennej rzeczywistej i zespolonej, rachunek różniczkowy funkcji zmiennej zespolonej, warunki Cauchy-Riemanna, holomorficzność funkcji. Funkcje zespolone c.d. (7 godz.) Rachunek całkowy funkcji zmiennej zespolonej, tw. podstawowe Cauchy'ego, wzory całkowe Cauchy'ego, typy punktów osobliwych, szereg Taylora i Laurenta, tw. o residuach. Przekształcenia całkowe (5 godz.) Przekształcenia całkowe Fouriera i Laplace'a i ich własności, spłot funkcji, rozwiązywanie równań różniczkowych metodą operatorową. Przekształcenie Z (3 godz.) Przekształcenie Z, własności, spłot ciągów, rozwiązywanie równań różniczkowych metodami klasycznymi oraz przy użyciu Z-przekształcenia.
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. W trakcie semestru przeprowadzone zostaną dwa dwugodzinne kolokwia. Równania różniczkowe zwyczajne (4 godz.) Równania o zmiennych rozdzielonych, jednorodne, liniowe pierwszego rzędu, nieliniowe Bernoulliego, równania linowe wyższych rzędów o stałych współczynnikach, rozwiązywanie równań metodą przewidywań i metodą uzmienniania stałych. Szeregi potęgowe (2 godz.) Szeregi potęgowe Taylora i Maclaurina, promień zbieżności. Szeregi trygonometryczne (3 godz.) Szeregi trygonometryczne Fouriera w postaci rzeczywistej i zespolonej. Funkcje zespolone (1 godz.) Pochodna funkcji zmiennej zespolonej, warunki Cauchy-Riemanna, holomorficzność. Całka funkcji zmiennej zespolonej (2 godz.) Tw. podstawowe Cauchy'ego, zamiana całki funkcji zmiennej zespolonej na całkę Riemanna. Szereg Laurenta i residua. (4 godz.) Szeregi Taylora i Laurenta, residuum funkcji. Całka funkcji zmiennej zespolonej c.d. (2 godz.) Wzory całkowe Cauchy'ego, tw. o residuach. Przekształcenie Laplace'a (4 godz.) Przekształcenie Fouriera i Laplace'a, własności, spłot oryginałów, rozwiązywanie równań różniczkowych metodą operatorową. Przekształcenie Z (4 godz.) Przekształcenie Z, własności, spłot ciągów, rozwiązywanie równań różniczkowych metodami klasycznymi oraz przy użyciu Z-przekształcenia.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student ma podstawową wiedzę z zakresu równań różniczkowych zwyczajnych i równań różnicowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W02
Opis	Student ma podstawową wiedzę z zakresu szeregów funkcyjnych.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W03
Opis	Student ma podstawową wiedzę z zakresu rachunku różniczkowego i całkowego funkcji zmiennej zespolonej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W04
Opis	Student ma podstawową wiedzę z zakresu transformacji dyskretnych i ciągłych zmiennej zespolonej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student umie rozwiązać prosty problem fizyczny lub techniczny stosując równania różniczkowe zwyczajne i równania różnicowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kod efektu	U02
Opis	Student umie rozwiązać prosty problem fizyczny lub techniczny stosując teorię szeregów funkcyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kod efektu	U03
Opis	Student umie rozwiązać prosty problem fizyczny lub techniczny stosując rachunek różniczkowy i całkowity funkcji zmiennej zespolonej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kod efektu	U04
Opis	Student umie rozwiązać prosty problem fizyczny lub techniczny stosując transformacje dyskretnie i ciągłe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Absolwent rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	Absolwent ma świadomość konieczności komunikowania się z otoczeniem w sposób zrozumiały dla odbiorcy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103B-INxxx-ISP-MNUM
Nazwa przedmiotu	Metody numeryczne
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Matematyka)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI,(Systemy informacyjno decyzyjne)-Systemy informacyjno-decyzyjne-inż.-EITI,(Przedmioty wariantowe)-Informatyka-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S2-ISP-103B
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	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	64	2.56
Razem	109	4.36 (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	64
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	Projekt prowadzony jest w trybie 4 indywidualnych zadań projektowych: 1+2. Zestaw zadań związanych z analizą dokładności komputerowych obliczeń numerycznych, wpływem błędów zaokrągleń, uwarunkowaniem zadań - w powiązaniu z implementacją i analizą wybranych algorytmów algebry liniowej. 3. Implementacja i testowanie algorytmów znajdowania miejsc zerowych równań nieliniowych i wielomianów. 4. Implementacja i testowanie zadania dotyczącego symulacji komputerowej układu dynamicznego opisanego układem równań różniczkowych zwyczajnych.
Wykład	Pojęcia podstawowe. Reprezentacja zmiennopozycyjna liczb, błędy reprezentacji, arytmetyka zmiennopozycyjna i błędy obliczeń, uwarunkowanie zadań, stabilność numeryczna algorytmów. Analiza błędów realizacji prostych zadań numerycznych. Wybrane algorytmy algebry liniowej. Normy macierzy. Układ równań liniowych: uwarunkowanie, eliminacja Gaussa i rozkład LU, rozkłady LLT i LDLT, wstęp do algorytmów iteracyjnych. Obliczanie wyznacznika i macierzy odwrotnej. Rozkład QR, obliczanie wartości własnych, algorytm QR. Wartości szczególne i rozkład SVD, liniowe zadanie najmniejszych kwadratów (LZNK). Aproksymacja. Zadania aproksymacji. Aproksymacja średnio-kwadratowa dyskretna, aproksymacja wielomianami, aproksymacja wielomianami ortogonalnymi, ortogonalizacja. Aproksymacja Pad. Iteracyjne rozwiązywanie równań nieliniowych. Metody elementarne dla pojedynczego równania. Układy równań, algorytm Newtona, metoda iteracji prostej (punktu stałego). Metody specjalizowane dla obliczania zera wielomianów (metoda Muellera, Metoda Laguerre'a). Algorytmy obliczania wszystkich zer, wygładzanie zer. Interpolacja. Interpolacja wielomianami, wzory Lagrange'a i Newtona. Interpolacja funkcjami sklejanyymi. Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych. Algorytmy jednokrokowe, błąd aproksymacji, rząd metody. Metody Runge-Kutty (RK), metody RK włożone (RKF), szacowanie dokładności i automatyczna korekta kroku. Algorytmy wielokrokowe predyktor-korektor, metody Adamsa. Algorytmy BDF dla sztywnych układów nieliniowych równań różniczkowych. Różniczkowanie i całkowanie numeryczne. Formuły numeryczne aproksymacji pochodnych, analiza błędów, optymalny dobór kroku. Kwadratury proste i złożone Newtona-Cotesa, implementacje praktyczne kwadratur złożonych.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Ma wiedzę z zakresu przyczyn i rodzajów błędów obliczeń numerycznych oraz sposobów ich ograniczania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W03
Kod efektu	W02
Opis	Ma wiedzę w zakresie algorytmów numerycznych dla podstawowych zadań algebry liniowej – rozwiązywanie układów równań liniowych, faktoryzacje macierzy, odwracanie macierzy, wyznaczanie wartości własnych, rozwiązywanie zadania liniowego najmniejszych kwadratów, stosowanie dekompozycji SVD
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W03
Kod efektu	W03

Część I

Opis	Ma wiedzę w zakresie algorytmów numerycznych rozwiązywania równań nieliniowych i wyznaczanie zer wielomianów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W03
Kod efektu	W04
Opis	Ma wiedzę w zakresie algorytmów numerycznych aproksymacji i interpolacji funkcji, aproksymacji pochodnych i obliczania całek
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W03
Kod efektu	W05
Opis	Ma wiedzę w zakresie algorytmów numerycznych rozwiązywania układów równań różniczkowych zwyczajnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W03

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi poprawnie implementować podstawowe algorytmy faktoryzacji macierzy i stosować je do problemów algebry liniowej (rozwiązywanie układów równań liniowych, obliczanie wyznacznika, macierzy odwrotnej, wyznaczanie wartości własnych, rozwiązywanie liniowego zadania najmniejszych kwadratów), stosować algorytmy iteracyjne rozwiązywania układów równań liniowych, dekompozycję SVD
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08, U21
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi stosować algorytmy znajdowania zer funkcji nieliniowych i pierwiastków wielomianów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08, U09
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi stosować interpolację wielomianami i funkcjami sklejanymi, aproksymację wielomianami i Pade, numeryczne różniczkowanie funkcji i obliczanie całki. Potrafi dobrać parametry modelu metodą aproksymacji średniokwadratowej dyskretnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08, U09
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi implementować numeryczną symulację układu dynamicznego opisanego równaniami różniczkowymi zwyczajnymi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08, U09

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-INxxx-ISP-MPS
Nazwa przedmiotu	Metody probabilistyczne i statystyka
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Matematyka)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI, (Matematyka)-Informatyka-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S2-ISP-103B
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
Ćwiczenia	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	65	2.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	75	3.00
Razem	140	5.60 (5.00)

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	75
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Przestrzenie probabilistyczne, prawdopodobieństwo warunkowe, tw. Bayesa. Zmienne losowe i rozkłady. Nośniki i dystrybuanty zmiennych losowych, typy rozkładów, Rozkłady brzegowe. Przegląd rozkładów R_n. Rozkłady funkcji zmiennych losowych. Wartość oczekiwana funkcji zmiennej losowej. Macierze kowariancji, momenty. Problem przybliżenia jednych zmiennych losowych przez inne. Modele liniowe. Rozkłady warunkowe i warunkowa wartość oczekiwania. Zbieżność ciągów zmiennych losowych. Prawa wielkich liczb i centralne twierdzenie graniczne. Elementy statyki matematycznej. Elementy teorii estymacji i testowania hipotez statystycznych. Wstęp do procesów stochastycznych. Klasyfikacja procesów. Procesy stacjonarne. Rozwiązywanie zadań.
Ćwiczenia	Obliczanie podobieństw w modelu klasycznym i geometrycznym. Zastosowanie tw.o prawdopodobieństwie całkowitym wzoru Bayesa. Sprawdzanie własności i wyznaczenie dystrybuanty i gęstości zmiennej losowej. Wyznaczenie rozkładów brzegowych i badanie niezależności zmiennych losowych. Wielowymiarowy rozkład normalny. Wyznaczanie rozkładów funkcji zmiennych losowych. Obliczanie momentów zmiennych losowych. Wyznaczanie aproksymacji zmiennej losowej funkcją liniową innych zmiennych losowych. Zastosowanie twierdzeń granicznych. Wyznaczanie estymatorów (metoda momentów i metoda największej wiarygodności). Testowanie hipotez statystycznych. Wyznaczanie funkcji kowariancji procesu stochastycznego.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	na podstawowe własności i sposoby obliczania prawdopodobieństwa, rozumie pojęcie niezależności zdarzeń; zna i rozumie pojęcie zmiennej losowej jednowymiarowej i jej rozkładu; zna podstawowe przykłady ilustrujące poznane pojęcia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W02
Opis	ma wiedzę na temat parametrów zmiennych losowych jednowymiarowych; zna i rozumie pojęcie zmiennej losowej dwuwymiarowej, rozkładu łącznego i rozkładu brzegowego, niezależności zmiennych losowych; zna podstawowe przykłady ilustrujące poznane pojęcia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W03
Opis	ma wiedzę na temat parametrów zmiennych losowych dwuwymiarowych; zna podstawowe twierdzenia graniczne; zna zagadnienie regresji liniowej; zna podstawowe wskaźniki położenia i rozproszenia dla próby losowej, zna podstawowe metody estymacji i testowania hipotez statystycznych; zna podstawowe przykłady ilustrujące poznane pojęcia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Umiejętności	
Kod efektu	U01

Część I

Opis	potrafi zbudować matematyczny model eksperymentu losowego; potrafi obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń losowych przy wykorzystaniu poznanych metod; umie stosować wzór na prawdopodobieństwo całkowite i wzór Bayesa; potrafi wyznaczać rozkłady zmiennych losowych jednowymiarowych; zna praktyczne zastosowania podstawowych rozkładów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08
Kod efektu	U02
Opis	potrafi wyznaczać i interpretować parametry rozkładów zmiennych losowych jednowymiarowych; umie wyznaczać rozkłady funkcji zmiennych losowych jednowymiarowych; potrafi wyznaczać łączne rozkłady zmiennych losowych dwuwymiarowych i ich rozkłady brzegowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08
Kod efektu	U03
Opis	umie wyznaczać i interpretować parametry zmiennych losowych dwuwymiarowych; potrafi wyznaczać rozkłady funkcji zmiennych losowych dwuwymiarowych; potrafi wykorzystać twierdzenia graniczne do szacowania prawdopodobieństwa; umie wyznaczać rozkłady warunkowe zmiennych losowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08
Kod efektu	U04
Opis	potrafi prowadzić proste wnioskowanie statystyczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103C-INxxx-ISP-FO
Nazwa przedmiotu	Fizyka ogólna
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Fizyka)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI,(Fizyka)-Informatyka-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S2-ISP-103B
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	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

Wykład	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. 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. 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. Indukcja elektromagnetyczna (2h). Prawo indukcji Faradaya, reguła Lenza. Samoindukcja. Energia pola magnetycznego. Prawa elektrodynamiki w ośrodkach materialnych, postać całkowa i różniczkowa. 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. 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. Kryzys fizyki klasycznej (1h). Promieniowanie ciała doskonale czarnego, hipoteza de Broglie’a, eksperyment Taylora, Davissona-Germera. 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. Atom wodoru (3h). Funkcje falowe elektronów w atomie wodoru. Fermiony i bozony. Układ okresowy pierwiastków. Wprowadzenie do teorii pasmowej ciał stałych. Elementy fizyki statystycznej (2h). Mikrostan i makrostan. Przestrzeń fazowa. Rozkład Boltzmanna. Zespół mikrokanoniczny. Entropia. Układ dwustanowy, inwersja obsadzeni, laser.
--------	---

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 Farady (2h) 6. Elementarne problemy fizyki kwantowej (ujęcie analityczne) (2h) 7. Elementarne problemy fizyki statystycznej (ujęcie analityczne) (1h) 8. Kolokwium (1h)
-----------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Posiada podstawową wiedzę w zakresie elektrodynamiki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W02
Opis	Posiada podstawową wiedzę w zakresie optyki, fizyki kwantowej i elementów fizyki statystycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01

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	U09
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę do rozwiązywania podstawowych problemów z zakresu optyki i fizyki kwantowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09
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	U09, U18

Kompetencje społeczne

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

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103C-INxxx-ISP-POEL
Nazwa przedmiotu	Podstawy elektroniki
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Elektronika)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI,(Przedmioty wariantowe)-Informatyka-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S2-ISP-103B
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
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	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

Ćwiczenia	Prawa Ohma i Kirchhoffa, łączenie elementów. Źródła, ich zamiana, dzielniki napięciowe i prądowe. Źródła sterowane, wzmacniacz operacyjny. Metoda superpozycji, źródła zastępcze. Obwody nieliniowe prądu stałego, składanie charakterystyk elementów nieliniowych. Podstawy metody wskazowej. Wyznaczanie immitancji. Przesunięcia fazowe, wykresy wskazowe. Obwody rezonansowe. Moce i dopasowanie w obwodach prądu sinusoidalnego. Obwody liniowe prądu okresowego.
Laboratorium	1. Podstawowa aparatura pomiarowa (zasilacz stabilizowany, multimetr cyfrowy, generator funkcyjny, częstotściomierz, oscyloskop, sposoby połączeń). 2. Pomiar napięć i prądów (pomiar napięć wyjściowych źródeł o różnym oporze wewnętrznym, pomiar kompensacyjny napięcia, wykonanie protokołu pomiarowego). 3. Źródła zastępcze Thévenina i Nortona (pomiar parametrów źródeł zastępczych, pomiar charakterystyk źródeł zastępczych, weryfikacja twierdzeń o źródłach zastępczych). 4. Obwody liniowe prądu sinusoidalnie zmiennego (badanie przebiegów i wskazów w obwodzie rezonansowym, dopasowanie obciążenia do źródła na maksimum mocy, realizacja podstawowych układów ze wzmacniaczem operacyjnym). 5. Obwody nieliniowe i filtry (składanie charakterystyk u-i elementów, prostownik jedno- i dwupołkowy, proste filtry pasywne).

Część I

Wykład	Treść wykładu: Podstawowe elementy obwodowe. Elementy i obwody skupione. Wielkości elektryczne i ich jednostki. Konwencje oznaczeń. Opór, pojemność, indukcyjność. Źródła idealne i rzeczywiste. Równoważność źródeł. Moc i energia. Prawa Kirchhoffa i ich układanie. Grafy skierowane i ich reprezentacje. Drogi, cykle, drzewa. Wielowrotniki. Indukcyjności sprzężone, transformator idealny, źródła sterowane, wzmacniacz operacyjny. Metody analizy obwodów rezystancyjnych – zasady: kompensacji, ruchliwości źródeł, superpozycji, źródła zastępcze, metoda prostej oporu. Parametry sygnałów okresowych. Podstawowe przyrządy pomiarowe: oscyloskop, zasilacz, generator funkcyjny, częstotściomierz. Podstawy metrologii – pomiar, metody pomiarowe, parametry przyrządów pomiarowych, błąd pomiaru. Dokładność przyrządu, błędy graniczne. Dokumentacja pomiarów. Parametry sygnałów okresowych. Prostowniki. Pojęcie stanu ustalonego. Metoda wskazowa analizy obwodów prądu sinusoidalnego. Wykresy wskazowe. Zespole prawa Kirchhoffa i równania elementów. Immitancje. Wskazowy schemat zastępczy. Moce dla prądu sinusoidalnego. Dopasowanie energetyczne dla prądu stałego i zmiennego. Moc dysponowana źródła, sprawność energetyczna. Obwody rezonansowe. Definicje rezonansu i dobroci. Szeregowy obwód rezonansowy. Wpływ oporu wewnętrznego źródła. Obwód równoległy trójkątny. Szereg Fouriera i jego interpretacja. Widmo zespolone. Analiza obwodów liniowych prądu okresowego. Podstawowe właściwości szeregu Fouriera. Parametry widmowe sygnałów okresowych. Moc dla prądu okresowego. Obwody nieliniowe prądu okresowego. Efekty: prostowania, powielenia częstotliwości i mieszania częstotliwości. Analiza komputerowa przykładowych układów. Czwórnik w ujęciu transmisyjnym. Charakterystyki częstotliwościowe, transmitancje dla sygnałów okresowych. Decybele. Charakterystyki Bodego. Grafy przepływowe. Reguły przekształcania grafu. Ścieżki i pętle, reguła Masona. Schematy blokowe.
--------	--

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, W03
Kod efektu	W02
Opis	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie podstawowych wielkości związanych z występującymi w obwodach przebiegami (takich jak moce, energie, charakterystyki widmowe i częstotliwościowe)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02, W03
Kod efektu	W03
Opis	Ma podstawową wiedzę w zakresie zasad przeprowadzania i opracowywania wyników pomiarów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02, W03
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi wyznaczyć i zmierzyć napięcia i prądy w prostym obwodzie liniowym prądu stałego, sinusoidalnie zmiennego lub okresowego w stanie ustalonym

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U03, U08
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi wyznaczyć i zmierzyć napięcia i prądy w prostym obwodzie nieliniowym prądu stałego w stanie ustalonym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U03, U08
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi dobrać prawidłową metodę analizy obwodu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U04

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, K04

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	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Wychowanie fizyczne)--inż.-EITI,(Wychowanie fizyczne)---EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S2-ISP-103B
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	U34
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	U35
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	U13

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	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Język obcy)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S2-ISP-103B
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	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.
----------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	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.

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się

U03, U04, U06

Kod efektu	U02
Opis	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
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U04, U06

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student posiada umiejętność pracy w grupie, dostosowania kontekstu wypowiedzi do różnych sytuacji (np. na gruncie towarzyskim i oficjalnym), prowadzenia rozmowy i dyskusji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103B-INxxx-ISP-PROI
Nazwa przedmiotu	Programowanie obiektowe
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Informatyka)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI,(Przedmioty podstawowe)-Informatyka w multimediami-mgr.-EITI, (Przedmioty podstawowe)-Inteligentne systemy-mgr.-EITI, (Przedmioty podstawowe)-Sztuczna inteligencja-mgr.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI,(Metody wytwarzania oprogramowania)-Informatyka-inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S2-ISP-103B
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	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

Laboratorium	Zajęcia laboratoryjne
Projekt	Zajęcia projektowe
Wykład	Wykłady

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Zna podstawy modelowania obiektowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W02
Opis	Zna podstawowe zasady stosowania hermetyzacji, mechanizmu dziedziczenia i polimorfizmu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W03
Opis	Zna podstawy dynamicznych struktur danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W04
Opis	Zna pojęcie szablonów i typów generycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W05
Opis	Zna mechanizmy obsługi operacji wejścia wyjścia i obsługi wyjątków
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi projektować proste klasy stosując odpowiednie pola i metody wykorzystując prawidłowo hermetyzację
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U19, U21
Kod efektu	U02
Opis	W sposób właściwy potrafi używać dziedziczenia, agregacji oraz kompozycji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U21
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi tworzyć i zarządzać dynamicznymi strukturami danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U21
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi napisać prosty program wykorzystujący biblioteki standardowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U21
Kod efektu	U05
Opis	Potrafi korzystać z mechanizmu obsługi projekt wyjątków
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U21
Kod efektu	U06
Opis	Potrafi tworzyć i wykorzystywać typy generyczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U21
Kod efektu	U07
Opis	Potrafi pracować w zespole, planuje i realizuje przygotowany harmonogram pracy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U35, U36

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Ma świadomość konieczności komunikowania się z otoczeniem, w sposób zrozumiały dla odbiorcy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K04

Część I

Kod efektu	K02
Opis	Jest świadomy potrzeby śledzenia zmian i rozwoju języków programowania i narzędzi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02
Kod efektu	K03
Opis	Rozumie potrzebę weryfikacji własnych rozwiązań przez członków zespołu i ekspertów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103C-INxxx-ISP-FPPI
Nazwa przedmiotu	Fizyczne podstawy przetwarzania informacji
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Fizyka)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI,(Fizyka)-Informatyka-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S3-ISP-103B
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	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	45
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Klasyfikacja ośrodków i przyrządów przetwarzania, przesyłania i magazynowania informacji. Wprowadzenie do elektroniki ciała stałego. Wymagania stawiane współczesnym przyrządom mikroelektronicznym i optoelektronicznym (rozmiary, napięcie zasilania, częstotliwość pracy, długość fali elektromagnetycznej). Wymagania dla współczesnych materiałów i przyrządów. Ograniczenia fizyczne i techniczne. Nanoelektronika i fotonika jako dziedziny elektroniki najbliższej przyszłości. 2. Postulaty mechaniki kwantowej. Dualizm falowo-korpuskularny, fale de Broglie'a, funkcja falowa, przyrządy z efektami kwantowymi: nanorurki, kropki kwantowe, bramki kwantowe, struktury z grafenem, idea komputera kwantowego. 3. Pasmowy model energetyczny jako narzędzie charakterystyki ciała stałego. Dynamika elektronu w ciele stałym. Pojęcie i właściwości dziury. Statystyka nośników ładunku elektrycznego w stanie równowagi termodynamicznej. Koncentracje nierównowagowe. Rodzaje i mechanizmy generacji i rekombinacji nośników ładunku. Transport nośników w ciele stałym: prąd unoszenia, prąd dyfuzyjny. Równania charakterystyczne: Maxwella, Poissona, ciągłości. w półprzewodniku. Zakłócenie koncentracji nośników równowagowych 4. Styk metal-półprzewodnik (kontakt omowy, dioda Schottky'ego) oraz złącze p-n. Wstrzykiwanie i ekskluzja nośników, mechanizmy przepływu nośników. Zastosowania: diody prostownicze, stabilizacyjne, pojemnościowe, impulsowe. 5. Tranzystor bipolarny – zasada działania, przykładowe zastosowania: wzmacniacz, inwerter. 6. Przyrządy unipolarne: kondensator MIS, tranzystor MIS. Inwerter CMOS. 7. Pamięci SRAM, DRAM, FLASH. Struktury CCD.
Laboratorium	Program laboratorium obejmuje pięć trzygodzinnych ćwiczeń dotyczących zagadnień: 1. Zjawiska termoelektryczne i fotoelektryczne w półprzewodnikach. 2. Transport nośników w strukturach półprzewodnikowych. 3. Oddziaływanie polowe i napięcia charakterystyczne w strukturach m-s, m-i-s, p-n. 4. Stałe czasowe zjawisk nierównowagowych w ciele stałym

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma ugruntowaną wiedzę dotyczącą fundamentalnych praw i zasad mechaniki kwantowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W02
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą zjawisk zachodzących w półprzewodniku w stanie równowagi termodynamicznej i w stanie nierównowagi termodynamicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W02
Kod efektu	W03
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą zjawisk wstrzykiwania i ekstrakcji nośników (np. w złączach p-n, m-s)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W02
Kod efektu	W04
Opis	ma uporządkowaną wiedzę z zakresu działania omawianych przyrządów półprzewodnikowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W02

Umiejętności

Część I

Kod efektu	U01
Opis	potrafi dokonać analizy podstawowych zjawisk opisywanych prawami mechaniki kwantowej w nanoelektronice lub fotonice (np. na podstawie przebiegu kwadratu modułu funkcji falowej)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09
Kod efektu	U02
Opis	potrafi wykorzystać model pasmowy ciała stałego do analizy zjawisk w ciele stałym i przyrządach półprzewodnikowych (np. złącza p-n, m-s)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09
Kod efektu	U03
Opis	umie oszacować równowagowe koncentracje nośników ładunku w półprzewodnikach samoistnych i domieszkowanych (przy różnych poziomach domieszkowania) z uwzględnieniem wpływu temperatury
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09
Kod efektu	U04
Opis	potrafi określić podstawowe parametry półprzewodników związane ze stanem nierównowagi termodynamicznej, rozróżnia i rozpoznaje czynniki wywołujące przepływ prądu w podstawowych przyrządach półprzewodnikowych oraz potrafi oszacować wartości odpowiednich prądów (unoszenia, dyfuzji)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09
Kod efektu	U05
Opis	umie wykorzystać równania transportu (prądu, ciągłości i Poissona) do określenia czasowoprzestrzennych rozkładów nośników w wyróżnionym obszarze półprzewodnika
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09
Kod efektu	U06
Opis	potrafi zmierzyć podstawowe charakterystyki prądowo-napięciowe prostych elementów półprzewodnikowych (np. fotorezystora, fotodiody, termistora, diod ze złączem m-s i p-n)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U11
Kod efektu	U07
Opis	potrafi zmierzyć charakterystyki pojemnościowo-napięciowe złącza p-n oraz kondensatora MOS
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09, U11
Kod efektu	U08
Opis	potrafi sporządzić protokół pomiarowy oraz wykonać wykresy charakterystyk w różnych skalach; na podstawie pomiarów umie wyznaczyć podstawowe parametry badanych struktur półprzewodnikowych (np. współczynniki termiczne, prąd nasycenia, rezystancję szeregową, siłę elektromotoryczną, itp.)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09, U11
Kod efektu	U09

Część I

Opis	potrafi (w stopniu podstawowym) powiązać uzyskane dane pomiarowe i obliczeniowe z własnościami oraz parametrami fizycznymi struktury (np. oszacować szerokość przerwy energetycznej w półprzewodniku, określić poziom domieszkowania półprzewodnika, grubość tlenku podbramkowego w strukturze MOS, ładunek efektywny w tlenku itp.)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09, U11
Kod efektu	U10
Opis	w stopniu podstawowym ocenia poprawność dokonanych pomiarów oraz dokonuje podstawowej analizy błędów (zgodność lub niezgodność z przebiegami teoretycznymi, wyjaśnienie podstawowych przyczyny nieidealności charakterystyk); próbuje formułować samodzielne wnioski podsumowujące uzyskane wyniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09, U11
Kod efektu	U11
Opis	umie posługiwać się przyrządami pomiarowymi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11
Kod efektu	U12
Opis	umie pracować indywidualnie i w zespole, dzielić zadania pomiędzy członków zespołu, dyskutować i wspólnie wyciągać wnioski
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U35

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-ARxxx-ISP-EWA
Nazwa przedmiotu	Elektronika w automatyce
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Elektronika)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S3-ISP-103B
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	65	2.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	125	5.00

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	60
---	----

03. Treści kształcenia

Laboratorium	Laboratorium: Zajęcia laboratoryjne są podzielone na pięć trzygodzinnych spotkań. Są one tematycznie związane z zadaniami projektowymi. W trakcie zajęć laboratoryjnych studenci mają możliwość konfrontacji wyników symulacji komputerowych z pracą rzeczywistych układów elektronicznych. Studenci oddają jedno 5 sprawozdań, każde z nich zawiera dokumentację z wykonania projektu i laboratorium.
--------------	---

Część I

Projekt	W trakcie zadań projektowych studenci mają za zadanie zaprojektowanie i symulację układów elektronicznych w środowisku SPICE. Tematyka poszczególnych zadań jest następująca: 1. Podstawowe układy jednotranzystorowe. 2. Układ różnicowy, transmisja sygnału. 3. Wzmacniacz operacyjny, wzmacnianie sygnału z czujników. 4. Przełączniki elektroniczne. 5. Stabilizatory napięcia.
---------	--

Elementy elektroniczne i ich modele (wykład 1 i 2):

- dioda półprzewodnikowa,
- tranzystor: bipolarny i unipolarny, właściwości, podobieństwa i różnice,
- inne elementy elektroniczne np. IGBT, BiCMOS, tyrystor, transil, warystor,
- SPICE: stosowanie modeli symulacyjnych producentów, ograniczenia i pułapki, podstawy optymalizacji opartej o modele, tworzenie własnych modeli behawioralnych,
- linearyzacja charakterystyk elementów elektronicznych, punkt pracy,
- elementy pasywne i ich rzeczywiste parametry i właściwości.
- **Wzmacniacze m. cz., szerokopasmowe i selektywne (wykład 3, 4 i 5):**
- układy elementarne z tranzystorami bipolarnymi i unipolarnymi: budowa, właściwości, zastosowania, podobieństwa, różnice,
- transmisja sygnałów: sygnał asymetryczny a sygnał symetryczny,
- układ różnicowy, wersje, właściwości, zastosowania,
- praca układu różnicowego z dużym sygnałem, nieliniowość,
- prądowa transmisja sygnałów,
- wejście linii różnicowej z odbiornikiem linii,
- różnica między sterowaniem napięciowym a sterowaniem prądowym wejść,
- przykład kondycjonowania sygnału pomiarowego w pomiarze temperatury przy pomocy elementów rezystancyjnych PT100 i PT1000,
- pomiar temperatury przy pomocy termopary.
- **Źródła prądowe (wykład 6):**
- tranzystor bipolarny i unipolarny jako źródło prądowe: właściwości, nieidealności, parametry,
- proste, elementarne układy źródeł prądowych i ich parametry,
- lustro prądowe,
- złożone źródła prądowe, ich właściwości i ograniczenia.
- **Przełączniki (klucze) elektroniczne (wykład 7 i 8):**
- przełączanie elementów półprzewodnikowych,
- przełączniki tranzystorowe bipolarne i unipolarne, porównanie właściwości,
- przełączniki prądowe,
- przełączniki szybkie (np. bramki diodowe),
- przełącznik unipolarny i zabezpieczenie przy sterowaniu cewki elektromagnetycznej,
- przełącznik unipolarny a sterowanie PWM,
- przełączanie w technice cyfrowej: wyjście typu TTL, HTL, Push-Pull (enkodery inkrementalne),
- Obsługa enkodera inkrementalnego z wyjściem kwadraturowym,
- Półmostek H, mostek H, dyskretny, zintegrowany w gotowym układzie scalonym, dobór do silnika DC, układy S/H i T/H.
- **Kolokwium 1 h Wzmacniacze operacyjne i komparatory (wykład 9 i 10):**
- wiadomości ogólne: WO idealny, podstawowe konfiguracje,
- WO rzeczywisty, odstępstwa od ideału i ograniczenia, własności, parametry, zastosowania,
- współczesne scalone „standardowe” WO (bipolarne, MOS, z wejściem J-FET, rail-to-rail),

Część I

	• zasilanie WO jednym napięciem, • wzmacniacz operacyjny a komparator. • Układy zasilające (wykład 11 i 12): • stabilizatory o pracy ciągłej szeregowo i równoległe – układy podstawowe, • stabilizatory ze sprzężeniem zwrotnym, • układy zabezpieczające, • stabilizatory scalone, • impulsowe układy zasilające, • zasilanie bloków analogowych i cyfrowych systemów, oraz i ich separacja, • dobór transformatora dla wybranego napięcia zasilania po stabilizacji DC. • Zagadnienia przetwarzania A-C i C-A (wykład 13 i 14): • twierdzenie o próbkowaniu, • zasada działania i budowa podstawowych typów przetworników A-C i C-A, • podstawowe parametry przetworników i ich wpływ na dokładność przetwarzania, • przykładowe zastosowania, • filtracja antyaliasingowa, • wejście analogowe w zakresie +/-10V do konwersji na A-C, • wyjście analogowe w zakresie +/-10V z konwersji C-A, • wejście cyfrowe DC 0/24V, • wyjście cyfrowe DC 0/24V, • izolacja galwaniczna wejść / wyjść cyfrowych i analogowych. • Kolokwium 1 h Projekt: W trakcie zadań projektowych studenci mają za zadanie zaprojektowanie i symulację układów elektronicznych w środowisku SPICE. Tematyka poszczególnych zadań jest następująca: 1. Podstawowe układy jednotranzystorowe. 2. Układ różnicowy, transmisja sygnału. 3. Wzmacniacz operacyjny, wzmacnianie sygnału z czujników. 4. Przełączniki elektroniczne. 5. Stabilizatory napięcia.
--	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Ma wiedzę dotyczącą podstawowych elementów elektronicznych i ich modeli
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02
Kod efektu	W02
Opis	Ma wiedzę z zakresu podstawowych układów elektronicznych stosowanych w automatyce i robotyce, w tym z zakresu: wzmacniaczy, źródeł prądowych, przełączników (kluczy) elektronicznych, wzmacniaczy operacyjnych i komparatorów, układów zasilających, układów przetwarzania analogowo-cyfrowego i cyfrowo-analogowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi prowadzić symulację komputerową podstawowych układów elektronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11, U12

Część I

Kod efektu	U02
Opis	Potrafi dobrać podstawowe układy elektroniczne do zastosowań w automatyce i robotyce, w tym: wzmacniacze, źródła prądowe, przełączniki (klucze) elektroniczne, wzmacniacze operacyjne i komparatory, układy zasilające, układy przetwarzania analogowo-cyfrowego i cyfrowo-analogowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18, U19, U33
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi ocenić właściwości i przydatność elementu lub prostego układu elektronicznego w kontekście ich zastosowania w automatyce i robotyce
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U16
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Ma orientację zawodową w obszarze praktycznych zagadnień elektronicznych i jest świadomy procesu samodoskonalenia się w kierunku zwiększania kompetencji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103C-INxxx-ISP-SKM
Nazwa przedmiotu	Sieci komputerowe
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Informatyka)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI,(Przedmioty podstawowe)-Informatyka w multimediami-mgr.-EITI, (Przedmioty podstawowe)-Inteligentne systemy-mgr.-EITI, (Przedmioty podstawowe)-Sztuczna inteligencja-mgr.-EITI, (Podstawy informatyki)-Informatyka-inż.-EITI,(Informatyka techniczna - obieralne)-Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI, (Przedmioty obieralne)-Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI, (Podstawy telekomunikacji)-Elektronika, Telekomunikacja-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI,(Podstawy informatyki)-Informatyka-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S3-ISP-103B
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	64	2.56
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1.80
Razem	109	4.36 (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	45
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	Laboratorium ukierunkowane jest na diagnozowanie sieci i konfigurowanie urządzeń sieciowych. 1. Monitorowanie ruchu sieciowego. 2. Podstawowa konfiguracja urządzeń sieciowych, routing statyczny, DHCP 3. Routing wewnętrzny - protokoły RIP, OSPF 4. Routing zewnętrzny - protokół BGP 5. Zapory ogniowe, filtracja ruchu 6. Translacja adresów 7. Sieci wirtualne 8. Wirtualne sieci prywatne - IPSec 9. Protokół IPv6 10. Konfigurowanie serwerów DNS
Wykład	1. Historia rozwoju sieci komputerowych, standardy dostępu do współczesnych sieci, modele referencyjne ISO/OSI, TCP/IP. 2. Wybrane zagadnienia transmisji danych: transmisja szeregową (w tym kodowanie danych, synchronizacja ramkowa), przełączanie pakietów, sterowanie przepływem, rodzaje retransmisji. 3. Adresowanie w sieciach TCP/IP: MAC, EUI, adresacja IP, ARP, DNS, porty protokołów. 4. Protokoły RARP, DHCP, IPv4, IPv6, ICMP. 5. Rutowanie – klasyfikacja i protokoły; rodzaje kolejekowania, QoS. 6. Ethernet – standardy interfejsów, przełączniki, wirtualne sieci lokalne; EPON, Ethernet przemysłowy. 7. Protokoły transportowe, w tym UDP i TCP. 8. System DNS budowa, działanie i konfiguracja. DNS bezpieczny. DNS dynamiczny. DNS podzielony. DNS-SD. 9. Multicast IP, multicast w warstwie aplikacyjnej i niezawodny multicast. 10. MPLS/GMPLS, SDN. 11. Wirtualne sieci prywatne, protokoły PPTP, L2TP i IPsec. 12. Wybrane aspekty zarządzania sieciami (SNMP, NETCONF). 13. Wybrane aspekty bezpieczeństwa sieciowego (rodzaje ataków, rodzaje zabezpieczeń). FTP. Protokoły poczty elektronicznej. 14. Sieci bezprzewodowe WLAN.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Ma podstawową wiedzę w zakresie zasad funkcjonowania współczesnych sieci komputerowych oraz właściwości powszechnie używanych protokołów i technik komunikacyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi konfigurować interfejsy i urządzenia sieciowe, monitorować i analizować ruch sieciowy, rozwiązywać problemy pojawiające się w komunikacji sieciowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U22
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi zaprojektować małą sieć komputerową obsługującą przedsiębiorstwo/instytucję

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U22
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U35

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Jest gotów do zrozumienia ekonomicznych, społecznych i innych pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera oraz związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje i realizowane zadania; jest gotów do podejmowania decyzji i przyjmowania odpowiedzialności za skutki tych decyzji i podejmowanych działań rozumie jak dalekosiężne i długotrwałe mogą być konsekwencje technicznych decyzji; jak trudno zmienić funkcjonujące rozwiązania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności w samodzielnym rozwiązywaniu problemu; ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, podkreślania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów inżynierskich, przestrzegania i propagowania zasad etyki zawodowej, kształtowania etosu zawodu inżyniera potrafi współpracować z innymi osobami przy rozwiązywaniu problemów technicznych; potrafi się z nimi skutecznie i precyzyjnie porozumiewać; zdaje sobie sprawę z potrzeby wcześniejszego przygotowania się teoretycznego przed przystąpieniem do działań praktycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02
Kod efektu	K03
Opis	Jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych wynikających ze świadomości roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego, a zwłaszcza formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera-specjalisty w zakresie informatyki; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały rozumie konieczność terminowego realizowania otrzymanych zadań; posiada umiejętność wyjaśnienia zastosowanych rozwiązań i uzasadnienia podjętych decyzji technicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-ARxxx-ISP-PODA
Nazwa przedmiotu	Podstawy automatyki
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Podstawy automatyki i robotyki)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI,(Przedmioty podstawowe)-Automatyka i robotyka-mgr.-EITI,(Podstawy systemów)-Informatyka-inż.-EITI,(Przedmioty wariantowe)-Informatyka-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S3-ISP-103B
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	53	2.12
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	103	4.12 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	8
Razem	53

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium

1. Sterowanie binarne. Studenci poznają typową instalację oraz implementują algorytm sterowania w postaci programu wykonywanego przez komputer PC.
2. Sterownik PLC. Studenci przygotowują program sterujący dla instalacji poznanej w ćwiczeniu 1, w graficznym języku drabinkowym typowego sterownika binarnego.
3. Stacja Operatora Procesu. Celem ćwiczenia jest zapoznanie z hierarchicznym systemem automatyki, którego centralnym elementem jest stacja operatora procesu (komputer z przemysłowym oprogramowaniem SCADA). Studenci muszą zapanować nad dużą liczbą danych procesowych, zaprogramować ekrany informacyjne stacji dla zadanego procesu i nadzorować proces z pozycji operatora systemu.
4. Regulacja PID. Studenci poznają regulator przemysłowy PID jako urządzenie, zapoznają się z możliwościami jego konfiguracji i strojenia oraz dobierają nastawy regulatora dla rzeczywistego obiektu wodnego.
5. Studenci implementują algorytm regulacji PID dla obiektu pozycjonowanego w pętli zamkniętej. Przy okazji badają problem stabilności i uchybu regulacji.

Część I

Wykład	1. Systemy automatyki jako elementy systemów informacyjnych, realizacje informatyczne. Obszary współczesnej automatyki: sterowanie i regulacja, wspomaganie decyzji. Krótki rys historyczny. 2. Sterowanie a regulacja ze sprzężeniem zwrotnym. Programowalny sterownik logiczny (PLC): zasada działania, języki programowania. Klasyfikacja układów regulacji: zadanie nadążania (przestawiania) oraz zadanie tłumienia wpływu zakłóceń. Podstawowa struktura pętli regulacji. Regulacja dwupołożeniowa i trójpłaszczyznowa oraz regulacja ciągła. 3. Modelowanie obiektów dynamicznych. Przykłady modeli liniowych i nieliniowych. Równania stanu. Charakterystyki statyczne. Linearyzacja modeli statycznych i dynamicznych. 4. Analiza liniowych modeli dynamicznych w dziedzinie czasu. Odpowiedzi impulsowa i skokowa, postać rozwiązania liniowych równań stanu. 5. Analiza liniowych modeli dynamicznych w dziedzinie zmiennej zespolonej. Transformata Laplace'a i transmitancja, odpowiedź wymuszona, położenie biegunów transmitancji a cechy przebiegów. Stabilność obiektu dynamicznego, stabilność według Lapunowa, kryterium algebraiczne stabilności Hurwitza. 6. Regulacja automatyczna ze sprzężeniem zwrotnym. Cechy dobrze zaprojektowanego układu regulacji. Wymagania projektowe, kryteria oceny działania układu. 7. Regulatory PID: metody doboru nastaw regulatora, modyfikacje podstawowej struktury PID, regulacja kaskadowa, kompensacja wpływu zakłóceń. 8. Cyfrowa realizacja algorytmów regulacji (dyskretyzacja algorytmów). Dobór okresu próbkowania, wpływ rodzaju dyskretyzacji na pracę układu regulacji. Dyskretny algorytm regulacji PID. 9. Uchyby ustalone w układzie regulacji ze sprzężeniem zwrotnym. Uchyby ustalone w układzie z obiektem i regulatorem statycznym oraz astatycznym (z całkowaniem) przy zmianach wartości zadanej i zakłócenia. Klasy układów regulacji. Przykłady doboru nastaw regulatora zapewniających stabilność i pożądane cechy uchybu statycznego. 10. Analiza i korekcja układów regulacji w dziedzinie częstotliwości. Charakterystyki częstotliwościowe amplitudowo-fazowe i asymptotyczne Bodego oraz charakterystyki częstotliwościowe Nyquista, podstawowe człony dynamiczne. Kryterium stabilności Nyquista, zapasy modułu i fazy, wpływ opóźnienia. Pożądany kształt charakterystyki częstotliwościowej układu regulacji. Podstawy projektowania serwomechanizmu (zadanie nadążania). 11. Platformy sprzętowe współczesnych systemów automatyki: programowalne sterowniki logiczne (PLC), mikrokontrolery oraz sterowniki przemysłowe, pracujące w rozproszonych systemach sterowania. Przemysłowe systemy monitorowania i gromadzenia danych (ang. Supervisory Control And Data Acquisition, SCADA).
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

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

Część I

Opis	Student zna podstawowe zagadnienia z zakresu podstaw budowy modeli matematycznych do celów regulacji, analizy liniowych modeli dynamicznych w dziedzinie czasu i zmiennej zespolonej, postaci i własności podstawowych członów dynamicznych, charakterystyk częstotliwościowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W02
Opis	Student zna podstawowe zagadnienia z zakresu sprzężenia zwrotnego, podstawowych struktur i rodzajów regulacji automatycznej, zasady i realizacje sterowania logicznego. Ma wiedzę z zakresu podstaw projektowania i cyfrowej realizacji układów regulacji, doboru nastaw regulatorów PID, dokładności nadążania, tłumienia zakłóceń i badania stabilności w układach ze sprzężeniem zwrotnym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi zaprojektować i implementować proste zadania sterowania logicznego oraz dobrać nastawy regulatora PID
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U03, U04
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi opracowywać proste modele dynamiczne, wyznaczać punkty równowagi, przeprowadzać linearyzację, wyznaczać transmitancję, analizować uchyby ustalone i badać stabilność układów regulacji automatycznej, analizować charakterystyki częstotliwościowe i dobierać proste korektory do spełnienia typowych wymagań projektowych układów regulacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U03, U04
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi pracować indywidualnie oraz w zespole
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08

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	K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103B-INSID-ISP-SP
Nazwa przedmiotu	Sterowniki programowalne
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Podstawy automatyki i robotyki)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI,(Przedmioty podstawowe)-Automatyka i robotyka-mgr.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Inżynieria oprogramowania-inż.-EITI,(Metody i techniki implementacji)-Systemy informacyjno-decyzyjne-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Informatyka, Sztuczna inteligencja-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S3-ISP-103B
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

Laboratorium

- W ćwiczeniach są wykorzystywane stanowiska laboratoryjne wyposażone w sterowniki S7-200 współpracujące z oprogramowaniem narzędziowym MicroWin i wizualizacyjnym ProToolPro (wyroby firmy SIEMENS).
-
- Ćwiczenie 1 (2h).
Zadanie kombinacyjne. Prosty problem sekwencyjny. (symulowane obiekty sterowania)
-
- Ćwiczenie 2 (4h).
Złożony problem sekwencyjny. (symulowane obiekty sterowania)
-
- Ćwiczenie 3 (4h).
Problem sekwencyjny angażujący układy licznikowe i uzależnienia czasowe. (symulowane obiekty sterowania)
-
- Ćwiczenie 4 (5h).
Sterowanie rzeczywistym obiektem - manipulatorem elektropneumatycznym. Programowanie złożonej sekwencji ruchów.

Część I

Wykład

- Sterowanie binarne. Wyjaśnienie pojęcia. Potrzeba i ograniczenia sterowania binarnego. Sterowanie binarne a sterowanie ciągłe (1h).
-
- Historia i ewolucja układów sterowania binarnego (przełączniki, cyfrowe układy scalone, mikroprocesory) (1h).
-
- Zalety i wady programowalnych układów sterowania w porównaniu z klasycznymi układami sprzętowymi (1h).
-
- Budowa sterowników. Sterowniki wielo- i jednomodułowe, programatory, pulpity operatorskie, wyświetlacze (1h).
-
- Współpraca sterowników z obiektami. Układy wejść i wyjść. Rodzaje czujników pomiarowych i elementów wykonawczych (1h).
-
- Podstawowe cechy systemu operacyjnego sterownika. Pętla programowa. Szeregowość pracy programu a szybkość reakcji sterownika. Obraz procesu (1h).
-
- Typy zmiennych i zasady adresowania (1h).
-
- Przegląd języków programowania sterowników. Geneza, zalety i wady różnych typów języków. Norma IEC 1131 (1h).
-
- Język drabinkowy jako najprostszy i najpopularniejszy język programowania sterowników. Podstawowe symbole. Zasada konstruowania schematu stykowego (2h).
-
- Programowanie zadań sekwencyjnych (4h).
-
- Układy licznikowe i uzależnień czasowych jako elementy programu (2h).
-
- Przykłady typowych, przemysłowych zadań sterowania (2h).
-
- Specyfika współpracy sterowników z elektropneumatycznymi elementami wykonawczymi (2h).
-
- Języki wyższego poziomu. Tekst strukturalny. Język funkcji sekwencyjnych (2h).
-
- Programy wielomodułowe i wieloprogramowość (2h).
-
- Przykłady złożonych zadań sterowania - systemy mechatroniki (2h).
-

Część I

	• Sieci przemysłowe. Sieci polowe. Standard PROFIBUS. Sieci "inteligentnych" czujników i elementów wykonawczych - ASI (2h). • • W czasie jednego z terminów wykładowych odbywa się kolokwium (2h). •
--	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Wiedza na temat roli, jaką pełnią sterowniki programowalne w systemach automatyzacji. Znajomość sposobu działania systemu operacyjnego sterownika. Znajomość stosowanych języków programowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W10, W13, W15

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Umiejętność korzystania ze środowiska programowania sterowników. Umiejętność programowania kombinacyjnych i sekwencyjnych zadań sterowania binarnego. Umiejętność planowania złożonego zadania sterowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U15, U17, U19, U30

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student potrafi działać w zespole tworzącym program sterujący modelem obiektu przemysłowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-ARxxx-ISP-WR
Nazwa przedmiotu	Wstęp do robotyki
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Podstawy automatyki i robotyki)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI,(Przedmioty podstawowe)-Automatyka i robotyka-mgr.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Informatyka, Inżynieria oprogramowania-inż.-EITI,(Systemy sterowania - albo - Systemy zarządzania)-Systemy informacyjno-decyzyjne-inż.-EITI,(Systemy sterowania)-Systemy informacyjno-decyzyjne-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Informatyka, Sztuczna inteligencja-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S3-ISP-103B
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	65	2.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	75	3.00
Razem	140	5.60 (5.00)

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	75
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium

Ćwiczenia laboratoryjne mają na celu zapoznanie z praktycznymi problemami konstruowania, planowania ruchu i sterowania robotów. Są one także przykładem tworzenia oprogramowania dla układów wbudowanych. Wykonywane ćwiczenia polegają na zaprojektowaniu i zbudowaniu z klocków robota, opracowaniu algorytmu sterowania oraz jego implementacji programowej w środowisku BrickOS będącym systemem operacyjnym dla mikrosterownika RCX.

Część I

Wykład	1. Podstawowe pojęcia z dziedziny robotyki: krótka historia robotyki, działy robotyki, definicje robota i elementy składowe systemu robotycznego: efektory, czujniki, układ lokomocji, układ sterowania komputerowego. 2. Rodzaje robotów i ich charakterystyka oraz zastosowania: roboty mobilne (pojazdy autonomiczne, maszyny kroczące), roboty humanoidalne, roboty manipulacyjne, roboty usługowe, roboty specjalne, itp. 3. Budowa i programowanie robotów modułowych - zestawy Lego Mindstorms: budowa i funkcje mikrosterownika RCX, architektura i cechy systemu operacyjnego BrickOS. Specyfika tworzenia oprogramowania dla układów wbudowanych na przykładzie mikrosterownika RCX: programowanie robotów w środowisku BrickOS, kompilator skrośny język C - kod RCX, komunikacja sieciowa przez łącze podczerwone. 4. Opis położenia i orientacji: podstawowe pojęcia matematyczne, wybrane reprezentacje położenia i orientacji, macierz przekształcenia jednorodnego. 5. Wprowadzenie w podstawowe zagadnienia kinematyki: struktury kinematyczne manipulatorów robotów, kinematyka manipulatorów - proste i odwrotne zadanie kinematyki. 6. Podstawowe rodzaje baz jezdnych (układów lokomocji) robotów mobilnych i ich charakterystyka. Roboty kołowe - rodzaje kół. Napędy kołowe: różnicowy, synchroniczny, wielokierunkowy, Ackermana. 7. Maszyny kroczące. Wprowadzenie, rodzaje maszyn kroczących, wzorce biologiczne. 8. Kinematyka robotów mobilnych: równania ruchu prostych robotów kołowych, pojęcia mobilności, sterowności i manewrowalności robotów kołowych, ograniczenia ruchu - więzy holonomiczne i nieholonomiczne, opis i klasyfikacja prostych robotów trójkolowych. 9. Czujniki stosowane w robotach i przetwarzanie informacji z czujników: klasyfikacja czujników, typy czujników: odometryczne (enkodery optyczne, rezolwery), dotykowe, zbliżeniowe, odległości, kierunku, kamery wizyjne. Interpretacja i wykorzystanie danych z czujników pomiarowych. 10. Zagadnienie autonomicznej nawigacji robota mobilnego: samo-lokalizacja, planowanie ścieżki, tworzenie mapy środowiska. Sformułowanie problemu i stosowane rozwiązania. 11. Przegląd i porównanie metod i algorytmów sterowania robotów: sterowanie reaktywne, behawioralne, bazujące na modelu, metody hybrydowe. 12. Uczenie się robotów/agentów: cele i rodzaje (sposoby) uczenia się, metody i algorytmy uczenia się. 13. Systemy wielorobotowe/wieloagentowe: cele tworzenia, problemy i typowe zadania. Systemy wielorobotowe jako przykład systemu wieloagentowego. Podział systemów wielorobotowych ze względu na: strukturę organizacji, sposoby komunikacji oraz stopień współpracy.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

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

Część I

Opis	Znajomość podstawowych rodzajów robotów ich charakterystyk oraz zastosowań, w szczególności robotów mobilnych i ich mechanizmów lokomocji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07, W15
Kod efektu	W02
Opis	Znajomość podstawowych elementów składowych robota: efektorów, receptorów i układu sterowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07, W15
Kod efektu	W03
Opis	Znajomość podstawowych baz jezdnych kołowych robotów mobilnych oraz ich własności ruchowych, w tym więzów ruchu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07
Kod efektu	W04
Opis	Znajomość podstawowych zagadnień sterowania ruchem kołowych robotów mobilnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W15
Kod efektu	W05
Opis	Znajomość problematyki autonomicznej nawigacji robota mobilnego: lokalizacji, budowy mapy, planowania ścieżek ruchu, wykrywania i unikania kolizji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07, W15
Kod efektu	W06
Opis	Znajomość systemów wielorobotowych oraz kryteriów ich klasyfikacji i przykładowych zastosowań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W13, W15

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Umiejętność zdefiniowania więzów ruchu oraz rozwiązania prostego i odwrotnego zadania kinematyki dla prostych kołowych robotów mobilnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U12, U27
Kod efektu	U02
Opis	Umiejętność doboru właściwej metody rozwiązania zadania, które ma wykonać robot.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U12, U18
Kod efektu	U03
Opis	Umiejętność zaprojektowania i zbudowania z dostępnych elementów (klocków) prostego robota mobilnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U27
Kod efektu	U04
Opis	Umiejętność doboru właściwych czujników do realizacji zadania sterowania robotem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U16
Kod efektu	U05
Opis	Umiejętność opracowania algorytmu sterowania oraz napisania oprogramowania dla sterownika pokładowego robota.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10, U11, U12, U19, U27, U28

Kompetencje społeczne

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

Część I

Opis	Umiejętność pracy w zespole
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03

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	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Wychowanie fizyczne)--inż.-EITI,(Wychowanie fizyczne)---EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S3-ISP-103B
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	U34
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	U35
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	U13

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	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Język obcy)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S3-ISP-103B
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	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.
----------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	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.

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się

U03, U04, U06

Kod efektu	U02
Opis	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
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U04, U06

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student posiada umiejętność pracy w grupie, dostosowania kontekstu wypowiedzi do różnych sytuacji (np. na gruncie towarzyskim i oficjalnym), prowadzenia rozmowy i dyskusji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-INxxx-ISP-PAP
Nazwa przedmiotu	Programowanie aplikacyjne
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Informatyka)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI,(Metody wytwarzania oprogramowania)-Informatyka-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S4-ISP-103B
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

Projekt	W ramach projektu zespół 2-3 osób ma przygotować niewielką aplikację umożliwiającą tworzenie, edycję i wyszukiwanie informacji w zadanej przez prowadzącego bazie danych typu relacyjnego lub dokumentowego (NoSQL). Projekt będzie podzielony na etapy. Na każdym etapie oprócz tworzonego kodu oceniane będą takie elementy jak projekt interfejsu użytkownika, zarządzanie źródłami, tworzenie testów automatycznych, ciągła integracja oprogramowania.
---------	--

Część I

Wykład	1. Interfejsy użytkownika. Interfejsy graficzne. Model warstwowy interfejsów graficznych. Metafory. WIMP. Programowanie zdarzeniowe. Programowanie zdarzeń z wykorzystaniem języka Java. 2. Pojęcie narzędzi RAD. Komponenty interfejsu użytkownika. Tworzenie aplikacji przenośnych między systemami Windows/Linux. Biblioteka Qt. 3. Wprowadzenie do języka Java. Kod zarządzany. Klasy anonimowe w języku Java. Wyrażenia lambda. 4. JavaFX. Drzewo komponentów, układy – metody rozmieszczania komponentów. Wiązania. Metody tworzenia interfejsu użytkownika. Programowanie kontrolera. Fxml. 5. Wątki. Metody tworzenia, zarządzania i synchronizacji wątków w języku Java. 6. Budowa warstwy dostępu do danych w aplikacjach GUI wykorzystujących istniejące narzędzia (Spring, Hibernate). 7. Interfejs użytkownika wykorzystujący język HTML i arkusze stylów CSS. Bootstrap. Formy. Protokół HTTP. Tworzenie GUI aplikacji webowej. Komunikacja REST. Format JSON. Pojęcie drzewa DOM. 8. Aplikacje webowe w Javie. Pojęcie servletu. Ewolucja od JSP do JSF. Serwery aplikacyjne w Javie. 9. Narzędzia zarządzania źródłami oprogramowania w Javie. Testy automatyczne w Javie. Narzędzia konfiguracji oprogramowania w Javie (maven, gradle, ...). 10. Języki dynamiczne. Język JavaScript. Infrastruktura node.js. Narzędzia do zarządzania pakietami. Narzędzia do pakowania aplikacji. Narzędzia do testowania. Narzędzia do ciągłej integracji. 11. Zastosowanie pojęcia wiązania do tworzenia GUI na przykładzie bibliotek wspierających tworzenie GUI aplikacji webowych (React, Angular lub następcy). Implementacja aplikacji okienkowej w Javascript z wykorzystaniem wiedzy i narzędzi do tworzenia aplikacji webowej (Electron)
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	student ma szczegółową wiedzę w zakresie projektowania układu interfejsów graficznych zgodnych z obowiązującymi standardami
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W16
Kod efektu	W02
Opis	student zna pojęcie wątków i rozumie potrzebę ich wykorzystania w projektowaniu aplikacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W03
Opis	student ma szczegółową wiedzę w zakresie metod asynchronicznych oraz rozumie różnicę w stosunku do wykorzystania wątków.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W04
Opis	student zna biblioteki umożliwiające tworzenie interfejsów użytkownika
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W16
Kod efektu	W05
Opis	student zna wzorce projektowe wykorzystywane do tworzenia interfejsów użytkownika i potrafi świadomie wybrać wzorzec odpowiedni dla tworzonej aplikacji (oraz umożliwiający przeprowadzenie testów automatycznych)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03

Część I

Kod efektu	W06
Opis	student zna podstawowe mechanizmy wykorzystywane w aplikacjach webowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W07
Opis	student zna podstawowe metody tworzenia warstwy dostępu do danych, rozumie potrzebę stosowania istniejących bibliotek zamiast tworzenia tej warstwy ręcznie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W15

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi tworzyć i zarządzać testami automatycznymi przy testowaniu aplikacji z interfejsem użytkownika.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18, U21
Kod efektu	U02
Opis	potrafi zaprojektować, zrealizować, przetestować i ocenić – ze względu na właściwie dobrany zestaw kryteriów, system informatyczny
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U16, U21
Kod efektu	U03
Opis	potrafi praktycznie zastosować metody asynchroniczne w tworzonych aplikacjach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U21
Kod efektu	U04
Opis	student potrafi zaprojektować i praktycznie zrealizować aplikację wykorzystującą wątki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18, U21
Kod efektu	U05
Opis	student potrafi zastosować jeden z istniejących mechanizmów tworzenia warstwy dostępu do danych w aplikacjach użytkownika.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18, U21
Kod efektu	U06
Opis	ma umiejętność samokształcenia – elementem projektu będzie zastosowanie jednej z aktualnych bibliotek do tworzenia interfejsu użytkownika, które nie będą szczegółowo omawiane na wykładzie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U34

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	ma umiejętność oceny swojej wiedzy na podstawie wyników opracowanego projektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-ARxxx-ISP-ANRO
Nazwa przedmiotu	Anatomia robotów
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Podstawy automatyki i robotyki)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S4-ISP-103B
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	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	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	105	4.20 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	Laboratorium stanowi uzupełnienie wykładu kładąc nacisk na praktyczne formy wykorzystania wiedzy. Jego celem jest nauczenie studentów budowy systemów sterowania prostymi robotami manipulacyjnymi. Całość przeprowadzona jest w kontekście zadania paletyzacji z uwzględnieniem wizualizacji pracy systemu oraz wykorzystania informacji z podsystemu wizyjnego. Podczas laboratorium wykorzystywane jest oprogramowanie producenta robota oraz framework ROS pod systemem operacyjnym LINUX. W ramach laboratorium jest 6 zajęć: • Zapoznanie z manipulatorem Dobot Magician, sterowanie i programowanie za pomocą oprogramowania producenta robota • Struktura ramowa ROS oraz węzeł sterowania robotem w zadaniu paletyzacji • Narzędzie RViz do wizualizacji robota oraz kinematyka prosta manipulatora • Kinematyka odwrotna manipulatora • Dokumentacja systemów opartych o ROS w MeROS • Zadanie paletyzacji ze sprzężeniem wizyjnym
Wykład	• Dydaktyczne roboty manipulacyjne - platforma sprzętowa laboratorium • Omówienie komponentowych systemów sterowania robotów na przykładzie Robot Operating System (ROS) • Roboty manipulacyjne - wprowadzenie • Roboty manipulacyjne - ćwiczenia praktyczne w zakresie modelowania struktur kinematycznych • Metody opisu systemów komponentowych - wprowadzenie do SysML • Metody opisu systemów sterowania na bazie ROS w oparciu o metamodel MeROS • Roboty mobilne o zmiennym sposobie lokomocji - ilustracja na przykładzie robota MiniRyś

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Wiedza z zakresu układu sterowania robota, jego elementów konstrukcyjnych oraz podstawowych pojęć związanych z modelowaniem, sterowaniem i programowaniem robotów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08
Kod efektu	W02
Opis	Wiedza z zakresu trendów rozwojowych w robotyce
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W15
Kod efektu	W03
Opis	Wiedza z zakresu metod i technik stosowanych przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu robotyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W15
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Umiejętność planowania i przeprowadzania eksperymentów symulacyjnych w robotyce oraz interpretowania uzyskanych wyników i wyciągania wniosków
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11
Kod efektu	U02

Część I

Opis	Umiejętność wykorzystywania metod analitycznych i symulacyjnych w robotyce
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U12
Kod efektu	U03
Opis	Umiejętność projektowania prostych urządzeń robotyki przy użyciu właściwych metod, technik i narzędzi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U19
Kod efektu	U04
Opis	Umiejętność zaprojektowania struktury prostego układu sterowania robota oraz rozwiązania prostego i odwrotnego zagadnienie kinematyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U28

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Potrafi współdziałać i pracować w grupie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-ARxxx-ISP-MODI
Nazwa przedmiotu	Modelowanie i identyfikacja
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Podstawy automatyki i robotyki)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI,(Przedmioty podstawowe)-Automatyka i robotyka-mgr.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S4-ISP-103B
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	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	65	2.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	35	1.40
Razem	100	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	35
---	----

03. Treści kształcenia

Wykład	Wprowadzenie: pojęcie modelu, metody otrzymania modeli, modelowanie a identyfikacja, przeznaczenie modeli. Klasyfikacja modeli: modele fizyczne, modele empiryczne, modele hybrydowe, modele statyczne i dynamiczne, modele liniowe i nieliniowe, modele deterministyczne i stochastyczne, modele stacjonarne i niestacjonarne, modele z czasem ciągłym i dyskretnym, modele o stałych skupionych i rozproszonych. Ogólne zadanie identyfikacji modeli. Przykłady struktur modeli statycznych: liniowe, wielomianowe, rozmyte, (głębokie) neuronowe. Przykłady struktur modeli dynamicznych: liniowe i nieliniowe modele w przestrzeni stanu w czasie ciągłym i dyskretnym, transmitancje ciągłe i dyskretnie, odpowiedzi skokowe, charakterystyki Bodego i Nyquista, modele szeregowie (blokowe), (głębokie) sieci neuronowe, modele rozmyte, szeregi czasowe, modele jednowymiarowe i wielowymiarowe. Modelowanie procesów w postaci zwyczajnych równań różniczkowych w czasie ciągłym: systemy elektryczne, systemy mechaniczne liniowe i obrotowe, systemy cieplne, systemy hydrauliczne. Konwersja modeli: linearyzacja modeli statycznych i dynamicznych, dyskretyzacja modeli dynamicznych w czasie ciągłym, wyznaczenie modeli statycznych na podstawie dynamicznych. Przykłady i symulacja ciekawych modeli z różnych dziedzin: silnik elektryczny, krzywa Laffera, model drapieżnik-ofiara, modele rozprzestrzeniania się epidemii (różne wersje), model zmian rywalizujących ze sobą populacji, model wchłaniania leków przez organizm. Eksperymentalna identyfikacja modeli do celów doboru regulatorów: model odpowiedzi skokowej, modele SOPD oraz IPD, charakterystyki Bodego i Nyquista. Identyfikacja – wprowadzenie: wybór sygnału/sygnałów pobudzających proces, wybór liczby i zakresu danych, przygotowanie danych, podział danych, zadanie identyfikacji, wskaźniki jakości modelu, wybór struktury modelu, wybór procedury obliczeniowej identyfikacji na podstawie postaci modelu i wskaźnika jakości, wybór najlepszego modelu, problem zbyt małej lub zbyt dużej liczby parametrów modelu, generalizacja modelu, niedouczenie modelu, przeuczenie modelu (modele nieliniowe), regularyzacja. Identyfikacja modeli statycznych i dynamicznych metodą najmniejszych kwadratów: modele liniowe oraz nieliniowe, ale liniowo zależne od parametrów. Identyfikacja modeli statycznych i dynamicznych przy użyciu nieliniowej optymalizacji: modele nieliniowo zależne od parametrów. Wybór struktury modelu nieliniowego: wielomiany a (głębokie) sieci neuronowe. Modele o specjalnej strukturze: modele liniowe o zmiennych parametrach (LPV), modele liniowe o parametrach zmiennych w czasie (LTV), multi-modele, modele wykorzystujące przekształcenie Koopmana, multi-modele Koopmana, modele neuronowe wykorzystujące wiedzę fizyczną (ang. Physics Informed Neural Networks, PINN), modele hybrydowe PINN. Redukcja rzędu modeli dynamicznych. Praktyczne podejście do modelowania zjawisk o stałych rozproszonych.
--------	---

Część I	
Projekt	Projekt stanowi wprowadzenie do zaawansowanych treści kierunku Automatyka i robotyka. Celem ćwiczeń jest omówienie na przykładach skuteczności metod i algorytmów prezentowanych na wykładach. W trakcie projektu studenci wykonują dwa projekty. Tematyka pierwszego projektu związana jest z metodami konwersji modeli oraz ich symulacją, natomiast celem drugiego projektu jest identyfikacja szeregu modeli statycznych i dynamicznych oraz ocena skuteczności różnych struktur modeli. W trakcie prac wykorzystuje się pakiet MATLAB/Simulink oraz język Python z odpowiednimi pakietami.
Ćwiczenia	Celem ćwiczeń jest omówienie na przykładach skuteczności metod i algorytmów prezentowanych na wykładach. Wykorzystywany jest pakiet MATLAB/Simulink oraz język Python z odpowiednimi pakietami.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Wiedza z zakresu metod modelowania oraz identyfikacji obiektów dynamicznych w dziedzinie czasu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W06, W15
Kod efektu	W02
Opis	Wiedza na temat modelowania i interpretacji nieliniowych charakterystyk statycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W06, W15
Kod efektu	W03
Opis	Wiedza na temat podstawowych regresyjnych metod identyfikacji obiektów dynamicznych z czasem dyskretnym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W06, W15
Kod efektu	W04
Opis	Wiedza na temat modelowania procesów dynamicznych w dziedzinie częstotliwości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W15
Kod efektu	W05
Opis	Wiedza na temat potencjału wybranych jakościowych metod modelowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W06, W15
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Umiejętność modelowania oraz identyfikacji obiektów dynamicznych w dziedzinie czasu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11, U12, U13, U18, U19, U26
Kod efektu	U02
Opis	Umiejętność modelowania i interpretacji nieliniowych charakterystyk statycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11, U12, U13, U18, U19, U26
Kod efektu	U03
Opis	Umiejętność zastosowania podstawowych regresyjnych metod identyfikacji obiektów dynamicznych z czasem dyskretnym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11, U12, U13, U18, U26
Kod efektu	U04

Część I

Opis	Umiejętność zastosowania metod modelowania procesów dynamicznych w dziedzinie częstotliwości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U13, U18, U26
Kod efektu	U05
Opis	Umiejętność doboru jakościowych metod modelowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U13, U18, U26

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103B-ARxxx-ISP-POBO
Nazwa przedmiotu	Podstawy badań operacyjnych
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Podstawy automatyki i robotyki)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI,(Przedmioty podstawowe)-Systemy informacyjno-decyzyjne-mgr.-EITI,(Podstawy systemów)-Informatyka-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S4-ISP-103B
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	47	1.88
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	102	4.08 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	47

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium

Ćwiczenie 1 - Modele symulacyjne procesów dyskretnych

Analiza deterministycznego systemu obsługi składającego się z kilku stanowisk. Formułowanie modelu symulacyjnego przy wykorzystaniu programu Micro Saint. Symulacja procesu obsługi i weryfikacja modelu symulacyjnego. Dobór reguł sterujących przy różnych kryteriach szeregowania.
Ćwiczenie 2 - Planowanie przedsięwzięć

Formułowanie modelu przedsięwzięcia w postaci sieci projektu. Wyznaczenie najwcześniejszych i najpóźniejszych terminów realizacji zadań. Określenie ścieżki krytycznej i zapasów czasowych dla poszczególnych zadań. Wprowadzenie i rozwiązanie zadania za pomocą programu MS Project. Analiza i modyfikacja harmonogramu realizacji przedsięwzięcia przy uwzględnieniu ograniczeń na zasoby odnawialne. Uwzględnianie możliwości skracania czasu wykonywania zadań przy dodatkowych nakładach finansowych.

Ćwiczenie 3 - Programowanie liniowe i całkowitoliczbowe
Formułowanie modeli liniowych dla przykładowych problemów decyzyjnych. Rozwiązanie problemów przy wykorzystaniu programu AMPL Plus. Analiza rozwiązań i weryfikacja modeli. Badanie wrażliwości rozwiązań optymalnych na zmianę wskazanych parametrów.

Ćwiczenie 4 - Modele sieciowe

Analiza różnych wariantów zadania przydziału: formułowanie modelu sieciowego, rozwiązanie przy użyciu programu ModGraf, formułowanie modelu liniowego i rozwiązywanie za pomocą programu AMPL Plus, porównanie wyników. Analiza i rozwiązywanie zadania transportowego.

Wykład	Wprowadzenie do Badań Operacyjnych (2h). Przedmiot Badań Operacyjnych - przykładowe zagadnienia i wybrane dziedziny zastosowań. Zdefiniowanie podstawowych pojęć z zakresu Badań Operacyjnych. Opis ogólnej metodologii Badań Operacyjnych: identyfikacja problemu, budowa modelu, opracowanie metody (algorytmu) rozwiązywania, proces rozwiązywania, analiza rozwiązań, weryfikacja i walidacja modelu, wdrożenie. Modele planowanie przedsięwzięć (4h). Metoda ścieżki krytycznej. Określenie najwcześniejszych i najpóźniejszych terminów realizacji zadań. Wyznaczenie ścieżki krytycznej i zapasów czasu. Problem planowania przedsięwzięć z ograniczeniami zasobowymi. Uwzględnienie możliwości skracania operacji przy dodatkowych kosztach. Analiza problemu planowania przedsięwzięć przy ograniczonym dostępie zasobów odnawialnych (pracowników, pamięci komputerowej itp.). Uwzględnienie niepewności w planowaniu przedsięwzięć - metoda PERT. Programowanie liniowe (4h). Podstawowe pojęcia z zakresu Programowania liniowego. Formułowanie modeli programowania liniowego na przykładach wybranych problemów decyzyjnych. Interpretacja graficzna Zadania Programowania Liniowego przy dwóch zmiennych decyzyjnych. Analiza parametryczna rozwiązań w zależności od wartości współczynników funkcji celu i ograniczeń. Omówienie algorytmu sympleks. Dualność w programowaniu liniowym, interpretacja cen dualnych. Modele programowania nieliniowego i optymalizacji dyskretnej (3h). Praktyczne ograniczenia w stosowaniu modeli programowania liniowego. Przykładowe problemy decyzyjne prowadzące do zadań programowania nieliniowego i dyskretnego. Relacje pomiędzy rozwiązaniami problemu dyskretnego i jego relaksacji ciągłej. Charakterystyka metod rozwiązywania zadań optymalizacji dyskretnej. Uwagi nt. złożoności obliczeniowej problemów i algorytmów. Programowanie dynamiczne (2h). Sformułowanie wieloetapowego problemu decyzyjnego. Definicja etapu i stanu. Zasada optymalności Bellmana. Reprezentacja problemu z dyskretną i skończoną przestrzenią stanów za pomocą grafu. Wyznaczenie optymalnej trajektorii sterowania. Przykłady zastosowań metody programowania dynamicznego. Przekształcanie problemów decyzyjnych do zagadnień wieloetapowych. Modele sieciowe (4h). Modele sieci przepływowych: zagadnienie maksymalnego i najtańszego przepływu. Właściwości modeli sieciowych. Formułowanie przykładowych zadań transportowych, przydziału, harmonogramowania w postaci zadań sieciowych. Reprezentacja zadań przepływu w sieciach w postaci zadania programowania liniowego. Omówienie przykładowych problemów decyzyjnych modelowanych za pomocą sieci przepływowych. Problemy szeregowania zadań na procesorach (2h). Wprowadzenie do zagadnień szeregowania: zadania podzielne i niepodzielne, zależności czasowe między operacjami i zadaniami, typowe kryteria szeregowania. Klasyczne problemy szeregowania: problem przepływowy, gniazdowy, systemy otwarte. Wybrane metody szeregowania: reguły priorytetowe szeregowania zadań na
--------	---

Część I

	jednym procesorze, szeregowanie zadań na dwóch procesorach - algorytm Johnsona. Dynamiczne reguły szeregowania. Systemy masowej obsługi (3h). Modele systemów masowej obsługi: źródła zgłoszeń, stanowiska obsługi, kolejki, czasy zgłoszeń i obsługi. Charakterystyki funkcjonowania systemów obsługi w stanie ustalonym. Analiza prostego systemu obsługi typu (M M c) o ograniczonej pojemności i zadanych parametrach. Wyprowadzenie wzorów na charakterystyki funkcjonowania systemu. Sieci kolejkowe (4h). Modele otwartych sieci kolejkowych. Analiza sieci z dwoma szeregowymi stanowiskami. Twierdzenie Jacksona o dekompozycji sieci. Przykłady analizy modeli otwartych sieci kolejkowych o różnych strukturach. Modele zamkniętych sieci kolejkowych. Metoda analizy wartości średnich. Przykłady zastosowań.
--	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Zna metodologię badań operacyjnych i podstawowe modele stosowane do rozwiązywania zadań decyzyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04
Kod efektu	W02
Opis	Zna pojęcia z zakresu optymalizacji umożliwiające modelowanie zadań decyzyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04
Kod efektu	W03
Opis	Ma podstawową wiedzę z zakresu systemów masowej obsługi umożliwiającą przeprowadzenie analizy oraz symulacji prostego systemu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi sformułować model programowania liniowego (PL) dla prostego problemu decyzyjnego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11, U12, U24
Kod efektu	U02
Opis	Umie zastosować model sieci przepływowej do rozwiązania problemu decyzyjnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11, U12, U24
Kod efektu	U03
Opis	Umie sformułować i rozwiązać za pomocą standardowego oprogramowania problem decyzyjny dyskretny
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11, U12, U24
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi przeprowadzić symulację procesu dyskretnego dla różnych reguł szeregowania zadań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11, U12, U24
Kod efektu	U05
Opis	Zaplanować przedsięwzięcie metodą ścieżki krytycznej, wyznaczyć zapasy czasu poszczególnych operacji i utworzyć harmonogram realizacji przedsięwzięcia z uwzględnieniem standardowych wymagań.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11, U12, U24
---	---------------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103B-ARxxx-ISP-STP
Nazwa przedmiotu	Sterowanie procesami
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Podstawy automatyki i robotyki)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI,(Przedmioty podstawowe)-Automatyka i robotyka-mgr.-EITI,(Systemy sterowania - albo - Systemy zarządzania)-Systemy informacyjno-decyzyjne-inż.-EITI,(Systemy sterowania)-Systemy informacyjno-decyzyjne-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S4-ISP-103B
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	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	64	2.56
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	119	4.76 (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	55
---	----

03. Treści kształcenia

- Wstęp: Procesy dynamiczne jako obiekty sterowania, klasy modeli procesów dynamicznych (liniowe/nieliniowe, równania stanu/transmitancje), przegląd metod projektowania układów regulacji. Przykłady wykorzystania algorytmów regulacji: sterowanie satelity telekomunikacyjnego, sterowanie samolotu o pionowym starcie (VTOL - ang. Vertical Take-off and Landing), sterowanie pojazdu marsjańskiego, sterowanie kolumny destylacyjnej. Prezentacja pakietu Matlab/Simulink: modelowanie procesów, synteza i symulacji układów sterowania. (wykład: 2 jd, ćwiczenia: 1 jd)
- Metody przestrzeni stanów: Modele ciągłych procesów dynamicznych w przestrzeni stanów i w postaci transmitancji, sterowalność i obserwowalność, przechodzenie od modelu w przestrzeni stanów do transmitancji (i odwrotnie), wybór zmiennych stanu - modelowanie. (wykład: 2 jd, ćwiczenia: 1 jd)
- Przesuwanie biegunów za pomocą sprzężenia od stanu: projektowanie układu regulacji metodą przesuwania biegunów układu zamkniętego, dobór biegunów układu zamkniętego, wielokryterialna ocena jakości regulacji, niezerowe punkty pracy. (wykład: 2 jd, ćwiczenia: 2 jd)
- Estymacja wartości niedostępnych pomiarowo zmiennych stanu: Projektowanie obserwatorów pełnego i zredukowanego rzędu, dobór biegunów obserwatora, zasada separowalności, wymuszanie zerowego uchybu ustalonego (układy regulacji z całkowaniem). (wykład: 3 jd, ćwiczenia: 1 jd)
- Dyskretnie (cyfrowe) układy regulacji: Pośrednie (emulacja) oraz bezpośrednie metody projektowania dyskretnych algorytmów regulacji, cyfrowe realizacje algorytmu PID, transmitancja dyskretna, modele ARX, symulacja dyskretnych algorytmów regulacji. (wykład: 3 jd, ćwiczenia: 2 jd)
- Opis procesu dyskretnego w przestrzeni stanów: sterowalność i obserwowalność procesów dyskretnych, przechodzenie od modelu dyskretnego w przestrzeni stanów do transmitancji dyskretniej (i odwrotnie), wybór zmiennych stanu - modelowanie, przechodzenie od ciągłych równań stanu do dyskretnych. (wykład: 2 jd, ćwiczenia: 1 jd)
- Projektowanie dyskretnych układów regulacji metodą sprzężenia od stanu: dyskretnie obserwatory stanu pełnego i zredukowanego rzędu. (wykład: 2 jd, ćwiczenia: 1 jd)
- Regulacja PID: wielokryterialna ocena jakości regulacji (konflikt między dokładnością i odpornością), uwzględnianie ograniczeń sygnału sterującego w algorytmie PID, kompensacja wpływu mierzonych zakłóceń w regulacji PID (układy otwarto-zamknięte), regulacja kaskadowa. (wykład: 2 jd, ćwiczenia: 1 jd)
- Regulacja predykcyjna: zasada regulacji predykcyjnej, klasy algorytmów regulacji predykcyjnej, model odpowiedzi skokowych, związek między transmitancją a modelem odpowiedzi skokowej, algorytm DMC w wersji analitycznej bez ograniczeń, strojenie algorytmu DMC. (wykład: 3 jd, ćwiczenia: 1 jd)
- Uwzględnianie ograniczeń w analitycznej wersji algorytmu DMC, wersja numeryczna (z ograniczeniami) algorytmu DMC. (wykład: 2 jd, ćwiczenia: 1 jd)
- Algorytm GPC w wersji analitycznej i numerycznej. (wykład: 2 jd, ćwiczenia: 1 jd)

Część I

	- Nieliniowa regulacja rozmyta: systemy rozmyte typu Takagi-Sugeno, rozmyty algorytm regulacji PID, rozmyty algorytm regulacji ze sprzężeniem od stanu, rozmyty algorytm regulacji predykcyjnej DMC, rozmyty algorytm regulacji predykcyjnej GPC. (wykład: 4 jd, ćwiczenia: 2 jd) - Warstwowa struktura sterowania przemysłowego z nadrzędną warstwą optymalizacji ekonomicznej. (wykład: 2 jd)
Projekt	Dwa projekty obejmujące praktyczne zastosowanie wiedzy przedstawionej na wykładzie i wstępnie stosowanej na ćwiczeniach

Ćwiczenia

- Wstęp: Procesy dynamiczne jako obiekty sterowania, klasy modeli procesów dynamicznych (liniowe/nieliniowe, równania stanu/transmitancje), przegląd metod projektowania układów regulacji. Przykłady wykorzystania algorytmów regulacji: sterowanie satelity telekomunikacyjnego, sterowanie samolotu o pionowym starcie (VTOL - ang. Vertical Take-off and Landing), sterowanie pojazdu marsjańskiego, sterowanie kolumny destylacyjnej. Prezentacja pakietu Matlab/Simulink: modelowanie procesów, synteza i symulacji układów sterowania. (wykład: 2 jd, ćwiczenia: 1 jd)
- Metody przestrzeni stanów: Modele ciągłych procesów dynamicznych w przestrzeni stanów i w postaci transmitancji, sterowalność i obserwowalność, przechodzenie od modelu w przestrzeni stanów do transmitancji (i odwrotnie), wybór zmiennych stanu - modelowanie. (wykład: 2 jd, ćwiczenia: 1 jd)
- Przesuwanie biegunów za pomocą sprzężenia od stanu: projektowanie układu regulacji metodą przesuwania biegunów układu zamkniętego, dobór biegunów układu zamkniętego, wielokryterialna ocena jakości regulacji, niezerowe punkty pracy. (wykład: 2 jd, ćwiczenia: 2 jd)
- Estymacja wartości niedostępnych pomiarowo zmiennych stanu: Projektowanie obserwatorów pełnego i zredukowanego rzędu, dobór biegunów obserwatora, zasada separowalności, wymuszanie zerowego uchybu ustalonego (układy regulacji z całkowaniem). (wykład: 3 jd, ćwiczenia: 1 jd)
- Dyskretnie (cyfrowe) układy regulacji: Pośrednie (emulacja) oraz bezpośrednie metody projektowania dyskretnych algorytmów regulacji, cyfrowe realizacje algorytmu PID, transmitancja dyskretna, modele ARX, symulacja dyskretnych algorytmów regulacji. (wykład: 3 jd, ćwiczenia: 2 jd)
- Opis procesu dyskretnego w przestrzeni stanów: sterowalność i obserwowalność procesów dyskretnych, przechodzenie od modelu dyskretnego w przestrzeni stanów do transmitancji dyskretniej (i odwrotnie), wybór zmiennych stanu - modelowanie, przechodzenie od ciągłych równań stanu do dyskretnych. (wykład: 2 jd, ćwiczenia: 1 jd)
- Projektowanie dyskretnych układów regulacji metodą sprzężenia od stanu: dyskretnie obserwatory stanu pełnego i zredukowanego rzędu. (wykład: 2 jd, ćwiczenia: 1 jd)
- Regulacja PID: wielokryterialna ocena jakości regulacji (konflikt między dokładnością i odpornością), uwzględnianie ograniczeń sygnału sterującego w algorytmie PID, kompensacja wpływu mierzonych zakłóceń w regulacji PID (układy otwarto-zamknięte), regulacja kaskadowa. (wykład: 2 jd, ćwiczenia: 1 jd)
- Regulacja predykcyjna: zasada regulacji predykcyjnej, klasy algorytmów regulacji predykcyjnej, model odpowiedzi skokowych, związek między transmitancją a modelem odpowiedzi skokowej, algorytm DMC w wersji analitycznej bez ograniczeń, strojenie algorytmu DMC. (wykład: 3 jd, ćwiczenia: 1 jd)
- Uwzględnianie ograniczeń w analitycznej wersji algorytmu DMC, wersja numeryczna (z ograniczeniami) algorytmu DMC. (wykład: 2 jd, ćwiczenia: 1 jd)
- Algorytm GPC w wersji analitycznej i numerycznej. (wykład: 2 jd, ćwiczenia: 1 jd)

Część I

	- Nieliniowa regulacja rozmyta: systemy rozmyte typu Takagi-Sugeno, rozmyty algorytm regulacji PID, rozmyty algorytm regulacji ze sprzężeniem od stanu, rozmyty algorytm regulacji predykcyjnej DMC, rozmyty algorytm regulacji predykcyjnej GPC. (wykład: 4 jd, ćwiczenia: 2 jd) - Warstwowa struktura sterowania przemysłowego z nadrzędną warstwą optymalizacji ekonomicznej. (wykład: 2 jd)
--	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Znajomość najważniejszych klas modeli dynamicznych: modele liniowe i nieliniowe, modele z czasem ciągłym i dyskretnym, modele w przestrzeni stanu i modele transmitancyjne, znajomość metod konwersji najważniejszych klas modeli.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W15
Kod efektu	W02
Opis	Znajomość podstawowych metod syntezy układów regulacji (zarówno procesów ciągłych jak i dyskretnych): regulator PID i jego modyfikacje, regulator ze sprzężeniem od stanu, znajomość metod projektowania obserwatorów stanu pełnego i zredukowanego rzędu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W15
Kod efektu	W03
Opis	Znajomość zaawansowanych metod syntezy układów regulacji (procesów dyskretnych): algorytmy regulacji predykcyjnej DMC i GPC, algorytmy regulacji rozmytej (rozmyty algorytm PID, rozmyty algorytm ze sprzężeniem od stanu, rozmyte algorytmy regulacji predykcyjnej).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W13, W15
Kod efektu	W04
Opis	Znajomość metod wielokryterialnej oceny jakości regulacji układu regulacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W15
Kod efektu	W05
Opis	Znajomość programów komputerowych służących do projektowania i symulacji algorytmów regulacji (np. Matlab/Simulink).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W13, W15

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Umiejętność konwersji najważniejszych klas modeli dynamicznych (przejście od modelu w przestrzeni stanu do modelu transmitancyjnego i odwrotnie, dyskretyzacja modeli ciągłych).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18
Kod efektu	U02
Opis	Umiejętność zaprojektowania podstawowych układów regulacji (zarówno procesów ciągłych jak i dyskretnych): regulator PID i jego modyfikacje, regulator ze sprzężeniem od stanu, umiejętność zaprojektowania obserwatorów stanu pełnego i zredukowanego rzędu.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11, U12, U18, U19, U25
Kod efektu	U03
Opis	Umiejętność zaprojektowania zaawansowanych układów regulacji (procesów dyskretnych): algorytmy regulacji predykcyjnej DMC i GPC, algorytmy regulacji rozmytej (rozmyty algorytm PID, rozmyty algorytm ze sprzężeniem od stanu, rozmyte algorytmy regulacji predykcyjnej).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11, U12, U18, U19, U25
Kod efektu	U04
Opis	Umiejętność wielokryterialnej oceny jakości regulacji układu regulacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11
Kod efektu	U05
Opis	Umiejętność posługiwania się programami komputerowymi służącymi do projektowania i symulacji algorytmów regulacji (np. Matlab/Simulink), umiejętność napisania własnych programów do symulacji dyskretnych algorytmów regulacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11, U12, U18, U19

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-ARxxx-ISP-DCS
Nazwa przedmiotu	Systemy automatyki DCS i SCADA
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Podstawy automatyki i robotyki)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S4-ISP-103B
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	90	3.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	150	6.00 (5.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	30
Razem	90

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	10 zajęć laboratoryjnych (każde zajęcia trwają 3h), które składają się z 4 ćwiczeń punktowanych w skali 0-5 pkt. oraz dwóch zadań projektowych punktowanych w skali 0-15 pkt. Ćwiczenia odbywają się w ramach pierwszych 4 zajęć i mają na celu zapoznanie studentów z podstawowymi zasadami programowania aplikacji w systemach DCS i SCADA. Dwa zadania projektowe są realizowane w trakcie kolejnych 6 zajęć. W trakcie pracy wykorzystywany jest pakiet MATLAB oraz systemy DCS i SCADA, a także obiekty laboratoryjne automatyki.
--------------	--

Część I

Wykład	• Wstęp - przegląd dziedziny (2h). Rola i miejsce systemów sterowania w informatycznej strukturze przedsiębiorstwa. Funkcje systemów, relacje i powiązania. • • Klasyczny system sterowania a system rozproszony (2h). Zadania systemu rozproszonego. Elementy systemu DCS i SCADA. Przykładowe systemy DCS i SCADA oraz ich cechy. Analiza podobieństw i różnic pomiędzy systemami DCS i SCADA. • • Języki programowania, budowa struktur regulacji (2h). Omówienie standardowych języków programowania sterowników i kontrolerów przemysłowych. • • Projektowanie aplikacji w systemach DCS i SCADA, narzędzia (4h). Omówienie sposobów budowania aplikacji w systemach DCS i SCADA, powiązania oprogramowania z warstwą sprzętową i elektryczną obiektu. Realizacja pętli regulacyjnych. • • Algorytmika (4h). Omówienie algorytmów regulacji i diagnostyki w systemach DCS i SCADA. Struktury regulacji, sterowanie w pętli otwartej, sterowanie w pętli zamkniętej. Modelowanie i rola modelu w strukturze regulacji. • • Kolokwium 1 (1h). • • Sprzęt: komputery przemysłowe, sterowniki programowalne PLC, moduły I/O (3h). Warstwa realizacji sterowania, architektura sprzętowa. Budowa kontrolera oraz architektura oprogramowania. Systemy operacyjne. • • Sieć komputerowa a sieć przemysłowa (2h). Sieciowe standardy komunikacyjne sieci przemysłowych: Modbus, CAN, MPI, Fieldbus Foundation, Profibus, Industrial Ethernet, Profinet, HART, ASi. Sprzęt sieciowy. • • Zastosowania przemysłowe (2h). Przykładowe zastosowanie systemów DCS i SCADA w dużych i rozległych obiektach przemysłowych. • • Bezpieczeństwo i cyberbezpieczeństwo w systemach przemysłowych (4h). Metody, narzędzia, standardy. •
--------	--

Część I

	- Przegląd systemów DCS i SCADA (1h). Porównanie najważniejszych systemów DCS i SCADA. - Kierunki rozwoju systemów DCS i SCADA (1h). - Kolokwium 2 (1h). - Kolokwia poprawkowe (1h).
--	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Wiedza na temat zasady działania i funkcji rozproszonych systemów sterowania (DCS) oraz systemów nadzoru i zbierania danych (SCADA). Poznanie architektury i funkcji systemu. Poznanie najpopularniejszych standardów sieci przemysłowych i zakresu ich zastosowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W12
Kod efektu	W02
Opis	Podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu automatyki i systemów sterowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W13
Kod efektu	W03
Opis	Przybliżenie podstawowych metod, technik i narzędzi stosowanych przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu automatyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W15

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Umiejętność dokonania identyfikacji i sformułowania specyfikacji prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla automatyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U17
Kod efektu	U02
Opis	Umiejętność oceny przydatności rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym z obszaru systemów sterowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18
Kod efektu	U03
Opis	Umiejętność projektowania i realizacji prostej aplikacji w systemach DCS i SCADA.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U19
Kod efektu	U04
Opis	Umiejętność wykorzystania rozproszonego systemu sterowania (DCS) i systemów nadzoru i zbierania danych (SCADA) do problemów sterowania obiektami rozległymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U32

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Praca w grupach (zespołach) na współdzielonych zasobach. Rozwinięcie komunikacji, umiejętności współdziałania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03

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	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Język obcy)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S4-ISP-103B
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	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.
----------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	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.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U04, U06
Kod efektu	U02
Opis	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
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U04, U06

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student posiada umiejętność pracy w grupie, dostosowania kontekstu wypowiedzi do różnych sytuacji (np. na gruncie towarzyskim i oficjalnym), prowadzenia rozmowy i dyskusji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103B-ARxxx-ISP-SMS
Nazwa przedmiotu	Systemy mikroprocesorowe w sterowaniu
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Informatyka)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI,(Przedmioty podstawowe)-Automatyka i robotyka-mgr.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S5-ISP-103B
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	65	2.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	125	5.00

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	60
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Wprowadzenie. Specyfika i struktura systemu mikroprocesorowego automatyki przeznaczonego do sterowania w czasie rzeczywistym. (1 godz.) Specyfika i etapy projektowania systemu mikroprocesorowego automatyki: sformułowanie problemu, opracowanie wstępnej koncepcji systemu, projekt sprzętowy systemu, przygotowanie oprogramowania, uruchamianie sprzętu i oprogramowania, testy środowiskowe, wdrożenie produkcyjne, certyfikacja, wprowadzenie na rynek i walidacja. (1 godz.) Przegląd współcześnie dostępnych platform sprzętowych pod kątem zastosowania w systemie automatyki. Wybór platformy. (1 godz.) Architektura rdzenia Cortex-M. Tryby adresowania, lista rozkazów. (1 godz.) Zestaw uruchomieniowy, złącze JTAG. Oprogramowanie narzędziowe. Przygotowywanie, uruchamianie i testowanie programów. (1 godz.) Bloki funkcjonalne mikroprocesora oraz ich wykorzystanie w budowanym systemie sterującym automatyki. Sygnały zegarowe, układy czasowe, watchdog. (1 godz.) Przerwania maskowalne i niemaskowalne oraz ich wykorzystanie w budowanym systemie sterującym automatyki, blok NVIC, priorytety przerwań, tablica wektorów przerwań, program obsługi przerwań. (1 godz.) Porty wejścia-wyjścia, obsługa podstawowych urządzeń wejścia-wyjścia: klawiatura, wyświetlacze LED/LCD, odczyt stanów, wyjście z otwartym kolektorem, problemy praktyczne (np. odbicia styków). Sterowanie silników: generacja sygnału PWM, pomiar parametrów wejściowego sygnału PWM. (2 godz.) Bezpośredni dostęp do pamięci (DMA) i jego wykorzystanie w mikroprocesorowym systemie automatyki, współpraca układów czasowych z kontrolerem DMA. (1 godz.) Przetworniki analogowo-cyfrowe (A/C) i cyfrowo-analogowe (C/A) wbudowane i zewnętrzne w zastosowaniu do komunikacji z urządzeniami automatyki. Standard przemysłowy 4-20 mA i 0-10 V.
--------	---

	Współpraca przetworników z układem DMA i przerwaniami. (2 godz.) Transmisja szeregową. Warstwy i funkcje modelu ISO/OSI wykorzystywane w warunkach przemysłowych. Warstwa fizyczna RS-232, RS-422 i RS-485. Interfejs I2C. Warstwa łączy danych, ramki, obliczanie sumy kontrolnej (CRC). Przemysłowe protokoły transmisji na przykładzie protokołów Modbus ASCII, Modbus RTU i GPRS-Modem 3. Warstwa sesji. (2 godz.) Reprezentacja liczb w komputerze, kod U2, liczby zmiennoprzecinkowe krótkie i długie. Koprocesor arytmetyczny lub realizacja programowa. (2 godz.) Przykład zastosowania obliczeń zmiennoprzecinkowych w systemie mikroprocesorowym automatyki: implementacja algorytmów regulacji PID i predykcyjnej. (3 godz.) Cyfrowe przetwarzanie sygnałów w mikroprocesorowym systemie automatyki, szybka transformata Fouriera (FFT). (1 godz.) Zalety i wady dostępnych na rynku systemów czasu rzeczywistego (FreeRTOS, QNX, RTLinux) w zastosowaniu do sterowania. (2 godz.) Zasady projektowania płyt drukowanych z uwzględnieniem odporności EMC, warstwy, prowadzenie mas i zasilania. EMC - kompatybilność elektromagnetyczna: emisja i odporność, Burst, ESD, Surge, Transients, RF. (1 godz.) Projektowanie mikroprocesorowego systemu automatyki przy uwzględnieniu obowiązujących norm. Dyrektywy ATEX, MID i RTTE. Metrologia prawna. (1 godz.) Wdrożenie produkcyjne: technologie lutowania (fala do elementów przewlekanych i lutowanie rozpliwowe do powierzchniowych). Umieszczanie znaczników na płytach do pozycjonowania przy nanoszeniu pasty i układaniu elementów. Rodzaje obudów i uwzględnienie rozkładu temperatur w procesie lutowania przy projekcie płyty. Jakość w produkcji: wilgoć (hermetyzowanie laminatów), strefy ochrony od ESD. System jakości ISO9001. Badania jakości w komorach klimatycznych, klasy klimatyczne
--	--

Część I

	wyrobów, szczelność obudów IP. Badania końcowe. Serwis i obsługa, statystyki awarii, działania korygujące. Walidacja. (2 godz.) Wprowadzenie systemu na rynek. Zasady ogólne oznaczania wyrobów znakiem CE: moduły od A do H, normy zharmonizowane, notyfikowane, wymagania i badania, certyfikacja, ...
--	--

Część I

Laboratorium

10 zajęć laboratoryjnych (każde zajęcia trwają 3h), które składają się z 4 ćwiczeń punktowanych w skali 0-5 pkt. oraz trzech zadań projektowych punktowanych w skali 0-10 pkt. Ćwiczenia laboratoryjne odbywają się w ramach pierwszych 4 zajęć. Zadania projektowe są realizowane w trakcie kolejnych 6 zajęć. W trakcie pracy wykorzystywane są płytki z mikroprocesorami (z rdzeniem M3 i M7), a także wiele sprzętu dodatkowego (czujniki, wyświetlacze, klawiatury) oraz obiekty laboratoryjne automatyki.

- Ćwiczenie 1. Praca z zestawem uruchomieniowym, praca krokowa, debugowanie. Przygotowywanie i uruchomienie prostych programów: obsługa portów wejścia-wyjścia, obsługa wyświetlacza tekstowego LCD, sterowanie szerokością impulsu, przetwornik analogowo-cyfrowy.
- Ćwiczenie 2. Wykorzystanie systemu przerwań. Timery. Obsługa prostych czujników i urządzeń wykonawczych mikroprocesorowego systemu automatyki przy wykorzystaniu systemu przerwań.
- Ćwiczenie 3. Obsługa złożonych czujników i urządzeń wykonawczych mikroprocesorowego systemu automatyki (standard komunikacyjny I²C lub SPI). Pętla prądowa 4-20 mA. Transmisja szeregową - standard Modbus RTU.
- Ćwiczenie 4. Obsługa wyświetlacza graficznego LCD (panelu dotykowego). Wykorzystanie jednostki zmiennopozycyjnej do przetwarzania sygnałów.
- Projekt 1. Implementacja algorytmów regulacji PID i DMC prostego procesu dynamicznego. Interfejs użytkownika. Archiwizacja pomiarów. Dobór nastaw algorytmów. Badania porównawcze.
- Projekt 2. Identyfikacja modeli (typu odpowiedzi skokowej) procesu laboratoryjnego. Implementacja algorytmu regulacji DMC. Dobór nastaw algorytmu. Badania porównawcze.
- Projekt 3. Konfiguracja systemu operacyjnego czasu rzeczywistego FreeRTOS oraz implementacja dwóch algorytmów regulacji działających współbieżnie.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W01
Opis	Wiedza na temat sposobu działania współczesnych systemów mikroprocesorowych znajdujących zastosowanie w sterowaniu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02, W03, W15
Kod efektu	W02
Opis	Wiedza z zakresu projektowania, programowania i testowania systemów mikroprocesorowych znajdujących zastosowanie w sterowaniu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02, W03, W15
Kod efektu	W03
Opis	Wiedza z zakresu standardów przemysłowych oraz norm bezpieczeństwa, które mają spełniać systemy mikroprocesorowe znajdujące zastosowanie w sterowaniu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Umiejętność projektowania, programowania i testowania systemów mikroprocesorowych znajdujących zastosowanie w sterowaniu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10, U14, U15, U16, U19, U23

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02
Kod efektu	K02
Opis	Umiejętność pracy w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-ARxxx-ISP-PUST
Nazwa przedmiotu	Projektowanie układów sterowania (projekt grupowy)
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Podstawy automatyki i robotyki)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S5-ISP-103B
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	
Laboratorium	30.00 h
Projekt	30.00 h
Ćwiczenia	15.00 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	80	3.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	70	2.80
Razem	150	6.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	75
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	80

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	70
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia	Ćwiczenia mają na celu przygotowanie do symulacji i praktycznej implementacji rozważanych algorytmów regulacji. Tematyka ćwiczeń jest następująca: 1. Algorytmy regulacji procesu jednowymiarowego (1 godz.). 2. Algorytmy regulacji procesu jednowymiarowego z pomiarem zakłócenia (1 godz.). 3. Metodyka opracowania wyników prac i przygotowania dokumentacji (2 godz.). 4. Algorytmy regulacji procesu wielowymiarowego (3 godz.). 5. Rozmyte algorytmy regulacji procesu jednowymiarowego o istotnie nieliniowych właściwościach (2 godz.). 6. Symulacja i wizualizacja złożonego procesu (2 godz.). 7. Modelowanie i algorytmy regulacji złożonego procesu. Cykliczna kontrola postępów pracy studentów. Omawianie przyjętych rozwiązań, problemów oraz wyników prac. (4 godz.).
Laboratorium	W ramach przedmiotu organizowanych jest 10 spotkań laboratoryjnych. Każde spotkanie trwa 3 godziny dydaktyczne. W trakcie laboratorium studenci zajmują się praktyczną implementacją algorytmów sterowania, które zostały wstępnie przygotowane i zweryfikowane symulacyjnie w trakcie zajęć projektowych. Tematyka zajęć laboratoryjnych jest następująca: 1. Implementacja, weryfikacja poprawności działania i dobór parametrów algorytmów regulacji jednowymiarowego procesu laboratoryjnego (3 godz.). 2. Implementacja, weryfikacja poprawności działania i dobór parametrów algorytmów regulacji jednowymiarowego procesu laboratoryjnego z pomiarem zakłócenia (3 godz.). 3. Implementacja, weryfikacja poprawności działania i dobór parametrów algorytmów regulacji wielowymiarowego procesu laboratoryjnego (6 godz.). 4. Implementacja, weryfikacja poprawności działania i dobór parametrów algorytmów regulacji jednowymiarowego procesu laboratoryjnego o istotnie nieliniowych właściwościach (6 godz.). 5. Weryfikacja modeli, implementacja i dobór parametrów algorytmów regulacji oraz wizualizacja złożonego procesu laboratoryjnego (12 godz.).

Część I

Projekt	Zadania projektowe mają na celu zaprojektowanie (przygotowanie programów) i przetestowanie (symulacyjne) projektowanych układów sterowania. Tematyka projektów jest następująca: 1. Implementacja, symulacja i dobór parametrów algorytmów regulacji symulowanego procesu jednowymiarowego (3 godz.). 2. Implementacja, symulacja i dobór parametrów algorytmów regulacji symulowanego procesu jednowymiarowego z pomiarem zakłócenia (3 godz.). 3. Implementacja, symulacja i dobór parametrów algorytmów regulacji symulowanego procesu wielowymiarowego (6 godz.). 4. Implementacja, symulacja i dobór parametrów algorytmów regulacji symulowanego procesu jednowymiarowego o istotnie nieliniowych właściwościach (6 godz.). 5. Modelowanie oraz implementacja i dobór parametrów algorytmów regulacji złożonego procesu (12 godz.).
---------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Znajomość metod syntezy i doboru parametrów algorytmów regulacji PID oraz algorytmów regulacji predykcyjnej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W13, W15
Kod efektu	W02
Opis	Znajomość programów komputerowych służących do projektowania i symulacji algorytmów regulacji (np. Matlab/ Simulink) Weryfikacja: laboratorium, projekt
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W15

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Umiejętność eksperymentalnej identyfikacji modeli procesów dynamicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11, U12, U17, U26
Kod efektu	U02
Opis	Umiejętność zaprojektowania i implementacji programowej w środowisku symulacyjnym oraz dla rzeczywistego procesu laboratoryjnego algorytmów regulacji PID oraz algorytmów regulacji predykcyjnej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U12, U17, U19, U25, U30
Kod efektu	U03
Opis	Umiejętność wielokryterialnej oceny jakości regulacji układu regulacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11, U12, U13, U17
Kod efektu	U04
Opis	Umiejętność posługiwania się programami komputerowymi służącymi do projektowania i symulacji algorytmów regulacji (np. Matlab/Simulink), umiejętność napisania własnych programów do symulacji dyskretnych algorytmów regulacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11, U12, U18

Kompetencje społeczne

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

Część I

Opis	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03
Kod efektu	K03
Opis	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-ARxxx-ISP-STERO
Nazwa przedmiotu	Sterowanie i symulacja robotów
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI, (Podstawy automatyki i robotyki)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S5-ISP-103B
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
Projekt	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	65	2.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	125	5.00

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	60
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	Blok manipulacyjny: Laboratorium 1: Uruchomienie symulowanego systemu sterowania robota manipulacyjnego, zadanie prostych trajektorii, zapoznanie się z narzędziami do wizualizacji stanu robota oraz jego ograniczeń, zapoznanie się z ograniczeniami robota i możliwym zakresem ruchu. Laboratorium 2: Zademonstrowanie i rozwinięcie rezultatów uzyskanych podczas projektu pierwszego. Laboratorium 3: Zademonstrowanie i rozwinięcie rezultatów uzyskanych podczas projektu drugiego. Blok mobilny: Laboratorium 4: Uruchomienie środowiska symulacji robota mobilnego, podstawy nawigacji. Laboratorium 5: Budowa i wykorzystanie własnych środowisk symulacji robota mobilnego Laboratorium 6: Badanie metod lokalizacji robota.
Ćwiczenia	Blok manipulacyjny: - Omówienie zagadnień poruszanych na laboratoriach i istotnych z punktu widzenia realizacji projektów. W szczególności obejmuje to metody syntezy sterowników robotów, bezpieczeństwa badań, metody sterowania robotami manipulacyjnymi, metod i narzędzi niezbędnych w realizacji projektu. Blok mobilny: - Omówienie robota usługowego TIAGo - Omówienie zagadnień poruszanych na laboratoriach i istotnych z punktu widzenia realizacji projektów. W szczególności obejmuje to metody syntezy sterowników robotów, bezpieczeństwa badań, metody sterowania robotami mobilnymi oraz nawigację robotami.
Projekt	Blok manipulacyjny: Projekt 1: Program sterujący robotem manipulacyjnym, który spowoduje, że robot chwyci, przeniesie i odłoży obiekt w wybrane miejsce. Projekt 2: Programu sterujący robotem manipulacyjnym, w celu manipulacji obiektami o wewnętrznych stopniach swobody - otwieranie drzwi szafki. Blok mobilny: Projekt 3: Program sterujący robotem mobilnym, badający jakość odometrii robota mobilnego. Projekt 4: Program integrujący popularne algorytmy wykorzystywane w nawigacji robota mobilnego. Program ten realizuje system nawigacji robota poruszającego się w dynamicznym środowisku.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student zna podstawowe zagadnienia związane ze sterowaniem robotami mobilnymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W02
Opis	Student zna podstawowe zagadnienia związane ze sterowaniem manipulatorami
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W13
Kod efektu	W03
Opis	Student zna podstawowe zagadnienia związane z symulacją struktur mechanicznych w ruchu

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W05
---	----------

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi programować roboty mobilne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U03, U04, U17
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi programować roboty manipulacyjne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U03, U04, U17
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty, przedstawić wyniki badań w formie sprawozdania, potrafi uczestniczyć w dyskusji na temat wykonanej pracy i przekonująco przedstawić zalety i wady zastosowanego rozwiązania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U04, U09
Kod efektu	U04
Opis	Student potrafi pracować indywidualnie oraz w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08
Kod efektu	U05
Opis	Student ma umiejętność wykorzystania symulacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U12

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	K04
Kod efektu	K02
Opis	Student ma świadomość odpowiedzialności w działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103B-xxxxx-ISP-PWP
Nazwa przedmiotu	Przedsiębiorczość w praktyce
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty ekonomiczno-społeczne)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S5-ISP-103B
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	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	52	2.08 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia	• Rola sektora MSP w rozwoju społeczno-gospodarczym kraju. • Typy przedsiębiorstw. Sektor małych i średnich przedsiębiorstw. • Formy organizacyjno-prawne dla nowego przedsięwzięcia. • Opodatkowanie dochodów w działalności gospodarczej. • Podejmowanie działalności gospodarczej i procedury formalno- prawne z tym związane. • System finansowo-księgowy w przedsiębiorstwie. • Ubezpieczenia społeczne w działalności gospodarczej. • Podatek VAT. • Źródła finansowania biznesu. • Biznesplan • Strategie konkurencji
-----------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Ma podstawową wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością, także w ochronie zdrowia, oraz prowadzenia działalności gospodarczej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W16, W17, W19

Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi zdobywać informacje z dostępnych źródeł (literatura, bazy danych itp.) oraz integrować i interpretować te informacje i dokonywać krytycznej ich oceny oraz formułować i uzasadniać wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01

Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-INxxx-ISP-SKPS
Nazwa przedmiotu	Systemy komputerowe w sterowaniu i pomiarach
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI, (Architektura komputerów i sprzęt komputerowy)- Informatyka-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S5-ISP-103B
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	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

Laboratorium	1. Zapoznanie ze środowiskiem Buildroot (BR) i emulatorem QEMU i ich podstawowe wykorzystanie. 2. Zapoznanie ze środowiskiem OpenWRT, zaawansowane techniki przyspieszające testowanie Linux w systemie wbudowanym. 3. Dodawanie własnych aplikacji do środowisk BR i OpenWRT, uruchamianie aplikacji na systemie wbudowanym (korzystanie ze zdalnego debuggera) 4. Realizacja wieloprotokółowego przetwarzania danych w czasie rzeczywistym na systemie wbudowanym. 5. Realizacja komunikacji z własnym sprzętem emulowanym w QEMU, podstawy realizacji i uruchamiania sterownika urządzenia, wykorzystanie debuggera do uruchamiania kodu jądra 6. Realizacja interfejsów użytkownika dla systemów wbudowanych (ze szczególnym uwzględnieniem możliwości zdalnego zarządzania)
Wykład	1. Wstęp do przedmiotu i wprowadzenie do środowiska Buildroot (BR) 2. Bardziej zaawansowane użycie BR, Wprowadzenie do środowiska OpenWRT 3. Realizacja zaawansowanej komunikacji międzyprocesowej w systemie Linux 4. QEMU jako narzędzie do modelowania systemów. Komunikacja z urządzeniami I/O w systemie Linux, elementarne wprowadzenie do tworzenia sterowników 5. Wprowadzenie do systemów czasu rzeczywistego 6. Organizacja oprogramowania i szeregowanie 7. Zaawansowane techniki przystosowania Linuxa do pracy w czasie rzeczywistym. 8. SoC i MPSoC – realizacja pracy w czasie rzeczywistym z wykorzystaniem możliwości układów FPGA ściśle zintegrowanych z CPU 9. Mikrokontrolery, a systemy czasu rzeczywistego 10. Przykładowe urządzenie - robot Mini Ryś 11. Sieci Przemysłowe 12. Bezpieczeństwo

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	student ma podstawową wiedzę z zakresu aplikacji systemów czasu rzeczywistego w obszarze sterowania i pomiarów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W02
Opis	student zna podstawowe właściwości mikrokontrolerów i systemów wbudowanych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02, W03
Kod efektu	W03
Opis	student ma podstawową wiedzę w zakresie szeregowania procesów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W04
Opis	student umie wykorzystać Buildroot i OpenWRT do tworzenia oprogramowania dla systemów wbudowanych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W05
Opis	ma wiedzę w zakresie Systemów Operacyjnych Czasu Rzeczywistego i sieci dla takich systemów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03

Umiejętności

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

Część I

Opis	Student potrafi zaprojektować proste oprogramowanie obsługujące system wbudowany
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U21, U23
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić testy zrealizowanego przez siebie oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U21, U23
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi przedstawić wyniki z badań i pomiarów w formie czytelnego sprawozdania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U03

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	K01
Kod efektu	K02
Opis	Student jest świadomy procesu uczenia się w kierunku zwiększania kompetencji w tym obszarze
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02
Kod efektu	K03
Opis	Student jest świadomy konsekwencji działań w kontekście bezpieczeństwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02
Kod efektu	K04
Opis	Student jest świadomy konieczności uzupełniania wiedzy w celu rozwiązywania postawionych przed nim problemów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01, K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-INSZI-ISP-UMA
Nazwa przedmiotu	Uczenie maszynowe
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI, (Przedmioty obieralne - Informatyka techniczna)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Sztuczna inteligencja)- Sztuczna inteligencja-inż.-EITI,(Przedmioty podstawowe)- Sztuczna inteligencja-mgr.-EITI,(Przedmioty techniczne)--- EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S5-ISP-103B
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	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	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	110	4.40 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	Celem jest samodzielne zastosowanie metod z obszaru uczenia maszynowego w praktyce. Projekt realizowany w zespołach 2-osobowych będzie swoim zakresem obejmować: 1. eksperymenty z użyciem dostępnych bibliotek dostarczających implementacji algorytmów uczenia maszynowego, 2. samodzielną implementację lub modyfikację dostępnej implementacji algorytmu uczenia maszynowego i badanie jego właściwości, 3. zadania wymagające doboru odpowiednich metod uczenia maszynowego, ich zastosowania oraz zaraportowania i oceny jakości uzyskanych wyników.
Wykład	1. Wprowadzenie do uczenia się (2 godz.) Definicja uczenia się; wnioskowanie indukcyjne; rodzaje uczenia się; przykłady zastosowań systemów uczących się; zadanie uczenia się pojęć (klasyfikacji); błąd hipotezy; nadmierne dopasowanie; obciążenie indukcyjne. 2. Podstawy obliczeniowej teorii uczenia się (4 godz.) Model PAC; przestrzeń wersji; spójne i agnostyczne uczenie się; wymiar VC; model ograniczania pomyłek; praktyczne wnioski z teorii. 3. Przeszukiwanie przestrzeni wersji (2 godz.) Częściowy porządek przestrzeni hipotez; ograniczenie ogólne i szczegółowe przestrzeni wersji; algorytm eliminacji kandydatów; generalizacja i specjalizacja hipotez; algorytm połowienia. 4. Indukcja zbiorów reguł (4 godz.) Reprezentacja hipotez za pomocą zbiorów reguł; sekwencyjne pokrywanie; mechanizmy specjalizacji warunków reguł; ocena jakości warunków reguł; unikanie nadmiernego dopasowania. 5. Indukcja drzew decyzyjnych (4 godz.) Reprezentacja hipotez za pomocą drzew; zstępująca budowa drzewa; kryteria stopu i wyboru podziału; unikanie nadmiernego dopasowania. 6. Klasyfikatory liniowe (2 godz.) Reprezentacja hipotez za pomocą modelu liniowego; liniowa separowalność; wyznaczanie liniowej granicy decyzyjnej. 7. Ocena jakości klasyfikatorów (2 godz.) Macierz pomyłek; wskaźniki jakości oparte na macierzy pomyłek; analiza ROC; walidacja krzyżowa. 8. Uczenie się języków regularnych (2 godz.) Reprezentacja hipotez za pomocą automatów skończonych; zapytania o przynależność i równoważność; algorytm L^*; sekwencje sprowadzające. 9. Uczenie się ze wzmocnieniem (4 godz.) Scenariusz uczenia się na podstawie nagród; procesy decyzyjne Markowa; strategie i funkcje wartości; uczenie się funkcji wartości i funkcji wartości akcji; reprezentacja funkcji wartości; strategie eksploracji. 10. Zastosowania (2 godz.) Wybrane przykłady praktycznych zastosowań algorytmów uczenia maszynowego.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Zna podstawowy obliczeniowej teorii uczenia się
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W03
Kod efektu	W02
Opis	Zna zasady działania i właściwości algorytmów indukcji reguł

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W03
Opis	Zna zasady działania i właściwości algorytmów indukcji drzew decyzyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W04
Opis	Zna zasady działania i właściwości klasyfikatorów liniowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W05
Opis	Zna zasady działania i właściwości podstawowych algorytmów uczenia się języków regularnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W06
Opis	Zna zasady działania i właściwości podstawowych algorytmów uczenia się ze wzmocnieniem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi wykorzystywać elementy obliczeniowej teorii uczenia się do oceny złożoności zadań i wymaganej liczby przykładów trenujących
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U07, U08
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi dokonać analizy przebiegu wykonania algorytmów uczenia się i zweryfikować ich wyniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U16
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi oceniać jakość klasyfikatorów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi implementować podstawowe algorytmy uczenia się i stosować je do zadań praktycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U19, U21

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Stosuje właściwe metody komunikacji ustnej i pisemnej w zakresie formułowania zadań uczenia się i przedstawiania wyników algorytmów uczenia maszynowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	Efektywnie współpracuje w zespole przy pracach implementacyjnych i badawczych dotyczących uczenia maszynowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-INxxx-ISP-BD1
Nazwa przedmiotu	Bazy danych 1
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI,(Podstawy informatyki)- Informatyka-inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S5-ISP-103B
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	62	2.48
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	38	1.52
Razem	100	4.00

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	38
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Przedmiot przedstawia pojęcie bazy danych i systemu zarządzania bazą danych oraz modele danych (relacyjny i inne). Daje podstawowe wiadomości na temat budowy systemów informacyjnych z bazami danych oraz problemów występujących w takich systemach. Zawiera także wprowadzenie do tematyki fizycznej organizacji baz danych i optymalizacji zapytań. Lista zagadnień prezentowanych w formie wykładów, wraz z oszacowaniem czasu potrzebnego do ich prezentacji, została ujęta w Tablicy 1. Część praktyczna przedmiotu, obejmująca laboratorium, dotyczy języka SQL użytego w różnych środowiskach.
Laboratorium	Laboratorium jest poświęcone głównie językowi SQL wykorzystywanemu w różnych środowiskach. Język SQL (zaawansowany, ale bez projektowania struktur – na przygotowanych przykładach). Wprowadzenie do optymalizacji zapytań (badania na „żywej” bazie danych): analiza planów wykonania zapytań, konsekwencje błędnego sformułowania zapytań, skutki istnienia/nieistnienia indeksów itp. Użycie zagnieżdżonego SQL na dwa sposoby: „klasyczny” embedded SQL oraz bezpośrednie użycie API, np. w języku Java (SQLJ oraz JDBC). Tworzenie aplikacji klienckiej: prosty program użytkowy tworzony w znanym środowisku do tworzenia aplikacji nad bazami danych (np. PowerBuilder). Opcjonalnie: tworzenie dynamicznej strony WWW wyświetlającej dane z bazy, np. za pomocą JSP/JSF oraz – dla porównania – w PHP.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Zna pojęcie bazy danych oraz składniki i architektury systemów informacyjnych z b.d.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W02
Opis	Zna główne modele danych stosowane w b.d. oraz ma szczegółową wiedzę dotyczącą relacyjnego modelu danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W03
Kod efektu	W03
Opis	Ma ogólną wiedzę dotyczącą tworzenia aplikacji w s.i. z b.d.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W04
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą fizycznej organizacji b.d. i optymalizacji zapytań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W05
Opis	Zna problemy związane z wielodostępem oraz przetwarzaniem transakcyjnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W06
Opis	Zna zadania administratora b.d. i główne problemy związane z administrowaniem b.d.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W16
Umiejętności	
Kod efektu	U01

Część I

Opis	Ma umiejętności potrzebne do użytkowania typowych baz danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18
Kod efektu	U02
Opis	Umie formułować zapytania w języku SQL ze zrozumieniem problemów związanych z wydajnością.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18, U19
Kod efektu	U03
Opis	Umie używać języka SQL do manipulowania danymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U19
Kod efektu	U04
Opis	Umie korzystać z języka SQL w różnych środowiskach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U19
Kod efektu	U05
Opis	Umie za pomocą wybranych technologii stworzyć aplikacje korzystające z b.d.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U19, U21

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-INSZI-ISP-POP
Nazwa przedmiotu	Przeszukiwanie i optymalizacja
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI, (Algorytmy i języki programowania)-Inżynieria systemów informatycznych-inż.-EITI,(Algorytmy i języki - albo - Projektowanie systemów)-Inżynieria systemów informatycznych-inż.-EITI,(Sztuczna inteligencja)-Sztuczna inteligencja-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S5-ISP-103B
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	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	65	2.60
Razem	110	4.40 (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	65
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	Celem projektu jest zdobycie doświadczeń praktycznych w zakresie implementowania i stosowania omawianych algorytmów. Zakres projektu 1. Eksperymenty z użyciem dostępnych bibliotek dostarczających implementacji algorytmów optymalizacji. 2. Samodzielna implementacja lub modyfikacja dostępnej implementacji algorytmu przeszukiwania bądź optymalizacji i badanie jego właściwości. 3. Analiza porównawcza metod optymalizacji bazująca na zestawach zadań testowych oraz analizie statystycznej wyników porównywanych metod.
Wykład	1. Wprowadzenie (2 godz.) Informacje o przedmiocie. Regulamin przedmiotu, literatura uzupełniająca. Podstawowe pojęcia: zadanie przeszukiwania, ciągłe i dyskretne i przestrzenie przeszukiwań, zagadnienie sformułowania funkcji celu, heurystyka, metaheurystyka, optymalizacja lokalna vs. globalna 2. Przeszukiwanie (2 godz.) Typowe zadania kombinatoryczne. Przeszukiwanie wyczerpujące vs. metody heurystyczne (powtórzenie i uzupełnienie). 3. Optymalizacja z ograniczeniami (2 godz.) Geneza ograniczeń, sposoby ich uwzględniania poprzez przeformułowanie zadania optymalizacji lub modyfikacje metody przeszukiwania. 4. Algorytmy optymalizacji z jednym punktem roboczym (4h) Metoda największego spadku/ wzrostu, metody uwzględniające gradient funkcji celu, metody pseudonewtonowskie, błędzenie przypadkowe, symulowane wyżarzanie 5. Modyfikacje jednopunktowych metod optymalizacji (2h) Tabu, sąsiedztwo o zmiennym promieniu 6. Podstawowe wielopunktowe algorytmy optymalizacji (4h) Simplex Neldera-Meada, algorytm ewolucyjny (powtórzenie i uzupełnienie), optymalizacja rojem cząstek, ewolucja różnicowa, strategie ewolucyjne (powtórzenie i uzupełnienie). 7. Algorytmy optymalizacji bazujące na adaptacji rozkładu prawdopodobieństwa (2h) EDA, CMA-ES 8. Ocena stochastycznych algorytmów optymalizacji (2 h) Specyfika metod stochastycznych, zadania benchmarkowe. 9. Elementy składowe algorytmu ewolucyjnego (2 h) Metody selekcji, sukcesji, mutacji, krzyżowania. Ich wpływ na zdolności eksploatacji i eksploracji algorytmu. Zachowanie algorytmu na kilku przykładowych funkcjach celu Algorytmy bezparametrowe. 10. Hybrydyzacja metod optymalizacji (2h) Połączenie kilku metod optymalizacji, w tym metody lokalnej i globalnej. 11. Optymalizacja wielokryterialna (2h) Metody optymalizacji wielokryterialnej, skalaryzacja 12. Źródła trudności zadań optymalizacyjnych (2h). Cechy funkcji celu lub ograniczeń powodujące to, że zadanie optymalizacji jest trudne, np.: złe uwarunkowanie, klątwa wymiarowości, zwodniczość, zadania typu igła w stogu siana.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma szczegółową wiedzę obejmującą algorytmy heurystyczne i optymalizacyjne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W03
Umiejętności	
Kod efektu	U01

Część I

Opis	potrafi, przy identyfikowaniu problemów i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz problemów badawczych, w tym zadań i problemów złożonych i nietypowych, związanych z systemami informatycznymi oraz ich rozwiązywaniu: a) wykorzystywać posiadaną wiedzę z zakresu nauk podstawowych oraz nauk technicznych, b) pozyskiwać uzupełniającą tę wiedzę informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; dokonywać ich selekcji, interpretacji i krytycznej oceny, integrować uzyskane informacje, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U07, U08, U11
Kod efektu	U02
Opis	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty (symulacje komputerowe), analizować i interpretować uzyskane wyniki oraz wyciągać wnioski
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11, U12
Kod efektu	U03
Opis	potrafi pracować indywidualnie i w zespole, potrafi dotrzymywać terminów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U35, U36
Kod efektu	U04
Opis	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego, przygotować tekst zawierający m.in. omówienie uzyskanych wyników oraz rzetelnie przedstawić zalety i wady proponowanego rozwiązania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U16
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz potrzebę zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności w samodzielnym rozwiązywaniu problemu; ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-INxxx-ISP-SWO
Nazwa przedmiotu	Sztuka wytwarzania oprogramowania
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI, (Przedmioty podstawowe)-Inteligentne systemy-mgr.-EITI, (Informatyka techniczna - obieralne)-Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI,(Metody wytwarzania oprogramowania)-Informatyka-inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S5-ISP-103B
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	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	45
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	1. Zapoznanie się z podstawowymi narzędziami. Zaawansowane wykorzystanie narzędzia git. Obsługa przygotowanego potoku. Praca w parach i rewizja kodu. 2. Przygotowanie własnego projektu i środowiska dla niego. Zestawienie potoku CI/CD dla projektu, z testami i walidacją. 3. Profilowanie i debugowanie złożonej aplikacji. Poszukiwanie przyczyn błędów i wykrywanie miejsc potencjalnej optymalizacji. 4. Refaktoring istniejącego kodu. Praca z zastanym kodem. Walidacja działania z wykorzystaniem istniejącego potoku.
Wykład	1. Wprowadzenie (2 godz.) Regulamin i informacje o przedmiocie. Potok wytwarzania oprogramowania - powtórzenie i rozwinięcie, od edytora, poprzez repozytorium kodu do narzędzi do ciągłego integrowania i dostarczania oprogramowania (CI/CD). Omówienie typowych narzędzi, git, Jenkins. 2. Styl kodowania (4 godz.) Techniki pracy w zespole programistów (rewizje kodu i mentor), rola testów w procesie wytwarzania oprogramowania, testy jednostkowe. Zaawansowane techniki stosowane w programowaniu obiektowym - SOLID. Czysty kod (Clean Code, Lean Development). Tworzenie oprogramowania w oparciu o testy (TDD). 3. Obiektowe wzorce projektowe (4 godz.) Zalety stosowania wzorców projektowych i poprawne ich aplikowania. Antywzorce. Omówienie wzorców: kompozyt, most, fabryki, singleton, obserwator, model-widok kontroler, dekorator, adapter, iterator, strategia, wizytator, wielometoda, komenda, fasada i inne. 4. Współbieżne wzorce projektowe (6 godz.) Stosowanie wzorców do rozwiązywania problemów współbieżnych. Asynchroniczność a wielowątkowość i zrównoleglenie wykonania. Pętla zdarzeń, asynchroniczna obsługa urządzeń i asynchroniczne przetwarzanie danych. Skalowalność. Komunikacja międzywątkowa i międzyprocesowa. 5. Monitorowanie aplikacji (1 godz.) Logowanie i śledzenie pracy programu. Automatyczne reagowanie na błędy. 6. Analiza aplikacji (2 godz.) Debugowanie, profilowanie i badanie uruchomionej aplikacji. Automatyzacja wykrywania problemów czasu wykonania. 7. Analiza kodu (2 godz.) Analiza statyczna kodu, metryki kodu, pomiar pokrycia, ocena jakości kodu i testów. 8. Refaktoring (4 godz.) Wykrywanie "zapachów" kodu, techniki poprawy jakości kodu. Utrzymywanie dużych projektów i praca z kodem zastanym. 9. Systemy heterogeniczne (2 godz.) Tworzenie aplikacji, gdzie różne moduły są implementowane w różnych językach programowania, przykład - łączenie Pythona i C++, Javy i C++, R i C++. Różne techniki łączenia systemów, problemy architektoniczne i techniczne. 10. Zasoby internetowe (1 godz.) Konferencje i czasopisma poświęcone programowaniu, standardy języków programowania. Umiejętne wykorzystanie dostępnych zasobów.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01

Część I

Opis	Ma uporządkowaną wiedzę na temat potoku wytwarzania oprogramowania i użytych w nim narzędzi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02
Kod efektu	W02
Opis	Zna techniki zapewniania jakości oprogramowania w ramach pracy w wieloosobowych zespołach programistów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04
Kod efektu	W03
Opis	Zna reguły SOLID stosowane do poprawy jakości kodu i architektury
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04
Kod efektu	W04
Opis	Zna różnorodne wzorce projektowe (konstrukcyjne, strukturalne i operacyjne)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04
Kod efektu	W05
Opis	Zna współbieżne wzorce projektowe i posiada wiedzę o budowaniu wydajnych aplikacji współbieżnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04
Kod efektu	W06
Opis	Zna narzędzia i techniki monitorowania i badania działania aplikacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05
Kod efektu	W07
Opis	Zna metody rozpoznawania niedoskonałości kodu i techniki jego naprawy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04
Kod efektu	W08
Opis	Zna podstawy reguł tworzenia systemów heterogenicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04
Kod efektu	W09
Opis	Zna techniki i narzędzia do analizy i oceny kodu programów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi wybrać i skonfigurować zestaw narzędzi potrzebnych do stworzenia potoku wytwarzania i walidacji złożonego systemu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi stosować różnorodne wzorce projektowe do rozwiązywania problemów programistycznych i architektonicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi wykorzystywać techniki pracy w zespole programistycznym w celu podnoszenia jakości oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U04
Kod efektu	U04

Część I

Opis	Potrafi samodzielnie wykorzystać dokumentację narzędzi w celu dostosowania ich działania do konkretnych potrzeb
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06
Kod efektu	U05
Opis	Umie przebadać kod oraz działającą aplikację pod kątem jej wydajności i przyczyn problemów z działaniem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09
Kod efektu	U06
Opis	Umie rozpoznać miejsca w kodzie wymagające poprawki i odpowiednio je refaktoryzować
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Rozumie potrzebę stałego aktualizowania i wzbogacania posiadanej wiedzy o technikach i narzędziach stosowanych w wytwarzaniu oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	Ma świadomość konieczności komunikowania się z otoczeniem, w szczególności z zespołem, ale także współpracownikami nie będącymi programistami, w sposób zrozumiały dla odbiorcy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K03
Opis	Umie samodzielnie pozyskiwać dodatkowe informacje o dostępnych narzędziach i technikach wytwarzania oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-INxxx-ISP-WSI
Nazwa przedmiotu	Wprowadzenie do sztucznej inteligencji
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI, (Przedmioty podstawowe)-Informatyka w multimediami-mgr.-EITI,(Przedmioty podstawowe)-Inteligentne systemy-mgr.-EITI,(Przedmioty podstawowe)-Sztuczna inteligencja-mgr.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI,(Podstawy informatyki)-Informatyka-inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S5-ISP-103B
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
Ćwiczenia	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	70	2.80
Razem	134	5.36 (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	70
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia

Studenci wykonują ćwiczenia przed komputerami, częściowo na zajęciach, a częściowo w domu. Implementują wybrane algorytmy omawiane na wykładzie i stosują je do przykładowych problemów.

1. Implementacja i zastosowanie algorytmów ewolucyjnych (1+1) i (μ + λ).
2. Implementacja i zastosowanie algorytmu genetycznego.
3. Implementacja algorytmu zachłannego, A* i IDA* i jego zastosowanie do przykładowego problemu przeszukiwania przestrzeni stanów.
4. Implementacja algorytmu MIN-MAX z przycinaniem alfa-beta i zastosowanie go w programie grającym w grę taką jak warcaby.
5. Implementacja modelu liniowego do regresji oraz SVM i indukcji drzew decyzyjnych do budowy klasyfikatora.
6. Implementacja perceptronu dwuwarstwowego oraz algorytmu jego uczenia i zastosowanie go do problemu regresji.
7. Modelowanie rozkładu prawdopodobieństwa z użyciem zaimplementowanej sieci Bayesa.
8. Implementacja algorytmu Q-Learning i zastosowanie go w syntetycznym problemie uczenia się ze wzmocnieniem.
9. Implementacja parsowania, przekształcania i reguł produkcji formuł rachunku predykatów.
10. Implementacja różnych strategii sterowania wnioskowaniem przez rezolucję i zaprzeczenie.
11. Implementacja systemu wnioskującego i zastosowanie go do rozwiązywania łamigłówek logicznych.

Część I

Wykład	1. Wstęp (2 godz.) Definicja sztucznej inteligencji. Słaba i silna sztuczna inteligencja. Przykłady współczesnych zastosowań sztucznej inteligencji. 2. Zagadnienie przeszukiwania i podstawowe podejścia do niego (2 godz.) Definicja zadania przeszukiwania: przestrzeń przeszukiwania, funkcja celu. Podstawowe metody analityczne: metoda gradientu prostego, metoda Newtona. Optymalizacja stochastyczna: metoda stochastycznego 3. Algorytmy ewolucyjne i genetyczne (4 godz.) najszybszego spadku. Ogólna struktura algorytmu ewolucyjnego. Krzyżowanie i mutacja. Algorytm (1+1). Algorytm ($\mu + \lambda$). Ogólna struktura algorytmu genetycznego. Kodowanie. Krzyżowanie i mutacja w algorytmach genetycznych. 4. Dwuosobowe gry deterministyczne (2 godz.) Algorytm przeszukania wyczerpującego. Algorytm min-max. Przycinanie alfa-beta. Techniki pomocnicze: książka otwarc, heurystyki wybierające kolejność analizowanych ruchów. 5. Regresja i klasyfikacja (4 godz.) Modele liniowe. Maszyna Wektorów Nośnych (SVM). Drzewa decyzyjne i ich indukcja algorytmami ID3 i C4.5. Gradient Boosting. Miary jakości regresji i klasyfikacji. 6. Sztuczne sieci neuronowe (4 godz.) Perceptron dwuwarstwowy. Wsteczna propagacja gradientu. Uczenie sieci. 7. Modele bayesowskie (4 godz.) Algorytmy uczenia maszynowego jako estymatory. Uczenie z zastosowaniem maksymalnej wiarygodności, maksimum aposteriori i entropii krzyżowej. Sieci Bayesa i klasyfikator 8. Uczenie się ze wzmocnieniem (2 godz.) bayesowski. Model Procesu Decyzyjnego Markowa. Algorytm Q-Learning. Strategie wyboru akcji. Eksploracja i eksploatacja w uczeniu się ze wzmocnieniem. 9. Logika zdań i logika predykatów (2 godz.) Zdania. Spójniki logiczne. Predykaty. Terminy. Literały. Klauzule. Podstawienie i unifikacja. Sprowadzanie formuły logiki predykatów do postaci zbioru klauzul. 10. Wnioskowanie (2 godz.) Wnioskowanie w przód. Wnioskowanie wstecz. Wnioskowanie przez rezolucję i zaprzeczenie. 11. Formalne podstawy automatycznego wnioskowania (2 godz.) Poprawność i zupełność systemu wnioskującego. Strategie sterowania wnioskowaniem: przeszukiwanie wszere, strategia zbioru uzasadnień, strategia liniowa, strategia z preferencją dla krótkich klauzul.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Identyfikuje zagadnienia, do których odpowiednie są metody sztucznej inteligencji,
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W02
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą optymalizacji i przeszukiwania z wykorzystaniem metod heurystycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W03
Kod efektu	W03

Część I

Opis	Ma wiedzę dotyczącą gier dwuosobowych oraz metod umożliwiających konstrukcję autonomicznych graczy,
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W04
Opis	Zna podstawy klasyfikacji i regresji oraz główne metody służące do ich rozwiązywania, w tym sieci neuronowe,
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W05
Opis	Ma podstawową wiedzę związaną z modelowaniem rozkładów prawdopodobieństwa z użyciem technik sztucznej inteligencji,
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W03
Kod efektu	W06
Opis	Zna podstawy uczenia ze wzmocnieniem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W07
Opis	Ma wiedzę z zakresu formalizmów związanych z systemami wnioskowania,
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W08
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą metod automatycznego wnioskowania oraz ich właściwości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi zdefiniować zadanie optymalizacji i zastosować podstawowe metody heurystyczne do jego rozwiązania,
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi implementować podstawowe metody uczenia maszynowego, definiować i rozwiązywać zadania klasyfikacji i regresji oraz uczenia ze wzmocnieniem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U21
Kod efektu	U03
Opis	Umie wyrazić wiedzę w języku rachunku predykatów oraz zaimplementować system automatycznego wnioskowania posługujący się tą wiedzą
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Efektywnie współpracuje w zespole przy pracach o charakterze projektowym, przy tym w sposób właściwy formułuje i komunikuje warunki tych zadań oraz uzyskane rezultaty.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-INxxx-ISP-WSYZ
Nazwa przedmiotu	Wprowadzenie do systemów zarządzania
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI, (Przedmioty podstawowe)-Inteligentne systemy-mgr.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI,(Podstawy informatyki)- Informatyka-inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S5-ISP-103B
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	16.00 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	86	3.44
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	136	5.44 (5.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	76
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	86

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	Laboratorium ukierunkowane jest na poznanie praktycznych narzędzi służących do modelowania procesów biznesowych oraz algorytmów służących do optymalizacji procesów w przedsiębiorstwie. Laboratorium ma na celu po pierwsze, przećwiczenie pewnych narzędzi służących do notacji procesów biznesowych, modelowani i optymalizacji, wybranych algorytmów wykorzystywanych m.in. do harmonogramowania zadań, czy planowania produkcji, a po drugie wspomóc studentów w realizacji projektu. 1. Procesy biznesowe – BPMN 2. Narzędzia do modelowania i optymalizacji 3. Metody harmonogramowania zadań 4. Metody planowania produkcji i usług
Wykład	1. Rola systemów informacyjnych w zarządzaniu, przykłady systemów wspomagających zarządzanie (2 godz.) 2. Architektury systemów, różne aspekty zarządzania, różne rozwiązania rzeczywiste (4 godz.) 3. Modelowanie procesów biznesowych – wykorzystanie narzędzi, np. optymalizacji (2 godz.) 4. Przegląd modeli analitycznych stosowanych w systemach zarządzania, wprowadzenie do modelowania, klasyfikacja modeli (2 godz.) 5. Wybrane modele optymalizacyjne: programowanie liniowe, modele dyskretne, narzędzia stosowane do rozwiązywania (4 godz.) 6. Harmonogramowanie i szeregowanie zadań: podstawowe pojęcia, metody planowania przedsięwzięć, wybrane algorytmy szeregowania zadań, przykład rzeczywistego zastosowania w przedsiębiorstwie (4 godz.) 7. Planowanie produkcji i usług: przykład rzeczywistego zastosowania w przedsiębiorstwie, sformułowanie, prezentacja wybranych modeli i metod rozwiązywania (2 godz.) 8. Metody zarządzanie dystrybucją i lokalizacją: przegląd modeli i algorytmów, przykład rzeczywistego zastosowania w przedsiębiorstwie (2 godz.) 9. Systemy ERP wraz z przykładami: Odoo, SAP (2 godz.) 10. Systemy Business Intelligence, Big Data (2 godz.)
Projekt	Celem projektu jest pogłębienie wiedzy w zakresie: modelowania procesów biznesowych przedsiębiorstwa, umiejscowienia w ich kontekście odpowiednich algorytmów, wykorzystania i zastosowanie tychże algorytmów (w tym optymalizacyjnych) w informatycznych systemach zarządzania. Zakłada się wykorzystanie dane zgromadzonych w tych systemach, np. ERP. Projekt będzie projektem grupowym, prowadzonym zgodnie z metodyką Problem Based Learning. Zgodnie z założeniami tej metodyki, podczas pierwszych zajęć przed podzielonymi na zespoły studentami postawiony zostanie realny, złożony problem do rozwiązania. Otrzymają oni wiedzę potrzebną do rozwiązania problemu podczas wykładów, a podstawowe umiejętności na zadaniach domowych i laboratoriach.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Zna elementy systemu zarządzania, obszary zarządcze w przedsiębiorstwach i relacje zachodzące między nimi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W16, W17

Część I

Kod efektu	W02
Opis	Zna pojęcia związane z modelami optymalizacji i symulacji stosowanych w systemach zarządzania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04, W17
Kod efektu	W03
Opis	Zna podstawowe modele stosowane do rozwiązywania zadań decyzyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W04

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi sformułować model programowania liniowego dla prostego problemu decyzyjnego, rozwiązać go za pomocą standardowego oprogramowania i umiejscowić go w odpowiednim elemencie informatycznego systemu zarządzania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi zaplanować przedsięwzięcie metodą ścieżki krytycznej i utworzyć harmonogram realizacji zadań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U24, U36
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi zidentyfikować odpowiednie metody planowania produkcji i usług do zadanego problemu i umiejscowić je w odpowiednim elemencie informatycznego systemu zarządzania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18, U19
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi dokonać analizy procesu biznesowego i zapisać go za pomocą notacji BPMN
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U16, U19
Kod efektu	U05
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	U35, U36

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny skutków stosowania metod optymalizacyjnych i analizy danych w systemach zarządzania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	Jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych wynikających ze świadomości w roli społecznej absolwenta uczelni technicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103B-ELEIK-ISP-TRA
Nazwa przedmiotu	Techniki realizacji cyfrowego przetwarzania sygnałów
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI, (Przedmioty obieralne)-Elektronika i fotonika-inż.-EITI, (Przedmioty obieralne)-Elektronika i inżynieria komputerowa-inż.-EITI,(Technika cyfrowa i systemy komputerowe)-Elektronika i inżynieria komputerowa-inż.-EITI,(Przedmioty podstawowe)-Mikrosystemy i systemy elektroniczne-mgr.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S5-ISP-103B
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

Opis wykładu: (szczegółowy opis treści omawianych na wykładach)

- Wprowadzenie. Struktura układów do cyfrowego przetwarzania sygnałów.
- Przetwarzanie analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe, architektury i własności przetworników, szumy przetworników.
- Nadpróbkowanie, decymacja, kształtowanie widma szumów (modulator Sigma-Delta).
- Filtry cyfrowe, struktury, metody projektowania, wymagana moc obliczeniowa.
- Filtry dopasowane i korekcyjne, zastosowania, filtr jako korelator.
- Szumy w filtrach cyfrowych, źródła szumów, model szumowy.
- Redukcja szumów filtrów cyfrowych. Dekompozycja filtru na sekcje pierwszego i drugiego rzędu, skalowanie filtrów, optymalizacja szumowa, struktury niskoszumne.
- Realizacja sprzętowa filtrów cyfrowych, Układy MAC (mnożąco-sumujące), struktura filtru z układami MAC, sterowanie filtrem (przebiegi czasowe), opóźnienia w filtrze. Realizacja filtrów z zastosowaniem układów programowalnych (np. FPGA)
- Realizacja programowa filtrów cyfrowych - z zastosowaniem procesorów sygnałowych i uniwersalnych.
- Algorytm FFT, realizacja sprzętowa (procesory FFT) i programowa (procesory DSP), skalowanie, szumy w realizacjach stało i zmiennie-pozycyjnych, pomiary transmitancji.
- Przetwarzanie danych z różnymi częstotliwościami próbkowania, decymacja, interpolacja. Filtry w technice wielofazowej i zespoły filtrów „multirate”.
- Modele sygnałów, zakłócenia addytywne i multiplikatywne. Holomorficzne przetwarzanie sygnałów, spectrum, cepstrum.
- Podstawy technik kompresji sygnałów
- Filtracja niestacjonarna, filtr Kalmana
- Projektowanie urządzeń do cyfrowego przetwarzania sygnałów, dekompozycja złożonych algorytmów, współpraca bloków specjalizowanych z komputerem uniwersalnym, przykłady zastosowań.
- Przykłady zastosowań: przetwarzanie dźwięku i obrazu, radio programowe (Software defined radio), radary
- **Laboratorium:** sześć mikroprojektów dotyczących poszczególnych zagadnień wykładowych:
 1. Efekty próbkowania i kwantowania
 2. Nadpróbkowanie
 3. Przetwarzanie A/C i C/A z modulacją sigma-delta
 4. Efekty cyfrowej realizacji filtrów
 5. Cyfrowe przetwarzanie sygnału rzeczywistego - korelator
 6. Cyfrowe przetwarzanie sygnału rzeczywistego – korektor częstotliwości

Projekt: trzyetapowy projekt indywidualny na temat z dziedziny implementacji cyfrowego przetwarzania sygnałów, dobierany z prowadzącym przez studenta w ramach jego zainteresowań naukowych.

Część I

Treści kształcenia

Laboratorium: sześć mikroprojektów dotyczących poszczególnych zagadnień wykładowych:

1. Efekty próbkowania i kwantowania
2. Nadpróbkowanie
3. Przetwarzanie A/C i C/A z modulacją sigma-delta
4. Efekty cyfrowej realizacji filtrów
5. Cyfrowe przetwarzanie sygnału rzeczywistego - korelator
6. Cyfrowe przetwarzanie sygnału rzeczywistego – korektor częstotliwości

Część I

Treści kształcenia

Opis wykładu: (szczegółowy opis treści omawianych na wykładach)

- Wprowadzenie. Struktura układów do cyfrowego przetwarzania sygnałów.
- Przetwarzanie analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe, architektury i własności przetworników, szumy przetworników.
- Nadpróbkowanie, decymacja, kształtowanie widma szumów (modulator Sigma-Delta).
- Filtry cyfrowe, struktury, metody projektowania, wymagana moc obliczeniowa.
- Filtry dopasowane i korekcyjne, zastosowania, filtr jako korelator.
- Szumy w filtrach cyfrowych, źródła szumów, model szumowy.
- Redukcja szumów filtrów cyfrowych. Dekompozycja filtru na sekcje pierwszego i drugiego rzędu, skalowanie filtrów, optymalizacja szumowa, struktury niskoszumne.
- Realizacja sprzętowa filtrów cyfrowych, Układy MAC (mnożąco-sumujące), struktura filtru z układami MAC, sterowanie filtrem (przebiegi czasowe), opóźnienia w filtrze. Realizacja filtrów z zastosowaniem układów programowalnych (np. FPGA)
- Realizacja programowa filtrów cyfrowych - z zastosowaniem procesorów sygnałowych i uniwersalnych.
- Algorytm FFT, realizacja sprzętowa (procesory FFT) i programowa (procesory DSP), skalowanie, szumy w realizacjach stało i zmiennie-pozycyjnych, pomiary transmitancji.
- Przetwarzanie danych z różnymi częstotliwościami próbkowania, decymacja, interpolacja. Filtry w technice wielofazowej i zespoły filtrów „multirate”.
- Modele sygnałów, zakłócenia addytywne i multiplikatywne. Holomorficzne przetwarzanie sygnałów, spectrum, cepstrum.
- Podstawy technik kompresji sygnałów
- Filtracja niestacjonarna, filtr Kalmana
- Projektowanie urządzeń do cyfrowego przetwarzania sygnałów, dekompozycja złożonych algorytmów, współpraca bloków specjalizowanych z komputerem uniwersalnym, przykłady zastosowań.
- Przykłady zastosowań: przetwarzanie dźwięku i obrazu, radio programowe (Software defined radio), radary
- **Laboratorium:** sześć mikroprojektów dotyczących poszczególnych zagadnień wykładowych:
 1. Efekty próbkowania i kwantowania
 2. Nadpróbkowanie
 3. Przetwarzanie A/C i C/A z modulacją sigma-delta
 4. Efekty cyfrowej realizacji filtrów
 5. Cyfrowe przetwarzanie sygnału rzeczywistego - korelator
 6. Cyfrowe przetwarzanie sygnału rzeczywistego – korektor częstotliwości

Projekt: trzyetapowy projekt indywidualny na temat z dziedziny implementacji cyfrowego przetwarzania sygnałów, dobierany z prowadzącym przez studenta w ramach jego zainteresowań naukowych.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

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

Część I

Opis	Rozumie sposób działania podstawowych układów implementujących algorytmy cyfrowego przetwarzania sygnałów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02, W03
Kod efektu	W02
Opis	Zna podstawowe algorytmy DSP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi przygotować w języku polskim opracowanie dokumentujące jego pracę
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi zaprojektować blok implementujący konkretny algorytm w wybranej technice
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08, U20
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi tworzyć oprogramowanie mikroprojekty realizujące proste algorytmy przetwarzania sygnałów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08, U21

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-ELEIK-ISP-PCZP
Nazwa przedmiotu	Podstawy czujników pomiarowych
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI, (Przedmioty obieralne)-Elektronika i inżynieria komputerowa-inż.-EITI,(Systemy elektroniczne i mikroelektroniczne)-Elektronika i inżynieria komputerowa-inż.-EITI,(Przedmioty podstawowe)-Mikrosystemy i systemy elektroniczne-mgr.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI,(Podstawy elektroniki - obieralne)-Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S5-ISP-103B
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	72	2.67
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.00
Razem	132	4.67 (5.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	12
Razem	72

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

- Wprowadzenie i zagadnienia podstawowe. Definicja czujnika i jednoparametrowej metody pomiaru. Dokładność i czułość czujnika, rodzaje nieliniowości czujników, źródła zakłóceń, praktyczne sposoby poprawy parametrów czujnika i walki z parametrami zakłócającymi (2h).
- Podstawowe rodzaje i konstrukcje czujników. Podstawowe parametry i cechy użytkowe czujników. Klasyfikacja czujników ze względu na zasadę działania, konstrukcję, rodzaj sygnału wyjściowego (czujniki parametryczne lub generacyjne) lub typ parametru pomiarowego (R; L; C lub inne) (1h).
- Zasada pracy i konstrukcja czujników rezystancyjnych, w tym czujników tensometrycznych. Metody minimalizacji wpływu temperatury (mostki tensometryczne). Efekty piezorezystywne i naprężeniowe w półprzewodnikach. Konstrukcje piezorezystywnych czujników półprzewodnikowych: ciśnienia bezwzględnego, różnicy ciśnień, przyspieszenia, matryce czujników dotyku (tactile sensors) (3h).
- Tensometry strunowe - zasada działania, konstrukcje, zastosowania. Półprzewodnikowe czujniki strunowe - do pomiaru ciśnienia, drgań i wibracji, wilgotności (1h).
- Czujniki pojemnościowe: zasada pracy trzech podstawowych typów. Konstrukcje i zastosowania. Pojemnościowe czujniki poziomu cieczy i materiałów sypkich: dielektrycznych i przewodzących. Półprzewodnikowe czujniki pojemnościowe: ciśnienia bezwzględnego i różnicy ciśnień, przyspieszenia, składu chemicznego (3h).
- Czujniki indukcyjne: zasada działania czujników transformatorowych. Czujniki przesunięcia typu LVDT (2h).
- Optyczne czujniki przesunięcia: inkrementalne i kodów binarnych. Czujniki zbliżeniowe: indukcyjne, optyczne, pojemnościowe, ultradźwiękowe (1h).
- Czujniki magnetośprężyste: zjawisko magnetośprężystości i magnetostrykcji. Typowe konstrukcje, parametry, zastosowania, pressductor (1h).
- Czujniki piezoelektryczne: zasada działania, konstrukcje, materiały, parametry i zakres zastosowań (2h).
- Czujniki światłowodowe; amplitudowe i interferencyjne. Przegląd wielkości fizycznych i chemicznych, w których znajdują zastosowania (1h).
- Pomiar wybranych wielkości fizycznych i chemicznych. Pomiar temperatury: klasyfikacja czujników i metod pomiaru. Zasada pracy, konstrukcja, materiały do budowy i parametry termopar i termorezystorów (metalowych, półprzewodnikowych w tym termistorów). Zasada pracy, konstrukcja, parametry i zastosowanie pirometrów (3h).
- Analiza składu chemicznego gazów, cieczy i ciał stałych, analizatory termokonduktometryczne, chromatografy gazowe i cieczowe, spektrometry masy, paramagnetyczne analizatory cieczowe, spektrometry masy, paramagnetyczne analizatory tlenu (3h).
- Jono-selektywne czujniki półprzewodnikowe, zasada działania i budowa IS-FET-ów. Bioczujniki (2h).
- Czujniki wilgotności: gazów i ciał stałych. Klasyfikacja metod pomiaru, konstrukcje podstawowych czujników, parametry użytkowe, uwagi eksploatacyjne (1h).

Część I

	- Czujniki przepływu: cieczy i gazów. Podstawowe konstrukcje czujników masowych i objętościowych. Parametry użytkowe czujników (2h). - Czujniki inteligentne - organizacja systemowa czujnika inteligentnego, funkcje użytkowe w czujnikach inteligentnych, typy czujników inteligentnych. Podstawy wieloparametrowych metod pomiaru i metod z wieloparametrową korekcją (2h).
Laboratorium	- Pomiary temperatur - Pomiary wielkości mechanicznych - Termoanemometryczne pomiary przepływu gazów - Pomiary wilgotności gazów - Pomiary przepływu cieczy - Wieloparametrowe metody pomiaru wielkości nieelektrycznych - Badanie wybranych czujników optoelektronicznych

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie metrologii, systemów pomiarowych oraz zasad przeprowadzania i opracowywania wyników pomiarów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02, W06
Kod efektu	W02
Opis	Orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych elektroniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W13

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
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu doboru odpowiednich komponentów projektowanego układu lub systemu elektronicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U35

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-INxxx-ISP-ZPR
Nazwa przedmiotu	Zaawansowane programowanie w C++
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI, (Przedmioty obieralne - Informatyka techniczna)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Przedmioty podstawowe)- Inżynieria systemów informatycznych-mgr.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Inżynieria oprogramowania-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Sztuczna inteligencja-inż.-EITI,(Metody programowania)-Informatyka-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S5-ISP-103B
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	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

Wykład	1. Wprowadzenie (2 godz.) Regulamin i informacje o przedmiocie. Popularność języków programowania, cechy C++, standardy C++ (C++11/14/17/20), najważniejsze narzędzia (powtórzenie z SWO). 2. Zarządzanie zasobami (4 godz.) Wzorzec RAII. Zarządzanie zasobami gdy uwzględniamy mechanizm wyjątków. Sprytne wskaźniki typu <code>unique_ptr</code> (powtórzenie z PROI). Sprytne wskaźniki z licznikiem odniesień (<code>shared_ptr</code>). Zależności cykliczne. Własne mechanizmy obsługi sterty. Allokatory, w tym <code>small object allocator</code>. 3. Stałość. C++ jako język zorientowany na wartości (2 godz.) Stałość fizyczna i logiczna. <code>std::optional</code> i <code>std::variant</code>. 4. Szablony, programowanie generyczne, biblioteka standardowa (4 godz.) Konkretyzacja i specjalizacja szablonu, szablony jako parametry szablonów. Trejty. Statyczny polimorfizm, kontenery, algorytmy biblioteki STL, iteratory, strażniki, funkcje anonimowe (<code>lambda</code>), koncepcje. 5. Kolokwium nr 1 (2 godz) 6. Kontenery wielowymiarowe. Biblioteki boost. Boost graph library (2 godz.) 7. Programowanie współbieżne w C++ (4 godz.) Wątki <code>std::thread</code>, proste blokady <code>std::mutex</code>, skalowalność (powtórzenie z SWO). Instrukcje atomowe. Algorytmy bez blokad. Wektorowe i współbieżne elementy biblioteki standardowej. OpenMP. 8. Rust (4 godz.), zarządzanie zasobami, programowanie współbieżne. 9. Programowanie w trybie wektorowym (2 godz.) Execution w STL. CPU/GPU. OpenCL. 10. Łączenie C++ i Pythona (2 godz.) Osadzanie C++ w Pythonie. Łączenie interpretera Pythona do kodu C++. Wymiana danych. Wydajność. 11. Serializacja i trwałość (2 godz.) Przekształcanie obiektów na postać szeregową. Problem zgodności. Bazy danych. Pliki. 12. C++ i przetwarzanie obrazów, biblioteka OpenCV (2 godz.) 13. Kolokwium nr 2 (2 godz.)
--------	---

Część I

Projekt	Wprowadzenie (2 godz.) Regulamin i informacje o przedmiocie. Popularność języków programowania, cechy C++, standardy C++ (C++11/14/17/20), najważniejsze narzędzia (powtórzenie z SWO). Zarządzanie zasobami (4 godz.) Wzorzec RAII. Zarządzanie zasobami gdy uwzględniamy mechanizm wyjątków. Sprytnie wskaźniki typu <code>unique_ptr</code> (powtórzenie z PROI). Sprytnie wskaźniki z licznikiem odniesień (<code>shared_ptr</code>). Zależności cykliczne. Własne mechanizmy obsługi sterty. Allokatory, w tym <code>small object allocator</code>. Stałość. C++ jako język zorientowany na wartości (2 godz.) Stałość fizyczna i logiczna. <code>std::optional</code> i <code>std::variant</code>. Szablony, programowanie generyczne, biblioteka standardowa (4 godz.) Konkretyzacja i specjalizacja szablonu, szablony jako parametry szablonów. Trejty. Statyczny polimorfizm, kontenery, algorytmy biblioteki STL, iteratory, strażniki, funkcje anonimowe (<code>lambda</code>), koncepcje. - Kolokwium nr 1 (2 godz) Kontenery wielowymiarowe. Biblioteki boost. Boost graph library (2 godz.) Programowanie współbieżne w C++ (4 godz.) Wątki <code>std::thread</code>, proste blokady <code>std::mutex</code>, skalowalność (powtórzenie z SWO). Instrukcje atomowe. Algorytmy bez blokad. Wektorowe i współbieżne elementy biblioteki standardowej. OpenMP. Rust (4 godz.), zarządzanie zasobami, programowanie współbieżne. Programowanie w trybie wektorowym (2 godz.) Execution w STL. CPU/GPU. OpenCL. Łączenie C++ i Pythona (2 godz.) Osadzanie C++ w Pythonie. Łączenie interpretera Pythona do kodu C++. Wymiana danych. Wydajność. Serializacja i trwałość (2 godz.) Przekształcanie obiektów na postać szeregową. Problem zgodności. Bazy danych. Pliki. C++ i przetwarzanie obrazów, biblioteka OpenCV (2 godz.) - Kolokwium nr 2 (2 godz.)
---------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Rozumie metody zarządzania zasobami w języku C++, w tym mechanizm sprytnych wskaźników
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W02
Opis	Zna i rozumie programowanie generyczne (szablony) w języku C++.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W03
Opis	Zna metody wykorzystywania wątków w aplikacjach tworzonych w C++ oraz sposoby projektowania poprawnych rozwiązań współbieżnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W15
Kod efektu	W04
Opis	Zna sposoby zarządzania zasobami w języku Rust

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W05
Opis	Rozumie potrzebę używania różnych języków programowania do tworzenia modułów w tej samej aplikacji lub w tym samym systemie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W15

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Umie wykorzystywać bibliotekę standardową języka C++ (STL) oraz inne popularne biblioteki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U21
Kod efektu	U02
Opis	potrafi tworzyć kod w języku C++ lub Rust, który jest poprawnie budowany na różnych platformach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U21
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi zaprojektować i zaimplementować oprogramowanie działające wydajnie, w języku kompilowanym do kodu binarnego, takim jak C++ lub Rust
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U21

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Jest świadomy roli języka C++ i Rust w tworzeniu i pielęgnacji oprogramowania oraz ich udziału we współczesnych projektach programistycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	Jest gotów do samodzielnego zgłębiania wybranych aspektów programowania w C++ i/lub Rust, np. poprzez dobór właściwych źródeł i materiałów konferencyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103B-IBxxx-ISP-BIT
Nazwa przedmiotu	Biometryczna identyfikacja tożsamości
Wersja przedmiotu	2021Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI, (Przedmioty obieralne)-Elektronika i informatyka w medycynie-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Aparatura medyczna-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Informatyka biomedyczna-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Inżynieria biomedyczna-inż.-EITI,(Systemy informacyjno decyzyjne)-Systemy informacyjno-decyzyjne-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S5-ISP-103B
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	47	1.88
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	102	4.08 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	47

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

- **Pojęcie biometrii** Biometria - znaczenia pojęcia. Rozwój zastosowań biometrii do identyfikacji i weryfikacji tożsamości. Wymagane własności cech biometrycznych, penetracja genetyczna, problem autentyczności (żywołności). Struktura systemów biometrycznych, statystyczna analiza działania, krzywa ROC, EER, fałszywa akceptacja, FAR, fałszywe odrzucenie, FRR. Zastosowania systemów biometrycznych.
-
- **Wykorzystanie odcisków palców** Historia wykorzystania linii papilarnych. Wstępne przetwarzanie odcisków palców, filtracja obrazu, wykrywanie krawędzi, segmentacja obrazu. Cechy linii papilarnych, punkty osobliwe, minucje. Metody znajdowania punktów osobliwych, klasyfikacja na podstawie punktów osobliwych. Wykorzystanie minucji, metody porównań globalnych, metody korelacyjne. Testowanie autentyczności. Przykłady dostępnych na rynku urządzeń wykorzystujących odciski palców.
-
- **Wykorzystanie obrazu twarzy** Detekcja twarzy, detekcja twarzy w obrazie ruchomym, testowanie autentyczności. Wyznaczanie cech twarzy. Przestrzeń twarzy, analiza czynników głównych (PCA), twarze własne, liniowa analiza dyskryminacyjna (LDA), twarze Fisherowskie, algorytmy rozpoznawania twarzy. Przykłady zastosowań rynkowych.
-
- **Wykorzystanie wzoru tęczówki** Budowa tęczówki. Wstępne przetwarzanie obrazu tęczówki. Metoda Daugmana, transformacja Gabora, kod tęczówki. Własności statystyczne kodu tęczówki. Inne metody wyznaczania cech tęczówki, transformaty falkowe. Testowanie autentyczności oka. Przykłady zastosowań rynkowych.
-
- **Inne metody oparte na cechach fizycznych** Metody bazujące na wzorze siatkówki oka, geometrii dłoni, odcisku dłoni, geometrii ucha. Przykłady zastosowań rynkowych.
-
- **Wykorzystanie podpisu odręcznego** Podpis jako krzywa w przestrzeni wielowymiarowej. Metody analizy w przestrzeni dwuwymiarowej, pięciowymiarowej. Wyznaczanie cech podpisu, cechy widoczne i cechy niewidoczne, cechy dynamiczne, marszczenie czasu. Przykłady implementacji rynkowych.
-
- **Inne metody oparte na cechach behawioralnych** Analiza głosu, analiza chodu.
-
- **Biometria wielomodalna** Łączenie technik biometrycznych w system wielomodalny, wady i zalety systemów wielomodalnych, wielomodalne bazy wzorców. Podejmowanie decyzji w systemie wielomodalnym.
-

Część I

	• Przechowywanie i transmisja wzorców biometrycznych Karty mikroprocesorowe i ich zastosowanie jako bezpiecznych urządzeń biometrycznych, szyfrowanie danych (informacja), dynamiczne kodowanie danych, generowanie kluczy kryptograficznych z wykorzystaniem danych biometrycznych. • • Realizacja systemu biometrycznego Standardy dla biometrii (API, CBEFF). Projektowanie uwierzytelnienia biometrycznego. Ograniczenia metod biometrycznych, problemy natury etnicznej, kulturowej, religijnej. Strategia pobierania wzorców i testowania systemu biometrycznego. Interfejsy systemów biometrycznych.
Laboratorium	Ćwiczenia będą realizowane w utworzonym już Laboratorium Biometrii NASK/PW w IAiLS i będą polegać na realizacji metod biometrycznych z wykorzystaniem narzędzi Visual C++ .NET i Matlab oraz sprzętu biometrycznego. Przykładowe tematy: klasyfikacja obrazów 2D dłoni (proponycja cech geometrycznych dłoni, wyznaczanie cech, zastosowanie znanych klasyfikatorów, np. sieć neuronowa, lub SVM), klasyfikacja podpisu odręcznego (cechy globalne - proponycja i implementacja, zastosowanie znanych klasyfikatorów), klasyfikacja obrazów tęczówki (lokalizacja tęczówki metodą Daugmana, zastosowanie PCA lub metod pokrewnych do klasyfikacji), weryfikacja biometryczna na karcie (zapoznanie się ze środowiskiem symulacyjnym do kart Java, implementacja apletu Java weryfikującego kody tęczówki w środowisku symulacyjnym, załadowanie apletu na kartę i weryfikacja działania)

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zasad działania najważniejszych metod biometrii: rozpoznawania odcisków palców, tęczówki, geometrii i termiki dłoni, układu żył dłoni i palca, twarzy, siatkówki, zapachu, ucha, podpisu odręcznego i mówiącego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W02
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą bezpieczeństwa biometrii, w szczególności metod testowania żywotności tęczówki i odcisku palca, sposobów zabezpieczania biometrycznych kanałów transmisyjnych, podstawowych metod ochrony wzorców biometrycznych i ich przechowywania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W16
Kod efektu	W03
Opis	Ma podstawową wiedzę na temat najważniejszych praktycznych zastosowań biometrii, w szczególności zasad działania paszportu biometrycznego i sposobu implementacji biometrii w systemie paszportowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W16
Kod efektu	W04
Opis	Ma podstawową wiedzę na temat zasad konstruowania systemów biometrycznych, w szczególności sposobów łączenia wielu technik biometrycznych i podstaw interoperacyjności biometrii (interfejsy programistyczne, normy związane z wymianą danych biometrycznych).

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W16
Kod efektu	W05
Opis	Ma podstawową wiedzę na temat sposobów oceny systemów biometrycznych na trzech poziomach oceny wg ISO (ocena technologiczna, w scenariuszu oraz w warunkach operacyjnych) przy uwzględnieniu podstawowych metod oceny statystycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi przeprowadzić pomiar odcisku palca, dokonać klasyfikacji odcisku, określić położenie minucji, dokonać porównania map minucji i ocenić skuteczność stosowanego systemu m.in. poprzez wykreślenie krzywych FAR i FRR oraz wyznaczenie wartości EER.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10, U11
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi przeprowadzić pomiar tęczy, dokonać segmentacji obrazu, dobrać parametry wybranych metod kodowania tęczy i ocenić skuteczność testowanych metod m.in. poprzez wykreślenie krzywych FAR i FRR oraz wyznaczenie wartości EER.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10, U11
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi przeprowadzić pomiar podpisu odręcznego, wykonać fałszerstwa zaawansowane dla pozostałych uczestników ćwiczeń w celu oceny skuteczności przykładowego systemu rozpoznawania podpisu, potrafi dobrać parametry metod rozpoznawania podpisów odręcznych jak też ocenić ich skuteczność m.in. poprzez wykreślenie krzywych FAR i FRR oraz wyznaczenie wartości EER.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10, U11
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi wykonać imitacje odcisków palca w celu oceny podatności przykładowych systemów komercyjnych a następnie dobrać parametry przykładowych metod testowania żywotności palca w celu oceny możliwości ochrony przed tego typu fałszerstwami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11, U13
Kod efektu	U05
Opis	Potrafi wykonać imitacje tęczy w celu oceny podatności przykładowych systemów komercyjnych a następnie dobrać parametry przykładowych metod testowania żywotności oka w celu oceny możliwości ochrony przed tego typu fałszerstwami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11, U13
Kod efektu	U06
Opis	Potrafi współpracować w zespole laboratoryjnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K02
-------------------	-----

Część I

Opis	Rozumie negatywny wpływ stosowania niewłaściwych metod i urządzeń biometrycznych na niezawodność rozpoznawania osób i uczy się odpowiedzialności (jako przyszły inżynier) za jakość konstruowanych przez siebie metod i urządzeń
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01, K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103B-INxxx-ISP-BSS
Nazwa przedmiotu	Bezpieczeństwo systemów i sieci
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI, (Przedmioty podstawowe)-Informatyka w multimediami-mgr.-EITI,(Przedmioty podstawowe)-Inteligentne systemy-mgr.-EITI,(Przedmioty podstawowe)-Sztuczna inteligencja-mgr.-EITI,(Podstawy informatyki)-Informatyka-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI,(Podstawy informatyki)-Informatyka-inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S5-ISP-103B
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	54	2.16
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	104	4.16 (4.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	44	
Inne godziny kontaktowe	10	
Razem	54	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	50	

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	W ramach laboratoriów studenci praktycznie zapoznają się z omawianymi na wykładzie zagadnieniami podczas ich konfiguracji. Ocena wystawiana jest podstawie pokazu działania wskazanych przez prowadzącego skonfigurowanych funkcji lub na podstawie sprawozdania. 1. Uruchomienie CA, wystawiania certyfikatów, 2. Korzystanie z szyfrowanej poczty, 3. Konfiguracja zapory ogniowej, 4. Konfiguracja tunelu VPN - OpenSSL lub IPSec, 5. Uruchomienie systemu IDS - Snort, 6. Analiza błędów w serwisach WWW, 7. Atak na aplikację podatną na przepełnienia bufora.
Wykład	1. Wprowadzenie do usług ochrony informacji i elementów kryptografii (szyfry symetryczne i asymetryczne, funkcja skrótu) (6 godz.), 2. Infrastruktura klucza publicznego (2 godz.), 3. Elementy bezpieczeństwa we współczesnych systemach operacyjnych (2 godz.), 4. Omówienie najpopularniejszych ataków sieciowych (2 godz.), 5. Błędy typu przepełnienie bufora (ang. buffer overflow), omówienie oraz mechanizmy (2 godz.), 6. Bezpieczeństwo serwisów WWW (2 godz.), 7. Omówienie mechanizmów bezpieczeństwa sieci komputerowych: zapory ogniowe, systemy IDS, systemy SIEM, mechanizmy obrony w warstwie drugiej modelu ISO/OSI (2 godz.), 8. Mechanizmy logowania i monitorowania - wykorzystanie w bezpieczeństwie (2 godz.), 9. Złośliwe oprogramowanie, sposób działania, ewolucja na przestrzeni ostatnich kilku lat (5 godz.), 10. Systemy HoneyPot (2 godz.), 11. Omówienie elementów socjotechniki w atakach (1 godz.), 12. Polityka bezpieczeństwa, szacowanie ryzyka (2 godz.).

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Zna sposób działania algorytmów szyfrowania oraz usługi ochrony informacji, które można zrealizować za ich pomocą.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W03
Kod efektu	W02
Opis	Zna podstawowe zagrożenia dla bezpieczeństwa komputerów i sieci komputerowych oraz możliwe metody obrony.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W16

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Umie wykorzystać narzędzia bezpieczeństwa w celu zlokalizowania podatności na atak.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18
Kod efektu	U02
Opis	Umie zlokalizować w kodzie programu podatne na atak konstrukcje, poprawić je lub zastosować inne rozwiązanie niwelujące dane zagrożenie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U16
Kod efektu	U03

Część I

Opis	Umie realizować powierzone zadania związane analizą zagrożeń i ich niwelacją w grupie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U17, U35
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi skonfigurować odpowiednie mechanizmy bezpieczeństwa bazując na dostarczonej dokumentacji w języku angielskim.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Jest gotów do ciągłego poznawania nowych metod ataku oraz sposobów przeciwdziałania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02
Kod efektu	K02
Opis	Jest świadomy metod socjotechnicznych stanowiących zagrożenie dla bezpieczeństwa wrażliwych systemów informatycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103D-INxxx-ISP-ZPI
Nazwa przedmiotu	Zarządzanie projektami informatycznymi
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI, (Przedmioty obieralne - Informatyka techniczna)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Inżynieria oprogramowania)-Inżynieria oprogramowania-inż.-EITI, (Systemy informacyjno decyzyjne)-Systemy informacyjno- decyzyjne-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S5-ISP-103B
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	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	64	2.56
Razem	109	4.36 (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	64
---	----

03. Treści kształcenia

Wykład	Wprowadzenie. Cechy charakterystyczne dużych projektów informatycznych. Procesy związane z zarządzaniem projektami. Analiza przyczyn niepowodzeń projektów informatycznych i omówienie czynników decydujących o powodzeniu w ich realizacji. Określenie podstawowych zasad skutecznego zarządzania. Tradycyjne zarządzanie projektami. Omówienie tradycyjnych sposobów zarządzania w oparciu o kompendia wiedzy i metodyki. Analiza korzyści i niedogodności związanych ze stosowaniem sformalizowanych metod zarządzania projektami. Przedstawienie podstawowych cech standardu PMBoK Guide i metodyki PRINCE2. Analiza przypadków, w których podejścia tradycyjne się sprawdzają i gdzie zawodzą. Zwinne zarządzanie projektami. Porównanie filozofii podejść tradycyjnych i zwinnych do zarządzania projektami informatycznymi. Omówienie cech i zasad podejść zwinnych. Przedstawienie zasad zarządzania projektami według metod Scrum, eXtreme Programming (XP) oraz Lean Management/Development, Organizacja projektu. Opis struktur organizacyjnych stosowanych w podejściach tradycyjnych i zwinnych. Omówienie zasad budowania zespołów projektowych i pożądanych cech takich zespołów. Przegląd typowych procedur zarządzania projektem: komunikacji, kontroli postępu prac, zarządzania zmianami. Omówienie zagadnień zarządzania konfiguracją. Zarządzanie zakresem projektu. Omówienie procesu pozyskiwania wymagań. Trudności w pozyskiwaniu wymagań. Prezentacja technik stosowanych przy specyfikacji wymagań: wywiady, ankiety, analiza scenariuszy zdarzeń, prototypowanie. Sposoby zarządzania wymaganiami w podejściach zwinnych. Omówienie technik zorientowanych na cele: koncepcji historyjki użytkownika i rejestru produktu. Metody szacowania. Analiza przyczyn trudności w szacowaniu pracochłonności. Zalecenia, które warto uwzględnić przy szacowaniu. Przegląd metod szacowania stosowanych w podejściach tradycyjnych: wykorzystywanie doświadczeń, metoda delficka, stosowanie techniki dekompozycji, metody oparte na zliczaniu obiektów zastępczych (metoda punktów funkcyjnych). Przedstawienie metod szacowania stosowanych w podejściach zwinnych. Omówienie koncepcji dni idealnych, punktów historyjkowych oraz prędkości iteracji. Planowanie. Analiza korzyści i niedogodności wynikających z planowania działań. Przegląd różnych poziomów szczegółowości planów – plany ramowe, średnioterminowe, krótkoterminowe. Omówienie procesu harmonogramowania zadań w podejściach tradycyjnych. Przedstawienie technik planowania iteracji i wydań w podejściach zwinnych. Zarządzanie ryzykiem. Analiza typowych czynników ryzyka. Omówienie metodologii zarządzania ryzykiem: identyfikacja ryzyka, analiza i ocena ryzyka, strategie postępowania w warunkach występowania ryzyka o istotnym znaczeniu: podejścia oparte na eliminacji, redukcji i akceptacji ryzyka. Kierowanie projektem. Omówienie roli kierownika projektu i możliwych do zastosowania przez niego stylów kierowania. Przegląd technik monitorowania postępu prac. Analiza różnych czynników motywujących i przedstawienie podstawowych zasad motywowania zespołu. Rola przeglądów etapów i retrospekcji. Omówienie sposobów podejmowania działań korygujących i naprawczych. Zarządzanie relacjami z klientem.
--------	--

Część I

Projekt	Projekt polega na opracowaniu planu realizacji wybranego przedsięwzięcia informatycznego . Będzie realizowany w zespołach 3-4 osobowych i obejmuje trzy etapy: 1. określenie struktury organizacyjnej projektu, zasad komunikacji, procedur sterowania i kontroli; 2. opracowanie harmonogramu; 3. przeprowadzenia analizy ryzyka. Każdy etap będzie kończył się przeglądem. Zadaniem prowadzącego projekt będzie m.in. symulowanie występowania w projekcie niekorzystnych zdarzeń i ocena reakcji zespołu projektowego na te zdarzenia.
---------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	zna zasady tradycyjnych i zwinnych podejść do zarządzania projektami informatycznymi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W15
Kod efektu	W02
Opis	zna typowe struktury organizacyjne realizacji projektów informatycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W16, W17
Kod efektu	W03
Opis	zna metody szacowania pracochłonności realizacji projektu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W16, W17
Kod efektu	W04
Opis	zna podstawowe dobre praktyki zarządzania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W17
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	potrafi stworzyć plan realizacji małego projektu informatycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U15, U17
Kod efektu	U02
Opis	potrafi przeprowadzić analizę ryzyka prostego informatycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U13
Kod efektu	U03
Opis	potrafi opracować standard dokumentacji projektowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U03
Kod efektu	U04
Opis	potrafi współpracować w zespole
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U35
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	rozumie skutki złego zarządzania wymaganiami i planowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	rozumie potrzebę stałego aktualizowania oraz wzbogacania posiadanej wiedzy i doświadczenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02
Kod efektu	K03

Część I

Opis	potrafi zarządzać projektem informatycznym w sposób przedsiębiorczy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-INSZI-ISP-SSNE
Nazwa przedmiotu	Sztuczne sieci neuronowe
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Sztuczna inteligencja)-Sztuczna inteligencja-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S5-ISP-103B
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	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	110	4.40 (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	50
---	----

03. Treści kształcenia

1. Organizacja ćwiczeń. Zapoznanie z środowiskiem Jupyter Notebook. Wprowadzenie do Tensorflow oraz podstawowych obiektów: graf obliczeń, sesja oraz operacje. Automatyczne różniczkowanie w grafie obliczeń. "Hello world" w TF - implementacja regresji logistycznej. 2. Budowanie modelu sieci neuronowej dla zadania regresji oraz klasyfikacji. Zapisywanie modelu wraz z wagami do pliku. Odczytanie zapisanego modelu oraz ewaluacja wyników na zbiorze testowym. 3. Klasyfikacja na zbiorze MNIST - z sieciami jednokierunkowymi a następnie z warstwami wykorzystującymi operację splotu (CNN). Porównanie wyników dla obu sieci. 4. Uczenie modelu z wykorzystaniem różnych metod dostępnych w TF. Dostrajanie hyperparametrów oraz diagnostyka uczenia modelu z wykorzystaniem Tensorboard. Implementacja metody wczesnego stopu w uczeniu sieci. Różne architektury sieci CNN. Zapoznanie z warstwami max-pooling, sieci rezydualne. Wykorzystanie pre trenowanych sieci (VGG, ResNet) do detekcji obrazów ze zbioru TinyImageNet-200. Dostrajanie parametrów już wytrenowanej sieci. 5. Sieci Kapsułkowe - algorytm dynamicznego routingu. Utworzenie klasyfikatora dla zbioru MNIST. 6. Autokodery oraz VAE: kompresja obrazów MNIST (AE) oraz ich generacja (VAE). Implementacja prostej sieci GAN 7. Przewidywanie szeregów czasowych z sieciami neuronowymi - RNN, CNN. 8. Word embedding - implementacja podejść CBOW oraz skip-gram. Podejście globalnych wektorów (GloVe) do zagnieżdżenia. Wykorzystanie istniejących zagnieżdżeń. Porównanie metod i wizualizacja w Tensorboard. 9. Sieci rekurencyjne w NLP: wykorzystanie podejścia bag-of-words oraz sieci jednokierunkowej vs sieci rekurencyjnej. Utworzenie klasyfikatora filtru spamowego. Uczenie sekwencja-sekwencja: zastosowanie rekurencyjnych sieci neuronowych do automatycznej translacji tekstów. 10. Implementacja modeli ograniczonych maszyny Boltzmann (RBM) oraz głębokie sieci przekonań (DBN) z algorytmem wake-sleep. 11. Sieci Neuronowe w uczeniu z wzmocnieniem. Implementacja wybranych metod z wykorzystaniem środowiska OpenGym oraz TF. 12. Rozpraszanie obliczeń przy implementacji sieci neuronowych.

Część I

Wykład	1. Wprowadzenie (2 godz.) Model perceptronu, sieci jednokierunkowe wielowarstwowe, algorytm wstecznej propagacji błędów. Podstawowe metody uczenia sieci: algorytm gradientu prostego, algorytm stochastycznego najszybszego spadku. 2. Wprowadzenie do Tensorflow (2 godz.) Zaprezentowanie zasady działania biblioteki Tensorflow (TF). Graf obliczeń (dynamiczny/statyczny), automatyczne różniczkowanie, obliczenia na CPU/GPU/TPU. Modelowanie sieci, uczenie oraz ewaluacja w TF. Wizualizacja oraz diagnostyka sieci z wykorzystaniem Tensorboard. Porównanie TF z innymi dostępnymi rozwiązaniami (MXNET, PyTorch, Teano) oraz bibliotekami wyższego poziomu (na przykładzie biblioteki Keras/API TF 2.0). 3. Algorytmy uczenia sieci (3 godz.) Podejścia do estymacji gradientu; minipakiety. Algorytmy wykorzystujące inercję: CM, NAG. Algorytmy adaptacyjne: AdaGrad, RMSprop, Adam. 4. Architektury sieci jednokierunkowych (6 godz.) Sieci splotowe (CNN), autokodery (AE), sieci kapsułkowe (CapsNet) i algorytm uczenia dynamic routing. 5. Sieci Generacyjne (2 godz.) Model sieci dla ograniczonych maszyn Boltzmann (RBMs) oraz głębokich sieci przekonań (DBN). Algorytm wake-sleep. Generatywne sieci przeciwstawne (GAN), autokodery wariacyjne (VAE). 6. Sieci rekurencyjne (4 godz.) Sieć neuronowa jako maszyna stanowa. Sieci Jordana i Elmana. Algorytm wstecznej propagacji przez czas (BPTT). Algorytm rekurencyjnego uczenia w czasie rzeczywistym (RTRL). Problem zanikania i eksplozji gradientu. Sieci LSTM i GRU. Zastosowanie sieci rekurencyjnych w przetwarzaniu języka naturalnego (NLP). 7. Dobre praktyki oraz podejścia pomocnicze przy uczeniu sieci neuronowych (4 godz.) Trenowanie wstępne sieci. Zagnieżdżenie (embedding): word2vec (skip-gram, CBOW), GloVe. Przeciwdziałanie przeuczeniu: opuszczanie (drop-out), wczesne zatrzymanie. Wspomaganie uczenia: normalizacja wsadów (batch normalization), odpowiednia inicjalizacja wag. Ataki na sieci neuronowe i metody obrony przed nimi. 8. Architektury specjalizowane (2 godz.) Sieci Hopfielda, Kohonena, model Wide&Deep. 9. Tensorflow - zagadnienia zaawansowane (2 godz.) Rozproszenie obliczeń, przygotowanie danych z wykorzystaniem tf.data, wdrożenie produkcyjne TF (TF Serving), Projekt TF Hub. 10. Sieci neuronowe w uczeniu z wzmocnieniem (1 godz.) Algorytmy Deep Q-Learning i REINFORCE epizodyczny z użyciem sieci neuronowych. 11. Sprawdzenie efektów uczenia się (2 godz.) Pierwsze kolokwium po zrealizowaniu piątego tematu (1 godz.). Drugie kolokwium kończące przedmiot (1 godz.).
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma wiedzę dotyczącą matematycznych podstaw działania sieci neuronowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W03
Kod efektu	W02
Opis	ma wiedzę dotyczącą struktur sieci neuronowych dostosowanych do odpowiednich klas zastosowań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W03
Opis	ma wiedzę dotyczącą algorytmów uczenia odpowiednich sieci neuronowych

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W04
Opis	ma wiedzę na temat narzędzi programistycznych służących do implementacji sieci neuronowych i posługiwania się nimi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W15

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	potrafi wskazać strukturę sieci neuronowej i algorytm jej uczenia odpowiednie dla danego problemu modelowania, regresji, klasyfikacji i in.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18
Kod efektu	U02
Opis	potrafi zaimplementować różnorodne struktury sieci neuronowych i algorytmy ich uczenia stosując odpowiednie do tego narzędzia programistyczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U19
Kod efektu	U03
Opis	potrafi stworzyć model neuronowy odpowiedni dla postawionego problemu i istniejących danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U19, U21

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	jest gotów stale aktualizować i wzbogacać posiadaną wiedzę
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-INxxx-ISP-PIS
Nazwa przedmiotu	Projektowanie i integracja systemów
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty wariantowe)-Informatyka-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S5-ISP-103B
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	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

Wykład	Wprowadzenie (2 godz.) Regulamin. Organizacja i automatyzacja procesu wytwarzania oprogramowania, warsztat pracy. Narzędzia IDE, software pipeline, repozytorium wersjonowania kodu w złożonych projektach. Architektura aplikacji (4 godz.) Kluczowe wzorce architektoniczne, architektura usługowa SOA, mikroserwisy, architektura zdarzeniowa EDA, serverless architecture, szyna integracyjna, dokumentacja i modelowanie architektury. Decyzje architektoniczne. Projektowanie i implementacja warstwy dostępu do danych (4 godz.) Modele baz danych, podejście SQL i noSQL, single-model db, multi-model db, polyglot persistence, wybrane bazy noSQL (Cassandra, MongoDB), bezpośrednia komunikacja z bazą danych (jdbc), odwzorowanie relacyjno-obiektowe - wady, zalety, technologie (Hibernate, JDBC, JPA). Projektowania warstwy abstrakcji dostępu do danych: wzorce (DAO, Repository) i technologie (np Spring Data, JCR), Wydajność / HA (partycjonowanie, cache), transakcje w tym transakcje rozproszone. Projektowanie, implementacja i zdalne udostępnianie logiki biznesowej (4 godz.) Logika lokalna vs zdalna, organizacja zależności lokalnych w paradygmacie DI/IOC (na przykładzie Spring), CLEAN architecture, Domain Driven Design, zdalne udostępnianie logiki, protokoły binarne vs tekstowe, usługi oparte na REST, usługi oparte na SOAP, odkrywanie usług, kontrakt, dokumentacja, OpenAPI, wersjonowanie API, zabezpieczanie usług, technologie: SpringMVC, JAX-WS, projektowanie logiki podatnej na ciągłe zmiany: systemy reguł i procesów biznesowych. Zagadnienia jakości w projekcie IT (3 godz.) Techniki programowania oparte na testowaniu: Behaviour-driven Development, Specification by Example, Test-driven Development, testowanie jednostkowe, integracyjne i akceptacyjne, testowanie interfejsów użytkownika, automatyzacja testów, testy wydajnościowe, testy bezpieczeństwa. Integracja systemów klasy enterprise (4 godz.) Podstawowe strategie integracji (pliki, baza, RPC, komunikaty), wzorce EAI, architektura zdarzeniowa (EDA), architektura usługowa - aspekty zaawansowane, szyna korporacyjna (ESB), technologie/standarty: JMS, AMPQ, Kafka, Camel, Spring Integration. Wybrane aspekty wdrażania i utrzymania aplikacji (3 godz.) Bare metal, wirtualizacja, konteneryzacja, chmura, infrastructure as a code, wdrożenia on-permise i wdrożenia w chmurze, modele chmurowe, monitoring środowiska produkcyjnego, ciągłe dostarczanie, zagadnienia jakości i bezpieczeństwa. Rozwiązania komercyjne a rozwiązania otwartego oprogramowania (open source) - powtórzenie (2 godz.) Rodzaje licencji i ich konsekwencje w projekcie IT.
Projekt	Etap 1: Analizy postawionego problemu, dobór architektury i technologii z uzasadnieniem. Etap 2: Zapoznania z technologią (oceniane indywidualnie). Etap 3: Stworzenia warsztatu pracy i zładu projektu. Etap 4: Zaprojektowania i implementacji. Końcowy etap projektu będzie rozliczany na podstawie krótkiej prezentacji połączonej z demonstracją działania systemu, a także dokumentacji projektowej.

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	ma wiedzę dotyczącą fundamentalnych pojęć z zakresu architektury współczesnych systemów informatycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W02
Opis	zna wzorce architektoniczne w różnych widokach, zna ich zalety, wady i wie kiedy należy stosować
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W03
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu projektowania i implementacji warstwy danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W04
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu projektowania i implementacji logiki biznesowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W16
Kod efektu	W05
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą integracji systemów klasy enterprise
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W17
Kod efektu	W06
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą wpływu procesów wytwarzania oprogramowania na architekturę
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W07
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu architektury wdrażania oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W17

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	potrafi zaprojektować właściwą architekturę systemu, dokonać świadome decyzje architektonicznych i je uzasadnić
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18, U21
Kod efektu	U02
Opis	potrafi zastosować właściwe wzorce architektoniczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18, U21
Kod efektu	U03
Opis	potrafi użyć podstawowych technologii integracyjnych systemów informatycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18
Kod efektu	U04
Opis	potrafi stworzyć zrzut projektu i warsztat pracy do rozwoju systemu informatycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18, U21
Kod efektu	U05
Opis	potrafi przygotować dokumentację przedstawiającą w czytelny sposób architekturę projektowanego systemu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U04
Kod efektu	U06

Część I

Opis	potrafi wyszukać niezbędne informacje w zasobach literaturowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kod efektu	U07
Opis	potrafi pracować indywidualnie i w zespole
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U35

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	rozumie potrzebę stałego aktualizowania i wzbogacania posiadanej wiedzy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	ma świadomość konieczności komunikowania się z otoczeniem, także pozazawodowym, w sposób zrozumiały dla odbiorcy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-INxxx-ISP-PSI
Nazwa przedmiotu	Programowanie sieciowe
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty techniczne)---EITI,(Metody wytwarzania oprogramowania)-Informatyka-inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S5-ISP-103B
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

Laboratorium	1. Podstawy programowania z wykorzystaniem gniazd: narzędzia, środowisko, nagłówki, zasady tworzenia kodu; Wykorzystanie biblioteki resolvera 2. Tworzenie i analiza prostego kodu klienta serwer dla transportu UDP i TCP 3. Rozbudowa kodu z p.3 – wprowadzenie wielowątkowości; obsługa IPv6 4. Rozbudowa kodu z p.3 – jednoczesna obsługa większej liczby połączeń (select/poll) 5. Opcja - analiza fragmentów kodu wybrane popularnego pakietu open source 6. Tworzenie i testowanie kodu RPC; studium przypadku – od programu lokalnego do rozproszonego – jak przejść z programu stacjonarnego do rozproszonego (krok-po-kroku)
Wykład	1. Założenia programowania sieciowego w kontekście warstw ISO/OSI - rys historyczny, przypomnienie podstawowych kwestii związanych z protokołami internetowymi; przypomnienie podstawowych TCP/UDP/IP/ICMP; model klient-serwer (2 godziny). 2. Założeń protokołów 2. Podstawy programowania z wykorzystaniem interfejsu gniazd (BSD sockets) - koncepcja asocjacji sieciowej i gniazda; posługiwanie się adresami IPv4 i IPv6; podstawowe funkcje systemowe: socket(), bind(), listen(), connect(), accept(); funkcje we/wy w kontekście sieciowym (różnice w stosunku do obsługi plików); obsługa biblioteki resolvera (4 godziny) 6 3. Średnio-zaawansowane aspekty interfejsu gniazd – funkcje recv...(), send...(); protokoły konwersacyjne; obsługa OOB, praca z wieloma gniazdami równoległe: (poll/select); wykorzystanie "opcji" gniazd; rozłączanie połączenia i obsługa błędów; rozgłaszanie i rozsiewanie; programowanie serwera iteracyjnego i współbieżnego. (3 godziny) 9 4. Programowanie serwisów sieciowych z wykorzystaniem gniazd; szkielety programu klienta i serwera dla protokołów transportowych UDP i TCP. (2 godziny) 11 5. Zaawansowane kwestie związane z programowaniem z wykorzystaniem gniazd: wielowątkowość i wydajność; optymalizacja kodu; pseudo-terminale; interfejs XTI jako alternatywa do gniazd – podobieństwa i różnice; przenośność - gniazda w innych środowiskach systemowo-językowych: winsock, programowanie sieciowe w języku Java i Python. (4 godziny) 15 6. Bezpieczeństwo warstwy transportowej – krótkie przypomnienie tematyki PKI, konstrukcja certyfikatu X509v3; korzystanie z protokołu SSL na poziomie API. (3 godziny) 18 7. Programowanie w modelu RPC (zdalne wywołanie procedur) - koncepcja RPC, podstawowe założenia i filozofia programowania RPC. ONC RPC: program rpcgen i standard XDR. Inne systemy RPC – RMI (Java) oraz RPC w systemach z rodziny Windows. Przykłady programowania RPC: analiza prostego systemu zrealizowanego z wykorzystaniem rpcgen, analiza kodu i przykłady zaawansowanych funkcji RPC - kontrola transportu, rozgłaszanie, oprogramowanie pętli serwisowej. (4 godziny) 22 8. Programowanie serwisów sieciowych warstwy 7: serwery aplikacyjne, serwlety, sesje, bezpieczeństwo sesji; przetwarzanie danych MIME, model AJAX i JSON; wybrane aspekty oprogramowania komunikacji w protokole HTTP 1.1 i 2.0 oraz CoAP (2 godziny) 24 9. Inne paradygmaty programowania sieciowego; obliczenia masywnie równoległe; modele OpenMP i MPI; model map-reduce; inne wybrane modele obliczeniowe. (2 godziny) 26

Część I

Projekt	W ramach projektu zespół 3-4 osobowy ma za zadanie opracować system klient-serwer bazujący na modelu gniazd lub modelu RPC. Celem jest praktyczna weryfikacja zdobytej na wykładzie wiedzy w stosunkowo szerokim zakresie poruszanych zagadnień: komunikacji sieciowej, jej aspektów średniozaawansowanych (multipleksowanie gniazd, wielowątkowość, wydajność, itd.). Studenci muszą wykazać się umiejętnością projektowania protokołu a następnie jego poprawnej implementacji. Nacisk położony będzie na stronę dokumentacyjną w zakresie opisu interfejsu komunikacji oraz opisu samego protokołu. Istotny jest też aspekt testowania tworzonego kodu, które powinno być wielopoziomowe (testy jednostkowe, testy poprawności implementacji, testowanie sytuacji wyjątkowych, np. nieoczekiwanego rozłączenia sesji w wyniku wystąpienia błędu, itd).
---------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	student zna techniki programowania protokołów sieciowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W02
Opis	student zna podstawowe narzędzia służące do tworzenia oprogramowania sieciowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W15

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi przeanalizować, zmodyfikować stworzyć samodzielnie oraz przetestować kod systemu klient-serwer działającego w środowisku sieciowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18, U21
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi przeanalizować, zmodyfikować stworzyć samodzielnie oraz przetestować kod systemu RPC.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18, U21
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi tworzyć bezpieczny kod sieciowy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U21
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	U11, U16

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz potrzebę zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności w samodzielnym rozwiązywaniu problemu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	Student jest świadomy procesu uczenia się w kierunku zwiększania kompetencji w tym obszarze
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02

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	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
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	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S5-ISP-103B
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.): • 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: • Routing wewnątrzsiściowy – 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 międzysięciowy. 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 międzyoperatorskim (agregacja adresów, filtrowanie prefiksów). Skalowalność sesji Internal BGP – Route Reflector, konfederacja systemów autonomicznych, MPLS shortcuts (BGP free core). Inżynieria ruchu w sieciach IP: • 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	W03
Kod efektu	W02
Opis	ma wiedzę z zakresu działania i zastosowań protokołów OSPFv2 i OSPFv3
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W03
Opis	ma wiedzę z zakresu działania i zastosowań protokołu ISIS
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W04
Opis	ma wiedzę na temat organizacji i struktury sieci Internet
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03

Część I	
Kod efektu	W05
Opis	ma wiedzę z zakresu działania i zastosowań protokołu BGP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W06
Opis	ma wiedzę na temat prawidłowych praktyk w zakresie działania routingu międzyoperatorskiego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W16
Kod efektu	W07
Opis	ma wiedzę z zakresu działania i zastosowań protokołu MPLS
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
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	W03, W16
Kod efektu	W09
Opis	ma wiedzę na temat podstawowych rozwiązań z zakresu tworzenia sieci wirtualnych poziomu L2/L3
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W10
Opis	ma podstawową wiedzę na temat składni języka poleceń standardowego interfejsu CLI routerów IP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	umie korzystać z interfejsu CLI do konfigurowania routera IP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U22
Kod efektu	U02
Opis	umie skonfigurować routing hierarchiczny w sieci wielkoobszarowej z protokołem OSPF
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U22
Kod efektu	U03
Opis	umie skonfigurować routing hierarchiczny w sieci wielkoobszarowej z protokołem ISIS
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U22
Kod efektu	U04
Opis	umie skonfigurować routing międzysieciowy bazujący na protokole BGP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U22
Kod efektu	U05
Opis	umie skonfigurować protokół MPLS do zastosowań w zakresie inżynierii ruchu w sieci IP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U22
Kod efektu	U06
Opis	umie skonfigurować sieć wirtualną L2 z wykorzystaniem mechanizmów VxLAN i EVPN
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U22
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	K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLTIC-MSP-SIC
Nazwa przedmiotu	Systemy i sieci czujnikowe
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty zaawansowane obieralne)-Teleinformatyka i cyberbezpieczeństwo-mgr.-EITI,(Przedmioty zaawansowane obieralne)-Teleinformatyka i cyberbezpieczeństwo-mgr.-EITI, (Przedmioty zaawansowane techniczne)--mgr.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S5-ISP-103B
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	68	2.72
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	65	2.60
Razem	133	5.32 (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	65
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Zajęcia składają się z części wykładowej, laboratoryjnej i projektowej. W części wykładowej przedstawione zostaną kierunki rozwoju sieci czujnikowych, zagadnienia techniczne związane z funkcjonowaniem istniejących sieci czujnikowych, algorytmy stosowane do samoorganizacji sieci czujnikowych, metody niezawodnościowe w sieciach WSN, płaskie i hierarchiczne protokoły trasowania, przykłady rozwiązań. Założeniem przedmiotu jest samokształcenie studentów na podstawie materiałów dostarczonych przez prowadzącego oraz eksploracji sieci Internet w poszukiwaniu nowych informacji i rozwiązań pojawiających się na rynku. Zajęcia laboratoryjne będą odbywać się w pierwszej części semestru. W części projektowej studenci otrzymają dostęp do sieci czujnikowej PW. Zadaniem będzie odpowiednie zaprojektowanie wybranego zakresu sieci, integracja określonych czujników z systemem pomiarowych, napisanie oprogramowania do przetwarzania i wizualizacji informacji pomiarowych.
Projekt	Zajęcia składają się z części wykładowej, laboratoryjnej i projektowej. W części wykładowej przedstawione zostaną kierunki rozwoju sieci czujnikowych, zagadnienia techniczne związane z funkcjonowaniem istniejących sieci czujnikowych, algorytmy stosowane do samoorganizacji sieci czujnikowych, metody niezawodnościowe w sieciach WSN, płaskie i hierarchiczne protokoły trasowania, przykłady rozwiązań. Założeniem przedmiotu jest samokształcenie studentów na podstawie materiałów dostarczonych przez prowadzącego oraz eksploracji sieci Internet w poszukiwaniu nowych informacji i rozwiązań pojawiających się na rynku. Zajęcia laboratoryjne będą odbywać się w pierwszej części semestru. W części projektowej studenci otrzymają dostęp do sieci czujnikowej PW. Zadaniem będzie odpowiednie zaprojektowanie wybranego zakresu sieci, integracja określonych czujników z systemem pomiarowych, napisanie oprogramowania do przetwarzania i wizualizacji informacji pomiarowych.
Laboratorium	Zajęcia laboratoryjne odbywać się będą w zespołach dwuosobowych w oparciu o istniejące zestawy wyposażone w mikrokontrolery, moduły radiowe WiFi i LoRaWAN. Zakres laboratoriów: 1. Badanie czujników, 2. Badanie protokołów komunikacyjnych, 3. Testowanie przewodowych sieci czujnikowych, 4. Testowanie bezprzewodowych sieci czujnikowych, 5. Platformy do zarządzania sieciami pomiarowymi.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Ma specjalistyczną wiedzę na temat zasady funkcjonowania sieci czujnikowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W02
Opis	Ma pogłębioną wiedzę na temat technologii wykorzystywanych w systemach i sieciach pomiarowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W15
Kod efektu	W03
Opis	Ma zaawansowaną wiedzę na temat interfejsów komunikacyjnych

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W04
Opis	Ma wiedzę na temat urządzeń i aplikacji pomiarowych, zna specjalistyczne narzędzia programistyczne i projektowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W15

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi wybrać i wykorzystać do konkretnych zastosowań odpowiednie elementy pomiarowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11, U14
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi skonfigurować czujnikowe systemy wbudowane przy pomocy oprogramowania dostarczonego przez producenta oraz dostosować je na własne potrzeby
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U19
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi wykorzystać urządzenia, łączność przewodową i bezprzewodową do stworzenia systemu i sieci czujnikowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U19, U22
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi zapisywać dane pomiarowe z użyciem gotowych rozwiązań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U17, U18
Kod efektu	U05
Opis	Potrafi przetwarzać i wizualizować informacje pomiarów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U17, U18

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	K04
Kod efektu	K02
Opis	Jest świadom konieczności ciągłego podnoszenia kwalifikacji i samokształcenia, potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-INIMU-MSP-SVR
Nazwa przedmiotu	Systemy wirtualnej i wzbogaconej rzeczywistości
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Komunikacja multimedialna)-Informatyka w multimediami- mgr.-EITI,(Przedmioty zaawansowane techniczne)--mgr.- EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S5-ISP-103B
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	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	50	1.88
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.20
Razem	100	4.08 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Wykład: 1. Wprowadzenie w problematykę przedmiotu. Definicje podstawowych pojęć oraz matematyczny opis systemów VR i AR. Rozwój technologii VR i AR. (2h) 2. Zasady działania systemu percepcji wzrokowej człowieka, percepcja obrazów 3D, efekt zanurzenia w świecie wytworzonym. Źródła błędów tworzonego obrazu. Metody i miary oceny jakości obrazów 3D. (3h) 3. Sposoby reprezentacji cyfrowych danych obrazowych w systemach VR i AR. Klasyfikacja metod i technik stosowanych w AR i VR. (2h) 4. Wprowadzenie w zagadnienie cyfrowego przetwarzania obrazu 2D i 3D. Podział technik i metod przetwarzania obrazów 2D i 3D. Metody konwersji obrazów 2D do postaci 3D. Edycja i poprawa jakości obrazów 2D i 3D. Metody łączenia grafiki komputerowej z obrazem 3D. Metody lokalizacji w przestrzeni 3D z wykorzystaniem systemów wizyjnych (4h) 5. Wyświetlanie obrazu w systemach VR, AR i MR - zasady działania i budowa na przykładzie nowoczesnych konstrukcji układów wyświetlaczy HMD, stereoskopowych, auto-stereoskopowych, integralnych, objętościowych. Właściwości technologiczne i użytkowe. Techniki obrazowania - parametry i technika układów obrazowania. Warunki poprawnej i ergonomicznej obserwacji. (2h) 6. Tworzenie treści dla potrzeb systemów VR, AR i MR. Pozyskiwanie obrazów 3D. Klasyfikacje różnych typów układów, modele i fizyczne podstawy ich działania. Zastosowanie metod przetwarzania i analizy obrazu jako narzędzia tworzenia reprezentacji 3D. Zastosowanie sieci głębokiego uczenia w procesie generowania treści. Omówienie metod projektowania i technik testowania (5h) 7. Metody analizy obrazów dla potrzeb AR i MR. Klasyfikacja, detekcja anomalii. Zastosowanie metod ML i DL w przetwarzaniu i analizie danych 3D. Metody interakcji ze światem wirtualnym (2h)
Projekt	Celem projektu jest opracowanie kompletnego rozwiązania wykorzystującego techniki VR, AR, MR realizującego konkretne zadanie. System powinien zawierać moduły: • Przetwarzania trójwymiarowych danych obrazowych, • Wizualizacji treści 3D, • analizy/klasyfikacji. • W ramach zajęć projektowych studenci zapoznają się z narzędziami ARCore, ARKit, Unity3D, Microsoft Azure. W ramach realizacji zadania projektowego przewidziane są cztery spotkania ewaluacyjne mające na celu wspólną ocenę osiągniętych kamieni milowych projektu. 1. Analiza przedstawionego problemu i zaproponowanie rozwiązań, 2. Przygotowanie układu VR/AR/MR, 3. Implementację systemu realizującego główne wymagania techniczne projektu, 4. Przeprowadzenie eksperymentu umożliwiającego testowanie opracowanego rozwiązania.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Zna tendencje rozwojowe systemów VR, AR oraz MR

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W13
Kod efektu	W02
Opis	Posiada wiedzę z zakresu budowy i funkcjonowania systemów VR, AR i MR,
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W03
Opis	Zna metody analizy obrazów stosowane w AR i MR
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W04
Opis	Zna metody przetwarzania obrazów stosowane w systemach VR, AR, MR
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W03
Kod efektu	W05
Opis	Zna metody tworzenia treści w systemach VR, AR, MR
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W16

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi projektować i tworzyć rozwiązania wykorzystujące VR, AR i MR
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08, U21
Kod efektu	U02
Opis	Umie dobierać i stosować, znane metody analizy, przetwarzania i kompresji dla potrzeb systemów VR, AR i MR na podstawie ogólnie zdefiniowanych zadań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U19
Kod efektu	U03
Opis	Umie analizować i interpretować uzyskiwane wyniki i wprowadzać na ich podstawie modyfikacje do tworzonych rozwiązań VR, AR i MR
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U16
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi zaprojektować eksperymenty testujące systemy VR, AR i MR i interpretować uzyskane wyniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11, U12

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Jest gotów uzupełniać i dzielić się wiedzą niezbędną do realizacji systemów VR, AR i MR oraz oceną efektywności różnych systemów VR, AR i MR .
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-INISY-MSP-MOM
Nazwa przedmiotu	Modelowanie matematyczne
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Matematyka)-Inteligentne systemy-mgr.-EITI,(Przedmioty zaawansowane techniczne)--mgr.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S5-ISP-103B
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	65	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.96
Razem	125	5.36 (5.00)

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	60
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Wykład: • Zadania programowania matematycznego (2h). Działy programowania matematycznego; przykłady zastosowań w zakresie konstrukcji inżynierskich, identyfikacji parametrów modelu itp. Matematyczne podstawy teorii optymalizacji: zbiory wypukłe, wielościany, wierzchołki; funkcje wypukłe i ich uogólnienia; istnienie i jednoznaczność rozwiązań. • Modelowanie zależności (4h). Zależności liniowe, modele programowania liniowego dla zależności nieliniowych, wypukłe zależności kawałkami liniowe, modele programowania geometrycznego. • Modele sieciowe (4h). Przepływy jedno i wielotowarowe. Przepływy bifurkowane i niepodzielne. Alokacja zasobów sieciowych, wymiarowanie sieci. Modele uwzględniające wyrównywanie i sprawiedliwość alokacji. • Modele zależności wykorzystujące zmienne dyskretne (3h). Zależności logiczne, warunki wyboru, typ wyliczeniowy, zbiory uporządkowane. Zbiory niespójne i niewypukłe. • Modelowanie nieprecyzyjnych ograniczeń za pomocą zbiorów rozmytych (3h). Zbiory rozmyte i operacje na nich. Liczby rozmyte i operacje, trójkątne liczby rozmyte. • Modelowanie celów (4h). Modele programowania celowego. Optymalizacja wielokryterialna: pojęcie optymalności wektorowej w sensie Pareto, podstawowe charakterystyki zbioru Pareto w przypadku wypukłym i niewypukłym; modelowanie racjonalności i ograniczonej racjonalności. • Modelowanie preferencji przy wielości celów (4h). Skalaryzacje i agregacje, liniowa funkcja skalaryzująca, uporządkowana średnia ważona, funkcje skalaryzujące zgodne z porządkiem Pareto, skalaryzujące funkcje odniesienia, metoda punktu odniesienia a zbiory rozmyte, implementacja metod punktu odniesienia • Elementy teorii gier (6h). Typy modeli gier: rodzaje gier i ich rozwiązań, gry dwuosobowe, rozwiązania niekooperacyjne, równowaga gry; gry macierzowe o sumie stałej i niestałej; gry kooperacyjne; elementy teorii gier wieloosobowych, gry koalicyjne.
Projekt	Projekt: • Projekt polega na samodzielnej specyfikacji i analizie modelu programowania matematycznego dla przykładowego zagadnienia optymalizacji. Model programowania matematycznego powinien być sformułowany przy użyciu jednego z języków opisu modeli (AMPL, GAMS, itp.) lub ogólnego pakietu modelowania matematycznego (np. MATLAB). Rozwiązanie zadania programowania matematycznego będzie wymagało wyboru odpowiedniej procedury optymalizacyjnej ze standardowej biblioteki pakietu, bądź opracowania własnej implementacji odpowiedniego algorytmu.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	W pogłębionym stopniu zna i rozumie wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę z zakresu matematyki dotyczące: modelowania systemów informacyjnych, systemów decyzyjnych

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W02
Opis	W pogłębionym stopniu zna i rozumie wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę z zakresu metod i algorytmów podejmowania decyzji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W15

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę: - formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie wykonywać zadania, także z innych dziedzin, w nieprzewidywalnych warunkach z zakresu systemów wspomagania decyzji przez: - właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji - dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi - przystosowanie istniejących lub opracowanie nowych metod i narzędzi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U08, U12, U24
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe z zakresu systemów wspomagania decyzji, interpretować uzyskane wyniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11, U12

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści oraz do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-INISY-MSP-PBAD
Nazwa przedmiotu	Projekt badawczy
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Projekt)-Inteligentne systemy-mgr.-EITI,(Przedmioty zaawansowane techniczne)--mgr.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S5-ISP-103B
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
Zajęcia zintegrowane	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

Część I

Projekt	Projekt będzie wykonywany w zespołach 2-3 osobowych. Zakłada się pięć etapów projektu, każdy z etapów będzie potwierdzony napisaniem krótkiego raportu, wynikiem ostatniego etapu będzie gotowa do publikacji praca naukowa lub fragment raportu i poster: 1. Przedstawienie badań literaturowych dotyczących problemu 2. Postawienie lub redefinicja tezy dotyczącej problemu 3. Przygotowanie planu eksperymentów wraz z uzasadnieniem 4. Realizacja eksperymentów, synteza i analiza wyników 5. Edycja raportu, publikacji i posteru Zakłada się, że między kolejnymi etapami będzie odstęp około 2-3 tygodni. Każdy z uczestników projektu będzie oceniany indywidualnie (za wykonaną pracę indywidualną) zadaniem całego zespołu będzie wyraźny podział zadań między jego członków, do tego zespół zostanie oceniony całościowo za wykonaną pracę, wyniki, współpracę poszczególnych elementów.
Zajęcia zintegrowane	Zajęcia zintegrowane uzupełniają tworzenie projektu przez studentów. 1. Zajęcia wstępne - wybór przez studentów zagadnień badawczych, omówienie problematyki, omówienie sposobów przeprowadzania badań literaturowych – 2 godz 2. Synteza badań literaturowych, redefinicja problemu badawczego – 2 godz 3. Burza mózgów dotycząca potencjalnych sposobów rozwiązania zredefiniowanego problemu, wybór obiecujących rozwiązań, postawienie hipotezy badawczej – 2 godz 4. Szkic, plan dotyczący weryfikacji postawionej hipotezy – 2 godz. 5. Doprecyzowanie planu weryfikacji hipotezy, zdefiniowanie planu eksperymentów - 2 godz. 6. Zajęcia w formule otwartych prezentacji na których studenci przedstawiają: analizowany problem, sformułowane hipotezy i plan eksperymentów mających je weryfikować - 2 godz. 7. Dyskusja (w grupie) odnośnie implementacji narzędzi służących do wykonania eksperymentów - 2 godz. 8. Dyskusja (w grupie) odnośnie pierwszych wyników eksperymentów, refleksja – 2 godz 9. Dyskusja i omówienie przygotowanych tekstów - co należy poprawić, jakie błędy się pojawiają - 2 godz. 10. Dyskusja (w grupie) odnośnie wyników eksperymentów, refleksja, synteza – 2 godz 11. Dyskusja i kolejne omówienie przygotowanych tekstów - co należy poprawić, jakie błędy się pojawiają - 2 godz. 12. Przygotowanie szkicu posteru - 2 godz. 13. Synteza i dyskusja przeprowadzonych badań, opracowanie wniosków - 2 godz. 14. Podsumowanie i dyskusja przygotowanych tekstów i posterów - 2 godz. 15. Zajęcia otwarte w formie prezentacji (np. posterowej), podczas których studenci przedstawiają wyniki swojej pracy, wyniki swoich eksperymentów i wnioski - 2 godz

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

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

Część I	
Opis	Zna i umie zastosować metody i teorie z zakresu metod i algorytmów podejmowania decyzji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W03
Kod efektu	W02
Opis	Zna i umie zastosować metody i teorie dotyczące reprezentacji informacji i wiedzy w systemach stosujących algorytmy sztucznej inteligencji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W03
Opis	Zna i rozumie główne tendencje rozwojowe informatyki technicznej, w szczególności dotyczące systemów inteligentnych i otoczenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W13
Kod efektu	W04
Opis	Potrafi w sposób krytyczny ocenić i wybrać odpowiednie elementy wiedzy do projektu badawczego w kontekście powszechnej informatyzacji i cyfryzacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W15
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi formułować i testować hipotezy badawcze
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi przedstawić wyniki swojej pracy w formie prezentacji lub posteru lub artykułu naukowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U04
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach pracy badawczej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U31
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę - formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie wykonywać zadania, także z innych dziedzin, w nieprzewidywalnych warunkach z zakresu systemów informacyjnych, wspomagania decyzji przez: - właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji - dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych - przystosowanie istniejących lub opracowanie nowych metod i narzędzi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U08, U12
Kod efektu	U05
Opis	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe z zakresu systemów informacyjnych, wspomagania decyzji, sztucznej inteligencji, interpretować uzyskane wyniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11, U12
Kod efektu	U06

Część I

Opis	Potrafi przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich z zakresu systemów informacyjnych, wspomagania decyzji, sztucznej inteligencji oraz ich rozwiązywaniu: - wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne - dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne - oceniać aspekty ekonomiczne proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U12, U13
Kod efektu	U07
Opis	Potrafi przeprowadzić krytyczną analizę sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych z zakresu systemów informacyjnych, wspomagania decyzji, sztucznej inteligencji i oceniać te rozwiązania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U16

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści oraz do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, przewodzenia grupie i ponoszenia odpowiedzialności za nią
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03
Kod efektu	K03
Opis	Jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: - rozwijania dorobku zawodu, - podtrzymywanie etosu zawodu, - przestrzegania etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-ARxxx-ISP-PIAR
Nazwa przedmiotu	Prototypowanie inżynierskie w automatyce i robotyce
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Podstawy automatyki i robotyki)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S6-ISP-103B
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
Projekt	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	75	3.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	75	3.00
Razem	150	6.00 (5.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	15
Razem	75

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	75
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	Studenci otrzymują zadania, które są sformułowane w sposób bardzo ogólny. W ramach projektu należy przeprowadzić wstępne etapy metody projektowej design thinking, a mianowicie wywiad z użytkownikiem, co pozwoli na zrozumienie jego potrzeb, zdefiniowanie problemu oraz generowanie pomysłów, tzn. zaproponować wstępne propozycje rozwiązania problemu. Spośród kilku koncepcji należy wybrać jedną, która będzie realizowana w trakcie późniejszych prac laboratoryjnych (pod nadzorem prowadzącego). Po wykonaniu zadań, w trakcie projektu studenci przygotowują również w grupie sprawozdania merytoryczne oraz prezentacje na temat swoich prac dla użytkownika/klienta.
Laboratorium	6 pięciogodzinnych spotkań. W trakcie zajęć laboratoryjnych studenci mają za zadanie budowę, oprogramowanie oraz testy oryginalnych systemów z zakresu automatyki i robotyki.
Ćwiczenia	W pierwszej części ćwiczeń omawiana jest metoda pracy projektowej, kolejne etapy podejścia design thinking, metody komunikacji między członkami zespołu oraz między zespołem a potencjalnymi użytkownikami/klientami, zostaną podane odpowiednie przykłady wprowadzające. W ramach ćwiczeń będą odbywały się również cykliczne omówienia aktualnego stanu prac poszczególnych zespołów, które wykonują przydzielone zadania. W szczególności, zostaną przedstawione prototypy, które opracowano na podstawie wywiadów z użytkownikami. W końcowej części ćwiczeń studenci będą zobowiązani do wygłoszenia prezentacji omawiających finalnie wybrane rozwiązania, które zostały zrealizowane w laboratorium.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Wiedza z zakresu podstawowych metod oraz narzędzi stosowanych przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu automatyki i robotyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W15
Kod efektu	W02
Opis	Wiedza na z zakresu pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W16

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Umiejętność pozyskiwania informacji z literatury, baz danych oraz innych źródeł; umiejętność integracji informacji, interpretacji, wnioskowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kod efektu	U02
Opis	Umiejętność porozumiewania się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach. Umiejętność przygotowania opracowania i prezentacji z zakresu automatyki i robotyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U03, U04
Kod efektu	U03
Opis	Umiejętność samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U05

Część I

Kod efektu	U04
Opis	Umiejętność posługiwania się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10
Kod efektu	U05
Opis	Umiejętność planowania przeprowadzenia eksperymentów, interpretacji wyników i wyciągania wniosków. Umiejętność wykorzystania do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metod analitycznych, symulacyjnych i eksperymentalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11, U12
Kod efektu	U06
Opis	Umiejętność dostrzegania aspektów systemowych i pozatechnicznych przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U13
Kod efektu	U07
Opis	Umiejętność identyfikacji i sformułowania specyfikacji zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla automatyki i robotyki. Umiejętność zastosowania właściwych metod i narzędzi do rozwiązania problemu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U17, U18, U19, U29
Kod efektu	U08
Opis	Umiejętność programowania mikroprocesorowych systemów sterujących.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U23

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02
Kod efektu	K03
Opis	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03
Kod efektu	K04
Opis	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K04
Kod efektu	K05
Opis	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02
Kod efektu	K06

Część I

Opis	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K04

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	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Dyplomowanie)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S6-ISP-103B
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	W05, W07, W14

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
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	U12, U13
Kod efektu	U03
Opis	potrafi sformułować specyfikację prostego zadania inżynierskiego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U17
Kod efektu	U04
Opis	potrafi zaplanować i wykonać zadania związane z realizacją projektu dyplomowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U36

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-ARxxx-ISP-DIPR
Nazwa przedmiotu	Diagnostyka procesów przemysłowych
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Podstawy automatyki i robotyki)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S6-ISP-103B
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	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1.80
Razem	105	4.20 (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	45
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	Pięć zadań laboratoryjnych (wszystkie ćwiczenia trwają po 3h, punktowane są w skali 0-10pkt.), których celem jest zaprojektowanie i przebadanie wskazanych metod diagnostycznych, zbudowanie układu regulacji tolerującego awarię czujnika pomiarowego, zaznajomienie z obsługą sytuacji awaryjnych w systemach automatyki SCADA i DCS. W trakcie pracy wykorzystywany jest pakiet MATLAB oraz obiekty laboratoryjne automatyki. Laboratorium 1: Detekcja sytuacji awaryjnych – zaprojektowanie algorytmów detekcji. Laboratorium 2: Opracowanie, implementacja i weryfikacja modeli diagnostycznych. Laboratorium 3: Problem sterowania w sytuacji awarii czujnika pomiarowego – zastosowanie modelu (z ćwiczenia 2) do odtwarzania pomiaru i sterowanie w oparciu o model. Laboratorium 4: Monitorowanie pracy urządzeń – implementacja wskaźników w systemie automatyki DCS i SCADA. Laboratorium 5: System alarmowania – implementacja alarmów, archiwizacja, obsługa zdarzeń.
Wykład	Wstęp – przegląd dziedziny (2 h). Procesy ciągłe jako obiekty diagnostyki. Zakres i obszar diagnostyki procesów przemysłowych. Diagnostyka pomiarów, układów regulacji, procesów i systemów sterujących. Bezpieczeństwo, stany awaryjne i ich obsługa w systemach sterowania. Metody predykcji i zapobiegania. Systemy wspierające. Modelowanie obiektów na potrzeby diagnostyki (2 h). Rola modelu w procesie diagnostyki. Przegląd struktur modeli oraz metody identyfikacji. Sposoby wykorzystania (przykłady) modeli w metodologii diagnostyki przemysłowej. Detekcja uszkodzeń (2 h). Detekcja uszkodzeń na podstawie modeli. Metody kontroli prostych zależności i ograniczeń. Lokalizacja uszkodzeń (2 h). Binarne macierze diagnostyczne. Wnioskowanie równoległe i szeregowo, uszkodzenia pojedyncze i wielokrotne. Klasyfikatory, metody statystyczne, rozpoznawanie obrazów. Rozróżnialność uszkodzeń (2 h). Binarne macierze diagnostyczne i tablice stanów. Metoda analizy dynamiki powstawania symptomów. Metody analizy sygnałów (2 h). Klasyfikacja sygnałów. Metody przetwarzania i wyznaczania cech w dziedzinie czasu i częstotliwości. Metody parametryczne i nieparametryczne. Diagnostyka w oparciu o cechy sygnałów. Struktury i algorytmy tolerujące uszkodzenia (6 h). Regulacja wielowymiarowa, rekonfigurowalna. Metody postępowania w przypadku uszkodzenia torów pomiarowych i wykonawczych. Diagnostyka inteligentnych urządzeń automatyki (2 h). Diagnostyka on-line i off-line. Diagnostyka rozproszona i wbudowana. Funkcje wbudowane w inteligentne urządzenia. Inteligentne przetworniki tolerujące uszkodzenia. Inteligentne urządzenia wykonawcze. Alarmowanie i sytuacje awaryjne. Systemy informatyczne a diagnostyka (4 h). Systemy informatyczne przedsiębiorstw. Powiązanie systemy automatyki DCS i SCADA z systemami Utrzymania ruchu. Systemy CMMS, RPM, koncepcja TPM (Total Preventive Maintenance), koncepcja Predictive Maintenance. Zastosowania przemysłowe (2 h). Przykładowe zastosowanie diagnostyki w dużych obiektach przemysłowych. W trakcie semestru przeprowadzone zostaną dwa jednogodzinne kolokwia, a także kolokwia poprawkowe pod koniec semestru (2 h).

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

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

Część I

Opis	Wiedza na temat najważniejszych metody diagnostyki stosowanych we współczesnych systemach automatyki, zarówno klasyczne, jak i oparte na sztucznej inteligencji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W11
Kod efektu	W02
Opis	Wiedza na temat metod, technik i narzędzi stosowanych przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu diagnostyki procesowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W15

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Umiejętność dokonania identyfikacji i sformułowania specyfikacji prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla problemów diagnostyki w systemach automatyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U17
Kod efektu	U02
Opis	Umiejętność oceny przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym z obszaru diagnostyki w systemach sterowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18
Kod efektu	U03
Opis	Umiejętność projektowania i realizacji prostych algorytmów diagnostycznych. Umiejętność analizy pracy metod diagnostycznych uruchamianych w systemach sterowania procesów przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U31

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	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
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	AR000-S6-ISP-103B
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	W17
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	W16, W18

Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	potrafi rozwiązać zadania inżynierskie o charakterze praktycznym, wykorzystując nowoczesne metody i narzędzia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U17, U18, U19
Kod efektu	U02
Opis	potrafi określić priorytety służące realizacji zadania, wyznaczonego przez siebie lub przełożonego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U36
Kod efektu	U03
Opis	potrafi pracować w zespole, efektywnie komunikując się ze współpracownikami
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U35

Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	w warunkach narzuconych ograniczeń potrafi działać w sposób przedsiębiorczy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03
Kod efektu	K02
Opis	zdaje sobie sprawę z konsekwencji, także społecznych, decyzji zawodowych podejmowanych przez inżyniera
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-xxxxx-ISP-WZPR
Nazwa przedmiotu	Wprowadzenie do zarządzania projektami
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty ekonomiczno-społeczne)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S6-ISP-103B
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	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	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	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	20
---	----

03. Treści kształcenia

Projekt	Projekt realizowany jest w kilkusobowych zespołach projektowych. Każdy zespół ma do opracowania, a następnie przedstawienia i wspólnej analizy/dyskusji na forum całej grupy inny temat. W oparciu o poznaną na wykładach metodykę, zespoły mają za zadanie opracować w kolejnych etapach: WBS, harmonogram projektu, analizę ryzyka projektu.
---------	--

Część I

Wykład	Podstawowa terminologia stosowana w zarządzaniu projektami (1) Procesy a projekty, fazy projektu, wpływ struktury organizacyjnej na projekt, udziałowcy projektu, kierownik projektu i jego rola (1) Inicjacja projektu, ze szczególnym uwzględnieniem metod analizy i zbierania informacji, określania potrzeb klienta, definiowania udziałowców projektu, celów projektu i czynników krytycznych sukcesu projektu (2) Struktura podziału prac, metody jej tworzenia i zakres wykorzystywania (1) Zarządzanie ryzykiem - pojęcie ryzyka w projektach, źródła i czynniki ryzyka, identyfikacja, ocena, łagodzenie, monitorowanie ryzyka (1). Szacowanie (zasobów, czasu, kosztów itp.) (1) Podstawy harmonogramowania, metoda ścieżki krytycznej (2) Realizacja zadań projektowych, śledzenie postępów projektu, raportowanie (1) Zarządzanie zmianami (1) Zarządzanie kosztami na przykładzie metody wartości uzyskanej (1) Zarządzanie zaopatrzeniem i kontraktami (1) Zamknięcie projektu. Zarządzanie zespołem projektowym (1) Główne przyczyny niepowodzeń w projektach. Podsumowanie (1)
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W17
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U35

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	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty ekonomiczno-społeczne)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S6-ISP-103B
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 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 DDoS hacking pharming podsłuch nielegalna ingerencja w dane lub w funkcjonowanie systemu wyłudzenia 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 wyłudzenia 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	W03, W16
Kod efektu	W02
Opis	posiada podstawową wiedzę o narzędziach prawnych służących do dochodzenia odpowiedzialności sprawców cyberprzestępstw
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W16, W18
Kod efektu	W03
Opis	rozumie etyczne, prawne i społeczny aspekty zwalczania cyberprzestępczości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W16

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	potrafi interpretować normy prawne w stopniu umożliwiającym identyfikację ryzyka prawnego w obszarze cyberbezpieczeństwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kod efektu	U02
Opis	potrafi przygotować opracowanie i przedstawić prezentację ustną przedstawiającą problematykę cyberprzestępczości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02
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	U13

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	K04
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	K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-CBxxx-ISP-PAPIN
Nazwa przedmiotu	Pozatechniczne aspekty pracy inżyniera
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty ekonomiczno-społeczne)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S6-ISP-103B
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	44.00 h
Projekt	16.00 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	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	85	3.40 (3.00)

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	25
---	----

03. Treści kształcenia

Projekt	Projekty będą wymagały przygotowania i przedstawienia – w różnej formie („klasyczna prezentacja”, nagranie krótkiego wystąpienia) prezentacji na temat wyników uzyskanych w ramach zajęć warsztatowych, z uwzględnieniem wiedzy pozyskanej z innych źródeł. Zajęcia warsztatowe obejmują następujące moduły tematyczne: 1. Biznesowe aspekty projektu: cykl zarządzania projektem, kontekst biznesowy projektu, określanie potrzeb i celu projektów, struktura i elementy projektu biznesowego, szacowanie ryzyka, analiza efektywności, analiza kosztów projektu, analiza strategiczna projektu, benchmarking, Key Performance Indicators, SWOT, diagramy Gantta, ocena projektu (narzędzia). 2. Zarządzanie wiedzą i kreatywne rozwiązywanie problemów: aspekty i strategie zarządzania wiedzą, identyfikacja barier i trudności w zarządzaniu wiedzą, wzmacnianie kreatywności i innowacyjności, metody i techniki kreatywnego rozwiązywania problemów. 3. Zespół projektowy: analiza i identyfikacja elementów skuteczności zespołowej, dynamika zespołowa, dynamika i rozwój zespołu, role zespołowe, blokady pracy zespołowej, konstruktywne i niekonstruktywne zachowania zespołowe, zespołowe podejmowanie decyzji. 4. Skuteczne i sprawne komunikowanie się w projekcie: osobowościowe i behawioralne czynniki komunikowani się w zespole projektowym, podstawy skutecznej komunikacji, techniki wspierające komunikację. 5. Umiejętność prezentacji treści i efektów pracy inżyniera: techniki, formy i rodzaje. 6. Prawne aspekty pracy inżyniera: normy prawne i ich wpływ na działalność inżynierską, np. wpływ zapisów dotyczących ochrony danych osobowych (RODO), komercjalizacja wiedzy oraz ochrona rozwiązań technicznych, technologicznych, pomysłów i tajemnic biznesowych. 7. Etyczne aspekty pracy inżyniera.
---------	---

Część I

Ćwiczenia	Zajęcia warsztatowe obejmują następujące moduły tematyczne: 1. Biznesowe aspekty projektu: cykl zarządzania projektem, kontekst biznesowy projektu, określanie potrzeb i celu projektów, struktura i elementy projektu biznesowego, szacowanie ryzyka, analiza efektywności, analiza kosztów projektu, analiza strategiczna projektu, benchmarking, Key Performance Indicators, SWOT, diagramy Gantta, ocena projektu (narzędzia). 2. Zarządzanie wiedzą i kreatywne rozwiązywanie problemów: aspekty i strategie zarządzania wiedzą, identyfikacja barier i trudności w zarządzaniu wiedzą, wzmacnianie kreatywności i innowacyjności, metody i techniki kreatywnego rozwiązywania problemów. 3. Zespół projektowy: analiza i identyfikacja elementów skuteczności zespołowej, dynamika zespołowa, dynamika i rozwój zespołu, role zespołowe, blokady pracy zespołowej, konstruktywne i niekonstruktywne zachowania zespołowe, zespołowe podejmowanie decyzji. 4. Skuteczne i sprawne komunikowanie się w projekcie: osobowościowe i behawioralne czynniki komunikowania się w zespole projektowym, podstawy skutecznej komunikacji, techniki wspierające komunikację. 5. Umiejętność prezentacji treści i efektów pracy inżyniera: techniki, formy i rodzaje. 6. Prawne aspekty pracy inżyniera: normy prawne i ich wpływ na działalność inżynierską, np. wpływ zapisów dotyczących ochrony danych osobowych (RODO), komercjalizacja wiedzy oraz ochrona rozwiązań technicznych, technologicznych, pomysłów i tajemnic biznesowych. 7. Etyczne aspekty pracy inżyniera.
-----------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu biznesowych aspektów projektu inżynierskiego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W16, W17
Kod efektu	W02
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu zarządzania wiedzą i kreatywnego rozwiązywania problemów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W17
Kod efektu	W03
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą organizacji pracy w zespole projektowym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W17
Kod efektu	W04
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą skutecznego i sprawnego komunikowania się w projekcie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W16, W17
Kod efektu	W05
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą technik prezentacji treści i efektów pracy inżyniera
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W16
Kod efektu	W06

Część I	
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą prawnych aspektów pracy inżyniera
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W18
Kod efektu	W07
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą etycznych aspektów pracy inżyniera
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W16, W18
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	U13
Kod efektu	U02
Opis	potrafi pracować indywidualnie i w zespole
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U35
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	U01, U02
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	K01
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	K01
Kod efektu	K04
Opis	ma świadomość ważności przestrzegania i propagowania zasad etyki zawodowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02
Kod efektu	K05
Opis	prezentuje postawę przedsiębiorczą
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03

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	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty ekonomiczno-społeczne)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S6-ISP-103B
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	Zajęcia warsztatowe obejmują następujące moduły tematyczne: 1. Projekt w pracy inżyniera, m.in.: • 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.: • 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. • korzyści pracy zespołowej • dynamika zespołowa • budowanie zespołu – role zespołowe • dysfunkcje pracy zespołowej i ich przezwyciężanie • konstruktywne i niekonstruktywne zachowania w zespole 1. Podejmowanie decyzji • jak ludzie podejmują decyzje – indywidualnie • metody i techniki zespołowego podejmowania decyzji • pułapki w podejmowaniu decyzji 1. Prezentacja i autoprezentacja • zasady dobrej prezentacji • gromadzenie, dobór i selekcja treści 1. Kreatywność i innowacyjność • 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	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.

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	W16
Kod efektu	W02
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu zarządzania wiedzą i kreatywnego rozwiązywania problemów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W17
Kod efektu	W03
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą organizacji pracy w zespole projektowym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W14, W17
Kod efektu	W04
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą skutecznego i sprawnego komunikowania się w projekcie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W16
Kod efektu	W05
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą technik prezentacji treści i efektów pracy inżyniera
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W16

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	U13
Kod efektu	U02
Opis	potrafi pracować indywidualnie i w zespole
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U35
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	U01, U02, U03

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	rozumie potrzebę wzbogacania wiedzy przez samokształcenie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02
Kod efektu	K02
Opis	ma świadomość konieczności komunikowania się z otoczeniem w sposób zrozumiały dla odbiorcy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K04
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	K03
---	-----

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-xxxxx-ISP-PRAUT
Nazwa przedmiotu	Podstawy prawa - prawa autorskie
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty ekonomiczno-społeczne)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S6-ISP-103B
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	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	20	0.80
Razem	50	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	20
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Wykłady dotyczą najważniejszych problemów, wyjaśnia kwestie teoretyczne (system pojęć) oraz stanowią wprowadzenie do studiowania szerszych problemów. 1. Wprowadzenie do przedmiotu. Źródła prawa. Analiza źródeł prawa. Interpretacja tekstów prawnych. Kwestia luki w prawie. 2. Przedmiot prawa własności intelektualnej. Wynalazek, dzieło, znak towarowy, informacja. Podstawowe założenia i zasady prawa własności intelektualnej. 3. Pojęcie dzieła. Twórca. Współautorstwo dzieła. Dzieło pracownicze. Dzieło w funkcjonowaniu szkoły wyższej. 4. Prawa osobiste twórcy, jego obowiązki. 5. Prawa majątkowe autorskie. Rozporządzanie prawem do dzieła. Własność i inne prawa rzeczowe do dzieła. Obrót gospodarczy. Dozwolony użytek publiczny i prywatny. 6. Odpowiedzialność cywilna za naruszenie praw do dzieła. Odpowiedzialność karna. Problematyka prac dyplomowych. 7. Specyficzne elementy w prawie autorskim - programy komputerowe, Internet, bazy danych, prawa pokrewne. 8. Umowy licencyjne w prawie autorskim. Licencje wolnego oprogramowania: GNU GPL/ GNU LGPL, BSD, MIT. Open source movement. Oprogramowanie zamknięte. 9. Znak towarowy – procedura zgłoszeniowa. Prawa i obowiązki wynikające z udzielonego prawa ochronnego. Czas trwania prawa ochronnego. Oznaczenie geograficzne. 10. Wynalazek, projekt racjonalizatorski. 11. Postępowanie rejestracyjne w Urzędzie Patentowym. 12. Patent – prawa i obowiązki wynikające z patentu. 13. Rozporządzanie przedmiotami prawa własności przemysłowej. Obrót gospodarczy. Własność i inne prawa rzeczowe do wynalazku, znaku towarowego. 14. Umowy licencyjne w prawie własności przemysłowej. Rodzaje licencji. Licencja przymusowa. 15. Odpowiedzialność cywilna i karna za naruszenie prawa do znaku towarowego, wynalazku. Ochrona prawa do wynalazku, znaku towarowego na gruncie prawa międzynarodowego.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	zna podstawowe mechanizmy funkcjonowania prawa, zna podstawowe konstrukcje oraz pojęcia prawne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W16, W18
Kod efektu	W02
Opis	ma podstawową wiedzę na temat przydatności ochrony własności intelektualnej, w tym ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, w działalności, zwłaszcza gospodarczej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W16, W18
Kod efektu	W03
Opis	wiedzę na temat dozwolonych sposobów korzystania z przedmiotów cudzej własności intelektualnej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W16, W18
Kod efektu	W04
Opis	ma podstawową wiedzę na temat form ochrony własności intelektualnej, celów korzyści płynących z ochrony
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W16, W18
Umiejętności	
Kod efektu	U01

Część I

Opis	potrafi wykorzystać podstawową wiedzę teoretyczną w zakresie prawa do analizowania konkretnych procesów i zjawisk społecznych w zakresie prawa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U13
Kod efektu	U02
Opis	potrafi wykorzystać wiedzę dotyczącą prawa do rozwiązywania konkretnych problemów i formułowania odpowiednich rozstrzygnięć
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U13
Kod efektu	U03
Opis	potrafi wykorzystać wiedzę dotyczącą podstawowych zagadnień prawa własności intelektualnej do znalezienia podstawowych informacji z tego zakresu i ich zrozumienia oraz zastosowania praktycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U13

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	umie formułować opinie na tematy prawne i je poprawnie uzasadniać
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K04
Kod efektu	K02
Opis	umie wykorzystać podstawową wiedzę z zakresu prawa do prawidłowego określania skutków wykonywanej działalności
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K03
Opis	ma świadomość konieczności stałego aktualizowania swojej wiedzy na temat przedmiotów własności intelektualnej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02

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	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty ekonomiczno-społeczne)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S6-ISP-103B
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	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.
-----------	--

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, W03
Kod efektu	W02
Opis	Student zna i rozumie związki między technologiami informatycznymi (algorytmicznymi) a pojęciem informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02
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	W16
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi operować różnymi pojęciami informacji, potrafi identyfikować i analizować techniczne aspekty informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U07
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	U07, U13

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, K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-xxxxx-ISP-PRAWO
Nazwa przedmiotu	Podstawy prawa - ochrona własności intelektualnej
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty ekonomiczno-społeczne)--inż.-EITI,Przedmioty obieralne społeczno-ekonomiczne
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S6-ISP-103B
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	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	20	0.80
Razem	50	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	20
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	1. Charakterystyka nauk prawnych. Różne koncepcje ujmowania prawa. Prawo a inne regulatory życia społecznego. Język prawny i prawniczy. 2. Cechy organizacji państwowej. Funkcje państwa. Teorie pochodzenia państwa. Partie polityczne a lobby. Typ i forma państwa. Liberalny i interwencjonistyczny model państwa. 3. Klasyfikacja organów władzy publicznej. Aparat państwowy i jego struktura. Samorząd terytorialny. 4. Rodzaje wypowiedzi językowych. Norma prawna-właściwości i koncepcje budowy. Przepis prawny. Budowa aktu normatywnego. Praca z materiałem normatywnym. 5. Zdarzenia prawne. Stosunek prawny. Podmiotowość prawna System prawny. Fakty prawotwórcze. Modele tworzenia prawa. 6. Zagadnienia walidacyjne prawoznawstwa. Temporalny, przestrzenny i podmiotowy wymiar obowiązywania prawa. Wykładnia prawa i jej rodzaje. Reguły interpretacyjne i inferencyjne. Praca z materiałem normatywnym. Kazusy 7. Przestrzeganie, stosowanie i wykonywanie prawa. Postawy wobec prawa. Praworządność. Demokratyczne państwo prawa. Pojęcie i zasady odpowiedzialności prawnej. 8. Ogólna charakterystyka prawa cywilnego. Stosunek cywilnoprawny. Podmioty stosunków cywilnoprawnych (osoby fizyczne, osoby prawne). Przedmiot stosunku cywilnoprawnego. Czynności prawne 9. Ogólna charakterystyka praw rzeczowych. Własność. Użytkowanie wieczyste. Ograniczone prawa rzeczowe. Posiadanie. 10. Ogólna charakterystyka prawa rodzinnego. Małżeństwo. Rodzice i dzieci. Obowiązek alimentacyjny. Opieka i kuratela. 11. Ogólna charakterystyka prawa spadkowego. Dziedziczenie ustawowe. Testamenty. 12. Przedmiot prawa własności intelektualnej. Dzieło, wynalazek, znak towarowy, informacja. Podstawowe założenia i zasady prawa własności intelektualnej. 13. Pojęcie dzieła. Twórca. Współautorstwo dzieła. Prawa osobiste i majątkowe twórcy, jego obowiązki. Rozporządzanie prawem do dzieła. Obrót gospodarczy. Licencje.
--------	--

Część I

	14. Własność i inne prawa rzeczowe do dzieła. Dozwolony użytek publiczny i prywatny. Specyficzne elementy w prawie autorskim - programy komputerowe, Internet, bazy danych, wizerunek, prawa pokrewne. Ochrona prawa autorskiego na gruncie prawa międzynarodowego. 15. Wynalazek. Procedura zgłoszeniowa w Urzędzie Patentowym. Patent - prawa i obowiązki wynikające z patentu. Wygaśnięcie patentu, unieważnienie patentu.
--	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	w01
Opis	zna podstawowe mechanizmy funkcjonowania prawa, zna podstawowe konstrukcje oraz pojęcia prawne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W16
Kod efektu	W02
Opis	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą relacji prawnych dopuszczalnych na terytorium RP pomiędzy podmiotami. Posiada podstawową wiedzę o zasadach zawierania i wykonywania umów, a także o funkcjonowaniu administracji w Polsce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W16
Kod efektu	W03
Opis	Zna podstawowe reguły ochrony własności intelektualnej w Polsce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W18

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi wykorzystać podstawową wiedzę teoretyczną w zakresie prawa do analizowania konkretnych procesów i zjawisk społecznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi wykorzystać wiedzę dotyczącą prawa do rozwiązywania konkretnych problemów i formułowania odpowiednich rozstrzygnięć.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi wykorzystać wiedzę dotyczącą podstawowych zagadnień prawa własności intelektualnej do znalezienia podstawowych informacji z tego zakresu i ich zrozumienia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U05

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Umie formułować opinie na tematy prawne i je poprawnie uzasadniać.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K04
Kod efektu	K02

Część I

Opis	Umie wykorzystać podstawową wiedzę z zakresu prawa do prawidłowego określania skutków wykonywanej działalności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103B-xxxxx-ISP-SZMU
Nazwa przedmiotu	Sztuka myślenia i uczenia się
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty ekonomiczno-społeczne)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S6-ISP-103B
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	20	0.80
Razem	50	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	20
---	----

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	1. Problemy percepcji. 2. Czym jest ludzka inteligencja 1. 3 Czym jest ludzka inteligencja 2. 4. Czy myślenie jest procesem algorytmicznym? 5. Techniki twórczego myślenia. 6. Metody szybkiego i efektywnego czytania. 7. Techniki notowania 1. 8. Techniki notowania 2. 9. Ergonomia myślenia. 10. Metody efektywnego uczenia się. 1 11. Metody efektywnego uczenia się. 2 12. Jak działa ludzka pamięć? 13. Mnemotechniki. 14. Rodzaje i metody wykrywania błędów w myśleniu. 15. Definicje myślenia.
-----------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W01
Opis	Student ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań procesów myślenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W16
Kod efektu	W02
Opis	Ma wiedzę dotyczącą różnych form inteligencji człowieka.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W16
Kod efektu	W03
Opis	Zna podstawowe etapy procesu twórczego i wybrane metody ich usprawniania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W16

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Posiada umiejętność merytorycznego argumentowania na rzecz głoszonych tez, oraz rozumie ich krytykę
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi samodzielnie lub we współpracy przygotować i wygłosić prezentację na temat związany z usprawnianiem praktyki uczenia się.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02
Kod efektu	U03
Opis	Umie samodzielnie wyszukiwać, selekcjonować i interpretować informacje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U05

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Ma świadomość konieczności ciągłego usprawniania swojego myślenia oraz doskonalenia technik uczenia się.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01, K02, K04
Kod efektu	K02
Opis	Ma świadomość wagi jaką w życiu studenta ma umiejętność krytycznego myślenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01, K02, K04
Kod efektu	K03
Opis	Potrafi myśleć w sposób kreatywny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-INxxx-ISP-SKPS
Nazwa przedmiotu	Systemy komputerowe w sterowaniu i pomiarach
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI, (Architektura komputerów i sprzęt komputerowy)- Informatyka-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S6-ISP-103B
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	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

Laboratorium	1. Zapoznanie ze środowiskiem Buildroot (BR) i emulatorem QEMU i ich podstawowe wykorzystanie. 2. Zapoznanie ze środowiskiem OpenWRT, zaawansowane techniki przyspieszające testowanie Linux w systemie wbudowanym. 3. Dodawanie własnych aplikacji do środowisk BR i OpenWRT, uruchamianie aplikacji na systemie wbudowanym (korzystanie ze zdalnego debuggera) 4. Realizacja wieloprotokółowego przetwarzania danych w czasie rzeczywistym na systemie wbudowanym. 5. Realizacja komunikacji z własnym sprzętem emulowanym w QEMU, podstawy realizacji i uruchamiania sterownika urządzenia, wykorzystanie debuggera do uruchamiania kodu jądra 6. Realizacja interfejsów użytkownika dla systemów wbudowanych (ze szczególnym uwzględnieniem możliwości zdalnego zarządzania)
Wykład	1. Wstęp do przedmiotu i wprowadzenie do środowiska Buildroot (BR) 2. Bardziej zaawansowane użycie BR, Wprowadzenie do środowiska OpenWRT 3. Realizacja zaawansowanej komunikacji międzyprocesowej w systemie Linux 4. QEMU jako narzędzie do modelowania systemów. Komunikacja z urządzeniami I/O w systemie Linux, elementarne wprowadzenie do tworzenia sterowników 5. Wprowadzenie do systemów czasu rzeczywistego 6. Organizacja oprogramowania i szeregowanie 7. Zaawansowane techniki przystosowania Linuxa do pracy w czasie rzeczywistym. 8. SoC i MPSoC – realizacja pracy w czasie rzeczywistym z wykorzystaniem możliwości układów FPGA ściśle zintegrowanych z CPU 9. Mikrokontrolery, a systemy czasu rzeczywistego 10. Przykładowe urządzenie - robot Mini Ryś 11. Sieci Przemysłowe 12. Bezpieczeństwo

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	student ma podstawową wiedzę z zakresu aplikacji systemów czasu rzeczywistego w obszarze sterowania i pomiarów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W02
Opis	student zna podstawowe właściwości mikrokontrolerów i systemów wbudowanych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02, W03
Kod efektu	W03
Opis	student ma podstawową wiedzę w zakresie szeregowania procesów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W04
Opis	student umie wykorzystać Buildroot i OpenWRT do tworzenia oprogramowania dla systemów wbudowanych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W05
Opis	ma wiedzę w zakresie Systemów Operacyjnych Czasu Rzeczywistego i sieci dla takich systemów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Umiejętności	
Kod efektu	U01

Część I

Opis	Student potrafi zaprojektować proste oprogramowanie obsługujące system wbudowany
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U21, U23
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić testy zrealizowanego przez siebie oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U21, U23
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi przedstawić wyniki z badań i pomiarów w formie czytelnego sprawozdania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U03

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	K01
Kod efektu	K02
Opis	Student jest świadomy procesu uczenia się w kierunku zwiększania kompetencji w tym obszarze
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02
Kod efektu	K03
Opis	Student jest świadomy konsekwencji działań w kontekście bezpieczeństwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02
Kod efektu	K04
Opis	Student jest świadomy konieczności uzupełniania wiedzy w celu rozwiązywania postawionych przed nim problemów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01, K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-INSZI-ISP-UMA
Nazwa przedmiotu	Uczenie maszynowe
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI, (Przedmioty obieralne - Informatyka techniczna)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Sztuczna inteligencja)- Sztuczna inteligencja-inż.-EITI,(Przedmioty podstawowe)- Sztuczna inteligencja-mgr.-EITI,(Przedmioty techniczne)--- EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S6-ISP-103B
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	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	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	110	4.40 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	Celem jest samodzielne zastosowanie metod z obszaru uczenia maszynowego w praktyce. Projekt realizowany w zespołach 2-osobowych będzie swoim zakresem obejmować: 1. eksperymenty z użyciem dostępnych bibliotek dostarczających implementacji algorytmów uczenia maszynowego, 2. samodzielną implementację lub modyfikację dostępnej implementacji algorytmu uczenia maszynowego i badanie jego właściwości, 3. zadania wymagające doboru odpowiednich metod uczenia maszynowego, ich zastosowania oraz zaraportowania i oceny jakości uzyskanych wyników.
Wykład	1. Wprowadzenie do uczenia się (2 godz.) Definicja uczenia się; wnioskowanie indukcyjne; rodzaje uczenia się; przykłady zastosowań systemów uczących się; zadanie uczenia się pojęć (klasyfikacji); błąd hipotezy; nadmierne dopasowanie; obciążenie indukcyjne. 2. Podstawy obliczeniowej teorii uczenia się (4 godz.) Model PAC; przestrzeń wersji; spójne i agnostyczne uczenie się; wymiar VC; model ograniczania pomyłek; praktyczne wnioski z teorii. 3. Przeszukiwanie przestrzeni wersji (2 godz.) Częściowy porządek przestrzeni hipotez; ograniczenie ogólne i szczegółowe przestrzeni wersji; algorytm eliminacji kandydatów; generalizacja i specjalizacja hipotez; algorytm połowienia. 4. Indukcja zbiorów reguł (4 godz.) Reprezentacja hipotez za pomocą zbiorów reguł; sekwencyjne pokrywanie; mechanizmy specjalizacji warunków reguł; ocena jakości warunków reguł; unikanie nadmiernego dopasowania. 5. Indukcja drzew decyzyjnych (4 godz.) Reprezentacja hipotez za pomocą drzew; zstępująca budowa drzewa; kryteria stopu i wyboru podziału; unikanie nadmiernego dopasowania. 6. Klasyfikatory liniowe (2 godz.) Reprezentacja hipotez za pomocą modelu liniowego; liniowa separowalność; wyznaczanie liniowej granicy decyzyjnej. 7. Ocena jakości klasyfikatorów (2 godz.) Macierz pomyłek; wskaźniki jakości oparte na macierzy pomyłek; analiza ROC; walidacja krzyżowa. 8. Uczenie się języków regularnych (2 godz.) Reprezentacja hipotez za pomocą automatów skończonych; zapytania o przynależność i równoważność; algorytm L^*; sekwencje sprowadzające. 9. Uczenie się ze wzmocnieniem (4 godz.) Scenariusz uczenia się na podstawie nagród; procesy decyzyjne Markowa; strategie i funkcje wartości; uczenie się funkcji wartości i funkcji wartości akcji; reprezentacja funkcji wartości; strategie eksploracji. 10. Zastosowania (2 godz.) Wybrane przykłady praktycznych zastosowań algorytmów uczenia maszynowego.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Zna podstawowy obliczeniowej teorii uczenia się
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W03
Kod efektu	W02
Opis	Zna zasady działania i właściwości algorytmów indukcji reguł

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W03
Opis	Zna zasady działania i właściwości algorytmów indukcji drzew decyzyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W04
Opis	Zna zasady działania i właściwości klasyfikatorów liniowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W05
Opis	Zna zasady działania i właściwości podstawowych algorytmów uczenia się języków regularnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W06
Opis	Zna zasady działania i właściwości podstawowych algorytmów uczenia się ze wzmocnieniem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi wykorzystywać elementy obliczeniowej teorii uczenia się do oceny złożoności zadań i wymaganej liczby przykładów trenujących
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U07, U08
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi dokonać analizy przebiegu wykonania algorytmów uczenia się i zweryfikować ich wyniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U16
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi oceniać jakość klasyfikatorów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi implementować podstawowe algorytmy uczenia się i stosować je do zadań praktycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U19, U21

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Stosuje właściwe metody komunikacji ustnej i pisemnej w zakresie formułowania zadań uczenia się i przedstawiania wyników algorytmów uczenia maszynowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	Efektywnie współpracuje w zespole przy pracach implementacyjnych i badawczych dotyczących uczenia maszynowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-INxxx-ISP-BD1
Nazwa przedmiotu	Bazy danych 1
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI,(Podstawy informatyki)- Informatyka-inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S6-ISP-103B
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	62	2.48
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	38	1.52
Razem	100	4.00

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	38
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Przedmiot przedstawia pojęcie bazy danych i systemu zarządzania bazą danych oraz modele danych (relacyjny i inne). Daje podstawowe wiadomości na temat budowy systemów informacyjnych z bazami danych oraz problemów występujących w takich systemach. Zawiera także wprowadzenie do tematyki fizycznej organizacji baz danych i optymalizacji zapytań. Lista zagadnień prezentowanych w formie wykładów, wraz z oszacowaniem czasu potrzebnego do ich prezentacji, została ujęta w Tablicy 1. Część praktyczna przedmiotu, obejmująca laboratorium, dotyczy języka SQL użytego w różnych środowiskach.
Laboratorium	Laboratorium jest poświęcone głównie językowi SQL wykorzystywanemu w różnych środowiskach. Język SQL (zaawansowany, ale bez projektowania struktur – na przygotowanych przykładach). Wprowadzenie do optymalizacji zapytań (badania na „żywej” bazie danych): analiza planów wykonania zapytań, konsekwencje błędnego sformułowania zapytań, skutki istnienia/nieistnienia indeksów itp. Użycie zagnieżdżonego SQL na dwa sposoby: „klasyczny” embedded SQL oraz bezpośrednie użycie API, np. w języku Java (SQLJ oraz JDBC). Tworzenie aplikacji klienckiej: prosty program użytkowy tworzony w znanym środowisku do tworzenia aplikacji nad bazami danych (np. PowerBuilder). Opcjonalnie: tworzenie dynamicznej strony WWW wyświetlającej dane z bazy, np. za pomocą JSP/JSF oraz – dla porównania – w PHP.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Zna pojęcie bazy danych oraz składniki i architektury systemów informacyjnych z b.d.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W02
Opis	Zna główne modele danych stosowane w b.d. oraz ma szczegółową wiedzę dotyczącą relacyjnego modelu danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W03
Kod efektu	W03
Opis	Ma ogólną wiedzę dotyczącą tworzenia aplikacji w s.i. z b.d.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W04
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą fizycznej organizacji b.d. i optymalizacji zapytań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W05
Opis	Zna problemy związane z wielodostępem oraz przetwarzaniem transakcyjnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W06
Opis	Zna zadania administratora b.d. i główne problemy związane z administrowaniem b.d.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W16
Umiejętności	
Kod efektu	U01

Część I

Opis	Ma umiejętności potrzebne do użytkowania typowych baz danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18
Kod efektu	U02
Opis	Umie formułować zapytania w języku SQL ze zrozumieniem problemów związanych z wydajnością.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18, U19
Kod efektu	U03
Opis	Umie używać języka SQL do manipulowania danymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U19
Kod efektu	U04
Opis	Umie korzystać z języka SQL w różnych środowiskach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U19
Kod efektu	U05
Opis	Umie za pomocą wybranych technologii stworzyć aplikacje korzystające z b.d.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U19, U21

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-INSZI-ISP-POP
Nazwa przedmiotu	Przeszukiwanie i optymalizacja
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI, (Algorytmy i języki programowania)-Inżynieria systemów informatycznych-inż.-EITI,(Algorytmy i języki - albo - Projektowanie systemów)-Inżynieria systemów informatycznych-inż.-EITI,(Sztuczna inteligencja)-Sztuczna inteligencja-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S6-ISP-103B
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	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	65	2.60
Razem	110	4.40 (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	65
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	Celem projektu jest zdobycie doświadczeń praktycznych w zakresie implementowania i stosowania omawianych algorytmów. Zakres projektu 1. Eksperymenty z użyciem dostępnych bibliotek dostarczających implementacji algorytmów optymalizacji. 2. Samodzielna implementacja lub modyfikacja dostępnej implementacji algorytmu przeszukiwania bądź optymalizacji i badanie jego właściwości. 3. Analiza porównawcza metod optymalizacji bazująca na zestawach zadań testowych oraz analizie statystycznej wyników porównywanych metod.
Wykład	1. Wprowadzenie (2 godz.) Informacje o przedmiocie. Regulamin przedmiotu, literatura uzupełniająca. Podstawowe pojęcia: zadanie przeszukiwania, ciągłe i dyskretne i przestrzenie przeszukiwań, zagadnienie sformułowania funkcji celu, heurystyka, metaheurystyka, optymalizacja lokalna vs. globalna 2. Przeszukiwanie (2 godz.) Typowe zadania kombinatoryczne. Przeszukiwanie wyczerpujące vs. metody heurystyczne (powtórzenie i uzupełnienie). 3. Optymalizacja z ograniczeniami (2 godz.) Geneza ograniczeń, sposoby ich uwzględniania poprzez przeformułowanie zadania optymalizacji lub modyfikacje metody przeszukiwania. 4. Algorytmy optymalizacji z jednym punktem roboczym (4h) Metoda największego spadku/ wzrostu, metody uwzględniające gradient funkcji celu, metody pseudonewtonowskie, błędzenie przypadkowe, symulowane wyżarzanie 5. Modyfikacje jednopunktowych metod optymalizacji (2h) Tabu, sąsiedztwo o zmiennym promieniu 6. Podstawowe wielopunktowe algorytmy optymalizacji (4h) Simplex Neldera-Meada, algorytm ewolucyjny (powtórzenie i uzupełnienie), optymalizacja rojem cząstek, ewolucja różnicowa, strategie ewolucyjne (powtórzenie i uzupełnienie). 7. Algorytmy optymalizacji bazujące na adaptacji rozkładu prawdopodobieństwa (2h) EDA, CMA-ES 8. Ocena stochastycznych algorytmów optymalizacji (2 h) Specyfika metod stochastycznych, zadania benchmarkowe. 9. Elementy składowe algorytmu ewolucyjnego (2 h) Metody selekcji, sukcesji, mutacji, krzyżowania. Ich wpływ na zdolności eksploatacji i eksploracji algorytmu. Zachowanie algorytmu na kilku przykładowych funkcjach celu Algorytmy bezparametrowe. 10. Hybrydyzacja metod optymalizacji (2h) Połączenie kilku metod optymalizacji, w tym metody lokalnej i globalnej. 11. Optymalizacja wielokryterialna (2h) Metody optymalizacji wielokryterialnej, skalaryzacja 12. Źródła trudności zadań optymalizacyjnych (2h). Cechy funkcji celu lub ograniczeń powodujące to, że zadanie optymalizacji jest trudne, np.: złe uwarunkowanie, kłątwa wymiarowości, zwodniczość, zadania typu igła w stogu siana.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma szczegółową wiedzę obejmującą algorytmy heurystyczne i optymalizacyjne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W03
Umiejętności	
Kod efektu	U01

Część I

Opis	potrafi, przy identyfikowaniu problemów i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz problemów badawczych, w tym zadań i problemów złożonych i nietypowych, związanych z systemami informatycznymi oraz ich rozwiązywaniu: a) wykorzystywać posiadaną wiedzę z zakresu nauk podstawowych oraz nauk technicznych, b) pozyskiwać uzupełniającą tę wiedzę informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; dokonywać ich selekcji, interpretacji i krytycznej oceny, integrować uzyskane informacje, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U07, U08, U11
Kod efektu	U02
Opis	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty (symulacje komputerowe), analizować i interpretować uzyskane wyniki oraz wyciągać wnioski
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11, U12
Kod efektu	U03
Opis	potrafi pracować indywidualnie i w zespole, potrafi dotrzymywać terminów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U35, U36
Kod efektu	U04
Opis	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego, przygotować tekst zawierający m.in. omówienie uzyskanych wyników oraz rzetelnie przedstawić zalety i wady proponowanego rozwiązania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U16
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz potrzebę zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności w samodzielnym rozwiązywaniu problemu; ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-INxxx-ISP-SWO
Nazwa przedmiotu	Sztuka wytwarzania oprogramowania
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI, (Przedmioty podstawowe)-Inteligentne systemy-mgr.-EITI, (Informatyka techniczna - obieralne)-Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI,(Metody wytwarzania oprogramowania)-Informatyka-inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S6-ISP-103B
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	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	45
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	1. Zapoznanie się z podstawowymi narzędziami. Zaawansowane wykorzystanie narzędzia git. Obsługa przygotowanego potoku. Praca w parach i rewizja kodu. 2. Przygotowanie własnego projektu i środowiska dla niego. Zestawienie potoku CI/CD dla projektu, z testami i walidacją. 3. Profilowanie i debugowanie złożonej aplikacji. Poszukiwanie przyczyn błędów i wykrywanie miejsc potencjalnej optymalizacji. 4. Refaktoring istniejącego kodu. Praca z zastanym kodem. Walidacja działania z wykorzystaniem istniejącego potoku.
Wykład	1. Wprowadzenie (2 godz.) Regulamin i informacje o przedmiocie. Potok wytwarzania oprogramowania - powtórzenie i rozwinięcie, od edytora, poprzez repozytorium kodu do narzędzi do ciągłego integrowania i dostarczania oprogramowania (CI/CD). Omówienie typowych narzędzi, git, Jenkins. 2. Styl kodowania (4 godz.) Techniki pracy w zespole programistów (rewizje kodu i mentor), rola testów w procesie wytwarzania oprogramowania, testy jednostkowe. Zaawansowane techniki stosowane w programowaniu obiektowym - SOLID. Czysty kod (Clean Code, Lean Development). Tworzenie oprogramowania w oparciu o testy (TDD). 3. Obiektowe wzorce projektowe (4 godz.) Zalety stosowania wzorców projektowych i poprawne ich aplikowania. Antywzorce. Omówienie wzorców: kompozyt, most, fabryki, singleton, obserwator, model-widok kontroler, dekorator, adapter, iterator, strategia, wizytator, wielometoda, komenda, fasada i inne. 4. Współbieżne wzorce projektowe (6 godz.) Stosowanie wzorców do rozwiązywania problemów współbieżnych. Asynchroniczność a wielowątkowość i zrównoleglenie wykonania. Pętla zdarzeń, asynchroniczna obsługa urządzeń i asynchroniczne przetwarzanie danych. Skalowalność. Komunikacja międzywątkowa i międzyprocesowa. 5. Monitorowanie aplikacji (1 godz.) Logowanie i śledzenie pracy programu. Automatyczne reagowanie na błędy. 6. Analiza aplikacji (2 godz.) Debugowanie, profilowanie i badanie uruchomionej aplikacji. Automatyzacja wykrywania problemów czasu wykonania. 7. Analiza kodu (2 godz.) Analiza statyczna kodu, metryki kodu, pomiar pokrycia, ocena jakości kodu i testów. 8. Refaktoring (4 godz.) Wykrywanie "zapachów" kodu, techniki poprawy jakości kodu. Utrzymywanie dużych projektów i praca z kodem zastanym. 9. Systemy heterogeniczne (2 godz.) Tworzenie aplikacji, gdzie różne moduły są implementowane w różnych językach programowania, przykład - łączenie Pythona i C++, Javy i C++, R i C++. Różne techniki łączenia systemów, problemy architektoniczne i techniczne. 10. Zasoby internetowe (1 godz.) Konferencje i czasopisma poświęcone programowaniu, standardy języków programowania. Umiejętne wykorzystanie dostępnych zasobów.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01

Część I

Opis	Ma uporządkowaną wiedzę na temat potoku wytwarzania oprogramowania i użytych w nim narzędzi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02
Kod efektu	W02
Opis	Zna techniki zapewniania jakości oprogramowania w ramach pracy w wieloosobowych zespołach programistów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04
Kod efektu	W03
Opis	Zna reguły SOLID stosowane do poprawy jakości kodu i architektury
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04
Kod efektu	W04
Opis	Zna różnorodne wzorce projektowe (konstrukcyjne, strukturalne i operacyjne)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04
Kod efektu	W05
Opis	Zna współbieżne wzorce projektowe i posiada wiedzę o budowaniu wydajnych aplikacji współbieżnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04
Kod efektu	W06
Opis	Zna narzędzia i techniki monitorowania i badania działania aplikacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05
Kod efektu	W07
Opis	Zna metody rozpoznawania niedoskonałości kodu i techniki jego naprawy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04
Kod efektu	W08
Opis	Zna podstawy reguł tworzenia systemów heterogenicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04
Kod efektu	W09
Opis	Zna techniki i narzędzia do analizy i oceny kodu programów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi wybrać i skonfigurować zestaw narzędzi potrzebnych do stworzenia potoku wytwarzania i walidacji złożonego systemu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi stosować różnorodne wzorce projektowe do rozwiązywania problemów programistycznych i architektonicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi wykorzystywać techniki pracy w zespole programistycznym w celu podnoszenia jakości oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U04
Kod efektu	U04

Część I

Opis	Potrafi samodzielnie wykorzystać dokumentację narzędzi w celu dostosowania ich działania do konkretnych potrzeb
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06
Kod efektu	U05
Opis	Umie przebadać kod oraz działającą aplikację pod kątem jej wydajności i przyczyn problemów z działaniem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09
Kod efektu	U06
Opis	Umie rozpoznać miejsca w kodzie wymagające poprawki i odpowiednio je refaktoryzować
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Rozumie potrzebę stałego aktualizowania i wzbogacania posiadanej wiedzy o technikach i narzędziach stosowanych w wytwarzaniu oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	Ma świadomość konieczności komunikowania się z otoczeniem, w szczególności z zespołem, ale także współpracownikami nie będącymi programistami, w sposób zrozumiały dla odbiorcy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K03
Opis	Umie samodzielnie pozyskiwać dodatkowe informacje o dostępnych narzędziach i technikach wytwarzania oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-INxxx-ISP-WSI
Nazwa przedmiotu	Wprowadzenie do sztucznej inteligencji
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI, (Przedmioty podstawowe)-Informatyka w multimediami-mgr.-EITI,(Przedmioty podstawowe)-Inteligentne systemy-mgr.-EITI,(Przedmioty podstawowe)-Sztuczna inteligencja-mgr.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI,(Podstawy informatyki)-Informatyka-inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S6-ISP-103B
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
Ćwiczenia	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	70	2.80
Razem	134	5.36 (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	70
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia

Studenci wykonują ćwiczenia przed komputerami, częściowo na zajęciach, a częściowo w domu. Implementują wybrane algorytmy omawiane na wykładzie i stosują je do przykładowych problemów.

1. Implementacja i zastosowanie algorytmów ewolucyjnych (1+1) i (μ + λ).
2. Implementacja i zastosowanie algorytmu genetycznego.
3. Implementacja algorytmu zachłannego, A* i IDA* i jego zastosowanie do przykładowego problemu przeszukiwania przestrzeni stanów.
4. Implementacja algorytmu MIN-MAX z przycinaniem alfa-beta i zastosowanie go w programie grającym w grę taką jak warcaby.
5. Implementacja modelu liniowego do regresji oraz SVM i indukcji drzew decyzyjnych do budowy klasyfikatora.
6. Implementacja perceptronu dwuwarstwowego oraz algorytmu jego uczenia i zastosowanie go do problemu regresji.
7. Modelowanie rozkładu prawdopodobieństwa z użyciem zaimplementowanej sieci Bayesa.
8. Implementacja algorytmu Q-Learning i zastosowanie go w syntetycznym problemie uczenia się ze wzmocnieniem.
9. Implementacja parsowania, przekształcania i reguł produkcji formuł rachunku predykatów.
10. Implementacja różnych strategii sterowania wnioskowaniem przez rezolucję i zaprzeczenie.
11. Implementacja systemu wnioskującego i zastosowanie go do rozwiązywania łamigłówek logicznych.

Część I

Wykład	1. Wstęp (2 godz.) Definicja sztucznej inteligencji. Słaba i silna sztuczna inteligencja. Przykłady współczesnych zastosowań sztucznej inteligencji. 2. Zagadnienie przeszukiwania i podstawowe podejścia do niego (2 godz.) Definicja zadania przeszukiwania: przestrzeń przeszukiwania, funkcja celu. Podstawowe metody analityczne: metoda gradientu prostego, metoda Newtona. Optymalizacja stochastyczna: metoda stochastycznego 3. Algorytmy ewolucyjne i genetyczne (4 godz.) najszybszego spadku. Ogólna struktura algorytmu ewolucyjnego. Krzyżowanie i mutacja. Algorytm (1+1). Algorytm ($\mu + \lambda$). Ogólna struktura algorytmu genetycznego. Kodowanie. Krzyżowanie i mutacja w algorytmach genetycznych. 4. Dwuosobowe gry deterministyczne (2 godz.) Algorytm przeszukania wyczerpującego. Algorytm min-max. Przycinanie alfa-beta. Techniki pomocnicze: książka otwarcia, heurystyki wybierające kolejność analizowanych ruchów. 5. Regresja i klasyfikacja (4 godz.) Modele liniowe. Maszyna Wektorów Nośnych (SVM). Drzewa decyzyjne i ich indukcja algorytmami ID3 i C4.5. Gradient Boosting. Miary jakości regresji i klasyfikacji. 6. Sztuczne sieci neuronowe (4 godz.) Perceptron dwuwarstwowy. Wsteczna propagacja gradientu. Uczenie sieci. 7. Modele bayesowskie (4 godz.) Algorytmy uczenia maszynowego jako estymatory. Uczenie z zastosowaniem maksymalnej wiarygodności, maksimum aposteriori i entropii krzyżowej. Sieci Bayesa i klasyfikator 8. Uczenie się ze wzmocnieniem (2 godz.) bayesowski. Model Procesu Decyzyjnego Markowa. Algorytm Q-Learning. Strategie wyboru akcji. Eksploracja i eksploatacja w uczeniu się ze wzmocnieniem. 9. Logika zdań i logika predykatów (2 godz.) Zdania. Spójniki logiczne. Predykaty. Terminy. Literały. Klauzule. Podstawienie i unifikacja. Sprowadzanie formuły logiki predykatów do postaci zbioru klauzul. 10. Wnioskowanie (2 godz.) Wnioskowanie w przód. Wnioskowanie wstecz. Wnioskowanie przez rezolucję i zaprzeczenie. 11. Formalne podstawy automatycznego wnioskowania (2 godz.) Poprawność i zupełność systemu wnioskującego. Strategie sterowania wnioskowaniem: przeszukiwanie wszere, strategia zbioru uzasadnień, strategia liniowa, strategia z preferencją dla krótkich klauzul.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Identyfikuje zagadnienia, do których odpowiednie są metody sztucznej inteligencji,
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W02
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą optymalizacji i przeszukiwania z wykorzystaniem metod heurystycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W03
Kod efektu	W03

Część I

Opis	Ma wiedzę dotyczącą gier dwuosobowych oraz metod umożliwiających konstrukcję autonomicznych graczy,
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W04
Opis	Zna podstawy klasyfikacji i regresji oraz główne metody służące do ich rozwiązywania, w tym sieci neuronowe,
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W05
Opis	Ma podstawową wiedzę związaną z modelowaniem rozkładów prawdopodobieństwa z użyciem technik sztucznej inteligencji,
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W03
Kod efektu	W06
Opis	Zna podstawy uczenia ze wzmocnieniem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W07
Opis	Ma wiedzę z zakresu formalizmów związanych z systemami wnioskowania,
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W08
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą metod automatycznego wnioskowania oraz ich właściwości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi zdefiniować zadanie optymalizacji i zastosować podstawowe metody heurystyczne do jego rozwiązania,
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi implementować podstawowe metody uczenia maszynowego, definiować i rozwiązywać zadania klasyfikacji i regresji oraz uczenia ze wzmocnieniem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U21
Kod efektu	U03
Opis	Umie wyrazić wiedzę w języku rachunku predykatów oraz zaimplementować system automatycznego wnioskowania posługujący się tą wiedzą
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Efektywnie współpracuje w zespole przy pracach o charakterze projektowym, przy tym w sposób właściwy formułuje i komunikuje warunki tych zadań oraz uzyskane rezultaty.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-INxxx-ISP-WSYZ
Nazwa przedmiotu	Wprowadzenie do systemów zarządzania
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI, (Przedmioty podstawowe)-Inteligentne systemy-mgr.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI,(Podstawy informatyki)- Informatyka-inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S6-ISP-103B
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	16.00 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	86	3.44
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	136	5.44 (5.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	76
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	86

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	Laboratorium ukierunkowane jest na poznanie praktycznych narzędzi służących do modelowania procesów biznesowych oraz algorytmów służących do optymalizacji procesów w przedsiębiorstwie. Laboratorium ma na celu po pierwsze, przećwiczenie pewnych narzędzi służących do notacji procesów biznesowych, modelowani i optymalizacji, wybranych algorytmów wykorzystywanych m.in. do harmonogramowania zadań, czy planowania produkcji, a po drugie wspomóc studentów w realizacji projektu. 1. Procesy biznesowe – BPMN 2. Narzędzia do modelowania i optymalizacji 3. Metody harmonogramowania zadań 4. Metody planowania produkcji i usług
Wykład	1. Rola systemów informacyjnych w zarządzaniu, przykłady systemów wspomagających zarządzanie (2 godz.) 2. Architektury systemów, różne aspekty zarządzania, różne rozwiązania rzeczywiste (4 godz.) 3. Modelowanie procesów biznesowych – wykorzystanie narzędzi, np. optymalizacji (2 godz.) 4. Przegląd modeli analitycznych stosowanych w systemach zarządzania, wprowadzenie do modelowania, klasyfikacja modeli (2 godz.) 5. Wybrane modele optymalizacyjne: programowanie liniowe, modele dyskretne, narzędzia stosowane do rozwiązywania (4 godz.) 6. Harmonogramowanie i szeregowanie zadań: podstawowe pojęcia, metody planowania przedsięwzięć, wybrane algorytmy szeregowania zadań, przykład rzeczywistego zastosowania w przedsiębiorstwie (4 godz.) 7. Planowanie produkcji i usług: przykład rzeczywistego zastosowania w przedsiębiorstwie, sformułowanie, prezentacja wybranych modeli i metod rozwiązywania (2 godz.) 8. Metody zarządzanie dystrybucją i lokalizacją: przegląd modeli i algorytmów, przykład rzeczywistego zastosowania w przedsiębiorstwie (2 godz.) 9. Systemy ERP wraz z przykładami: Odoo, SAP (2 godz.) 10. Systemy Business Intelligence, Big Data (2 godz.)
Projekt	Celem projektu jest pogłębienie wiedzy w zakresie: modelowania procesów biznesowych przedsiębiorstwa, umiejscowienia w ich kontekście odpowiednich algorytmów, wykorzystania i zastosowanie tychże algorytmów (w tym optymalizacyjnych) w informatycznych systemach zarządzania. Zakłada się wykorzystanie dane zgromadzonych w tych systemach, np. ERP. Projekt będzie projektem grupowym, prowadzonym zgodnie z metodyką Problem Based Learning. Zgodnie z założeniami tej metodyki, podczas pierwszych zajęć przed podzielonymi na zespoły studentami postawiony zostanie realny, złożony problem do rozwiązania. Otrzymają oni wiedzę potrzebną do rozwiązania problemu podczas wykładów, a podstawowe umiejętności na zadaniach domowych i laboratoriach.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Zna elementy systemu zarządzania, obszary zarządcze w przedsiębiorstwach i relacje zachodzące między nimi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W16, W17

Część I

Kod efektu	W02
Opis	Zna pojęcia związane z modelami optymalizacji i symulacji stosowanych w systemach zarządzania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04, W17
Kod efektu	W03
Opis	Zna podstawowe modele stosowane do rozwiązywania zadań decyzyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W04

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi sformułować model programowania liniowego dla prostego problemu decyzyjnego, rozwiązać go za pomocą standardowego oprogramowania i umiejscowić go w odpowiednim elemencie informatycznego systemu zarządzania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi zaplanować przedsięwzięcie metodą ścieżki krytycznej i utworzyć harmonogram realizacji zadań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U24, U36
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi zidentyfikować odpowiednie metody planowania produkcji i usług do zadanego problemu i umiejscowić je w odpowiednim elemencie informatycznego systemu zarządzania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18, U19
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi dokonać analizy procesu biznesowego i zapisać go za pomocą notacji BPMN
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U16, U19
Kod efektu	U05
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	U35, U36

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny skutków stosowania metod optymalizacyjnych i analizy danych w systemach zarządzania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	Jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych wynikających ze świadomości w roli społecznej absolwenta uczelni technicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-ELEIK-ISP-PUF
Nazwa przedmiotu	Programowanie układów FPGA
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI, (Przedmioty obieralne)-Elektronika i fotonika-inż.-EITI, (Przedmioty obieralne)-Elektronika i inżynieria komputerowa-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S6-ISP-103B
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	67	2.68
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	33	1.32
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	7
Razem	67

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z popularnymi układami programowalnymi typu FPGA, podstawowymi metodami ich programowania oraz narzędziami służącymi do konfigurowania układów FPGA. W ramach przedmiotu studenci poznają architekturę układów FPGA, narzędzia projektowe i metodykę programowania układów FPGA. Przedmiot kładzie duży nacisk na umiejętność praktycznego wykorzystania zdobytej wiedzy, w związku z czym studenci będą mogli praktycznie zweryfikować swoje umiejętności samodzielnie tworząc, symulując, optymalizując, kompilując i testując układy FPGA na platformach testowych.

Treść wykładu

- Wprowadzenie – podstawowe elementy logiczne (bramki logiczne, przerzutniki, bloki pamięci, bloki przełączające, bloki obliczeniowe itp.) implementowane w układach FPGA.
- Budowa układów FPGA – omówienie technologii, dostępnych bloków funkcjonalnych, trendów rozwojowych, metod (re)konfiguracji, przedstawienie współczesnych układów FPGA oraz płyt uruchomieniowych (tzw. ewaluacyjnych) dostępnych na rynku – w tym szczegółowe omówienie płyt uruchomieniowych dostępnych w laboratorium.
- Narzędzia projektowe – omówienie podstawowych technik i dostępnego na rynku oprogramowania projektowego do programowania i symulacji układów FPGA, przedstawienie pełnej ścieżki projektowania (etapy kompilacji, syntezy, analizy czasowej, symulacji, generacji konfiguracji itp.) – na przykładach wzorcowych z użyciem oprogramowania i płyt uruchomieniowych dostępnych w laboratorium.
- Podstawy programowania układów FPGA – omówienie podstaw leksykalnych języka VHDL, podstawowych technik projektowania układów FPGA w języku VHDL (RTL, behawioralna, itp.), skutecznych metod projektowania (np. unikania hazardu), parametryzacji, technik symulacji – na przykładach praktycznych z użyciem oprogramowania dostępnego w laboratorium.
- Programowanie podstawowych bloków funkcjonalnych – omówienie programowania złożonych bloków logicznych, pamiętających, obliczeniowych, metody optymalizacji (funkcjonalnej, czasowej i logicznej) – na przykładach praktycznych z użyciem oprogramowania dostępnego w laboratorium.
- Programowanie hierarchiczne – omówienie realizacji projektów złożonych z wielu wydzielonych bloków funkcjonalnych (komponentów) – zasady łączenia i hierarchizacji bloków, zastosowania technik parametryzacji, metody symulacji hierarchicznej – na przykładach praktycznych z użyciem oprogramowania dostępnego w laboratorium.
- Optymalizacja projektu – podstawowe metody optymalizacji funkcjonalnej (np. minimalizacja zasobów), czasowej (np. maksymalizacja częstotliwości przetwarzania) na poziomie realizacji projektu oraz ustawień procesu kompilacji i syntezy – na przykładach praktycznych z użyciem oprogramowania i płyt uruchomieniowych dostępnych w laboratorium.

Część I

	- Wybrane rozwiązania użytkowe – wybrane przykłady rozwiązań użytecznych w codziennej praktyce projektantach (np. bloki komunikacyjne, synchronizujące, sterujące, akwizycji danych itp.) – na przykładach praktycznych z użyciem oprogramowania i płyt uruchomieniowych dostępnych w laboratorium. Zakres projektu Program projektu dzieli się na dwie części, każda po 3 sesje 5-godzinne. - Część pierwsza projektu – wprowadzająca, nie podlega ocenie. Celem projektu jest zapoznanie się z oprogramowaniem oraz płytami uruchomieniowymi dostępnymi w laboratorium, a następnie wykonanie podstawowych etapów projektowania, symulacji, kompilacji, syntezy oraz konfiguracji układów FPGA własnego projektu testowego. Projekt będzie obejmował wykorzystanie interfejsów, bloków wejścia/wyjścia, układów peryferyjnych, bloków logicznych i pamiętających (rejestrów oraz pamięci). - Część druga projektu – zaliczeniowa, podlega ocenie. Celem projektu jest opracowanie, zasymulowanie i uruchomienie w układzie FPGA płyty uruchomieniowej dostępnej w laboratorium własnego projektu hierarchicznego z wykorzystaniem kilku odrębnych komponentów oraz z zastosowaniem metod parametryzacji i optymalizacji projektu. Projekt będzie obejmował realizację maszyny stanu wykonującej określone zadania funkcjonalne oraz wykorzystanie układów zegarowych i bloków przetwarzania numerycznego (układy sumujące, mnożące itp.). Realizacja projektu. Zajęcia projektowe będą realizowane w laboratoriach Zespołu Internetowych Systemów Pomiarowych ISE (pokoje 330 i 603B) w oparciu o wyposażenie laboratorium - nowoczesne zestawy uruchomieniowe z układami FPGA, DSP i mikrokontrolerami. Projekty będą realizowane w grupach kilkuosobowych – zależnie od stopnia komplikacji projektu. Rozliczenie projektu przewidziano jako prezentację studencką w godzinach zarezerwowanych na projekt.
--	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Posiada uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie architektury najpopularniejszych układów FPGA
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02
Kod efektu	W02
Opis	Posiada uporządkowaną wiedzę na temat metod programowania układów FPGA oraz na temat metod i narzędzi symulacji, optymalizacji, kompilacji, testowania oraz konfiguracji układów FPGA
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02, W03
Kod efektu	W03

Część I

Opis	Posiada uporządkowaną wiedzę na temat metod programowania bloków funkcjonalnych dostępnych w układach FPGA, realizacji interfejsów z otoczeniem, użytkownikiem oraz przesyłania danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02, W03
Kod efektu	W04
Opis	Posiada uporządkowaną wiedzę praktyczną na temat istniejących konstrukcji synchronicznych systemów pomiarowych oraz istotnych kierunków rozwoju metod konfiguracji FPGA
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02, W13

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi poprawnie skonfigurować i uruchomić układ FPGA za pomocą odpowiedniego środowiska narzędziowego i płyty uruchomieniowej dostępnej w laboratorium
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi opracować, zweryfikować i uruchomić projekt z wykorzystaniem interfejsów i bloków funkcjonalnych za pomocą odpowiedniego środowiska narzędziowego i płyty uruchomieniowej dostępnej w laboratorium
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18, U19
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi opracować i zweryfikować projekt maszyny stanów o zadanej funkcjonalności oraz uruchomić w układzie FPGA za pomocą odpowiedniego środowiska narzędziowego i płyty uruchomieniowej dostępnej w laboratorium
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U19, U23
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi opracować i zweryfikować projekt procesu obliczeniowego oraz uruchomić w układzie FPGA za pomocą odpowiedniego środowiska narzędziowego i płyty uruchomieniowej dostępnej w laboratorium
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Potrafi pracować indywidualnie, w tym także potrafi zarządzać swoim czasem oraz podejmować zobowiązania i dotrzymywać terminów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-INxxx-ISP-ZPR
Nazwa przedmiotu	Zaawansowane programowanie w C++
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI, (Przedmioty obieralne - Informatyka techniczna)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Przedmioty podstawowe)- Inżynieria systemów informatycznych-mgr.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Inżynieria oprogramowania-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Sztuczna inteligencja-inż.-EITI,(Metody programowania)-Informatyka-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S6-ISP-103B
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	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

Wykład	1. Wprowadzenie (2 godz.) Regulamin i informacje o przedmiocie. Popularność języków programowania, cechy C++, standardy C++ (C++11/14/17/20), najważniejsze narzędzia (powtórzenie z SWO). 2. Zarządzanie zasobami (4 godz.) Wzorzec RAII. Zarządzanie zasobami gdy uwzględniamy mechanizm wyjątków. Sprytne wskaźniki typu <code>unique_ptr</code> (powtórzenie z PROI). Sprytne wskaźniki z licznikiem odniesień (<code>shared_ptr</code>). Zależności cykliczne. Własne mechanizmy obsługi sterty. Allokatory, w tym <code>small object allocator</code>. 3. Stałość. C++ jako język zorientowany na wartości (2 godz.) Stałość fizyczna i logiczna. <code>std::optional</code> i <code>std::variant</code>. 4. Szablony, programowanie generyczne, biblioteka standardowa (4 godz.) Konkretyzacja i specjalizacja szablonu, szablony jako parametry szablonów. Trejty. Statyczny polimorfizm, kontenery, algorytmy biblioteki STL, iteratory, strażniki, funkcje anonimowe (<code>lambda</code>), koncepcje. 5. Kolokwium nr 1 (2 godz) 6. Kontenery wielowymiarowe. Biblioteki boost. Boost graph library (2 godz.) 7. Programowanie współbieżne w C++ (4 godz.) Wątki <code>std::thread</code>, proste blokady <code>std::mutex</code>, skalowalność (powtórzenie z SWO). Instrukcje atomowe. Algorytmy bez blokad. Wektorowe i współbieżne elementy biblioteki standardowej. OpenMP. 8. Rust (4 godz), zarządzanie zasobami, programowanie współbieżne. 9. Programowanie w trybie wektorowym (2 godz.) Execution w STL. CPU/GPU. OpenCL. 10. Łączenie C++ i Pythona (2 godz.) Osadzanie C++ w Pythonie. Łączenie interpretera Pythona do kodu C++. Wymiana danych. Wydajność. 11. Serializacja i trwałość (2 godz.) Przekształcanie obiektów na postać szeregową. Problem zgodności. Bazy danych. Pliki. 12. C++ i przetwarzanie obrazów, biblioteka OpenCV (2 godz.) 13. Kolokwium nr 2 (2 godz.)
--------	---

Część I

Projekt	Wprowadzenie (2 godz.) Regulamin i informacje o przedmiocie. Popularność języków programowania, cechy C++, standardy C++ (C++11/14/17/20), najważniejsze narzędzia (powtórzenie z SWO). Zarządzanie zasobami (4 godz.) Wzorzec RAII. Zarządzanie zasobami gdy uwzględniamy mechanizm wyjątków. Sprytnie wskaźniki typu <code>unique_ptr</code> (powtórzenie z PROI). Sprytnie wskaźniki z licznikiem odniesień (<code>shared_ptr</code>). Zależności cykliczne. Własne mechanizmy obsługi sterty. Allokatory, w tym <code>small object allocator</code>. Stałość. C++ jako język zorientowany na wartości (2 godz.) Stałość fizyczna i logiczna. <code>std::optional</code> i <code>std::variant</code>. Szablony, programowanie generyczne, biblioteka standardowa (4 godz.) Konkretyzacja i specjalizacja szablonu, szablony jako parametry szablonów. Trejty. Statyczny polimorfizm, kontenery, algorytmy biblioteki STL, iteratory, strażniki, funkcje anonimowe (<code>lambda</code>), koncepcje. - Kolokwium nr 1 (2 godz) Kontenery wielowymiarowe. Biblioteki boost. Boost graph library (2 godz.) Programowanie współbieżne w C++ (4 godz.) Wątki <code>std::thread</code>, proste blokady <code>std::mutex</code>, skalowalność (powtórzenie z SWO). Instrukcje atomowe. Algorytmy bez blokad. Wektorowe i współbieżne elementy biblioteki standardowej. OpenMP. Rust (4 godz.), zarządzanie zasobami, programowanie współbieżne. Programowanie w trybie wektorowym (2 godz.) Execution w STL. CPU/GPU. OpenCL. Łączenie C++ i Pythona (2 godz.) Osadzanie C++ w Pythonie. Łączenie interpretera Pythona do kodu C++. Wymiana danych. Wydajność. Serializacja i trwałość (2 godz.) Przekształcanie obiektów na postać szeregową. Problem zgodności. Bazy danych. Pliki. C++ i przetwarzanie obrazów, biblioteka OpenCV (2 godz.) - Kolokwium nr 2 (2 godz.)
---------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Rozumie metody zarządzania zasobami w języku C++, w tym mechanizm sprytnych wskaźników
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W02
Opis	Zna i rozumie programowanie generyczne (szablony) w języku C++.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W03
Opis	Zna metody wykorzystywania wątków w aplikacjach tworzonych w C++ oraz sposoby projektowania poprawnych rozwiązań współbieżnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W15
Kod efektu	W04
Opis	Zna sposoby zarządzania zasobami w języku Rust

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W05
Opis	Rozumie potrzebę używania różnych języków programowania do tworzenia modułów w tej samej aplikacji lub w tym samym systemie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W15

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Umie wykorzystywać bibliotekę standardową języka C++ (STL) oraz inne popularne biblioteki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U21
Kod efektu	U02
Opis	potrafi tworzyć kod w języku C++ lub Rust, który jest poprawnie budowany na różnych platformach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U21
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi zaprojektować i zaimplementować oprogramowanie działające wydajnie, w języku kompilowanym do kodu binarnego, takim jak C++ lub Rust
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U21

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Jest świadomy roli języka C++ i Rust w tworzeniu i pielęgnacji oprogramowania oraz ich udziału we współczesnych projektach programistycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	Jest gotów do samodzielnego zgłębiania wybranych aspektów programowania w C++ i/lub Rust, np. poprzez dobór właściwych źródeł i materiałów konferencyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103B-IBxxx-ISP-BIT
Nazwa przedmiotu	Biometryczna identyfikacja tożsamości
Wersja przedmiotu	2021Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI, (Przedmioty obieralne)-Elektronika i informatyka w medycynie-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Aparatura medyczna-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Informatyka biomedyczna-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Inżynieria biomedyczna-inż.-EITI,(Systemy informacyjno decyzyjne)-Systemy informacyjno-decyzyjne-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S6-ISP-103B
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	47	1.88
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	102	4.08 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	47

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

- **Pojęcie biometrii** Biometria - znaczenia pojęcia. Rozwój zastosowań biometrii do identyfikacji i weryfikacji tożsamości. Wymagane własności cech biometrycznych, penetracja genetyczna, problem autentyczności (żywołności). Struktura systemów biometrycznych, statystyczna analiza działania, krzywa ROC, EER, fałszywa akceptacja, FAR, fałszywe odrzucenie, FRR. Zastosowania systemów biometrycznych.
-
- **Wykorzystanie odcisków palców** Historia wykorzystania linii papilarnych. Wstępne przetwarzanie odcisków palców, filtracja obrazu, wykrywanie krawędzi, segmentacja obrazu. Cechy linii papilarnych, punkty osobliwe, minucje. Metody znajdowania punktów osobliwych, klasyfikacja na podstawie punktów osobliwych. Wykorzystanie minucji, metody porównań globalnych, metody korelacyjne. Testowanie autentyczności. Przykłady dostępnych na rynku urządzeń wykorzystujących odciski palców.
-
- **Wykorzystanie obrazu twarzy** Detekcja twarzy, detekcja twarzy w obrazie ruchomym, testowanie autentyczności. Wyznaczanie cech twarzy. Przestrzeń twarzy, analiza czynników głównych (PCA), twarze własne, liniowa analiza dyskryminacyjna (LDA), twarze Fisherowskie, algorytmy rozpoznawania twarzy. Przykłady zastosowań rynkowych.
-
- **Wykorzystanie wzoru tęczówki** Budowa tęczówki. Wstępne przetwarzanie obrazu tęczówki. Metoda Daugmana, transformacja Gabora, kod tęczówki. Własności statystyczne kodu tęczówki. Inne metody wyznaczania cech tęczówki, transformaty falkowe. Testowanie autentyczności oka. Przykłady zastosowań rynkowych.
-
- **Inne metody oparte na cechach fizycznych** Metody bazujące na wzorze siatkówki oka, geometrii dłoni, odcisku dłoni, geometrii ucha. Przykłady zastosowań rynkowych.
-
- **Wykorzystanie podpisu odręcznego** Podpis jako krzywa w przestrzeni wielowymiarowej. Metody analizy w przestrzeni dwuwymiarowej, pięciowymiarowej. Wyznaczanie cech podpisu, cechy widoczne i cechy niewidoczne, cechy dynamiczne, marszczenie czasu. Przykłady implementacji rynkowych.
-
- **Inne metody oparte na cechach behawioralnych** Analiza głosu, analiza chodu.
-
- **Biometria wielomodalna** Łączenie technik biometrycznych w system wielomodalny, wady i zalety systemów wielomodalnych, wielomodalne bazy wzorców. Podejmowanie decyzji w systemie wielomodalnym.
-

Część I

	• Przechowywanie i transmisja wzorców biometrycznych Karty mikroprocesorowe i ich zastosowanie jako bezpiecznych urządzeń biometrycznych, szyfrowanie danych (informacja), dynamiczne kodowanie danych, generowanie kluczy kryptograficznych z wykorzystaniem danych biometrycznych. • • Realizacja systemu biometrycznego Standardy dla biometrii (API, CBEFF). Projektowanie uwierzytelnienia biometrycznego. Ograniczenia metod biometrycznych, problemy natury etnicznej, kulturowej, religijnej. Strategia pobierania wzorców i testowania systemu biometrycznego. Interfejsy systemów biometrycznych.
Laboratorium	Ćwiczenia będą realizowane w utworzonym już Laboratorium Biometrii NASK/PW w IAiLS i będą polegać na realizacji metod biometrycznych z wykorzystaniem narzędzi Visual C++ .NET i Matlab oraz sprzętu biometrycznego. Przykładowe tematy: klasyfikacja obrazów 2D dłoni (proponycja cech geometrycznych dłoni, wyznaczanie cech, zastosowanie znanych klasyfikatorów, np. sieć neuronowa, lub SVM), klasyfikacja podpisu odręcznego (cechy globalne - proponycja i implementacja, zastosowanie znanych klasyfikatorów), klasyfikacja obrazów tęczówki (lokalizacja tęczówki metodą Daugmana, zastosowanie PCA lub metod pokrewnych do klasyfikacji), weryfikacja biometryczna na karcie (zapoznanie się ze środowiskiem symulacyjnym do kart Java, implementacja apletu Java weryfikującego kody tęczówki w środowisku symulacyjnym, załadowanie apletu na kartę i weryfikacja działania)

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zasad działania najważniejszych metod biometrii: rozpoznawania odcisków palców, tęczówki, geometrii i termiki dłoni, układu żył dłoni i palca, twarzy, siatkówki, zapachu, ucha, podpisu odręcznego i mówiącego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W02
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą bezpieczeństwa biometrii, w szczególności metod testowania żywotności tęczówki i odcisku palca, sposobów zabezpieczania biometrycznych kanałów transmisyjnych, podstawowych metod ochrony wzorców biometrycznych i ich przechowywania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W16
Kod efektu	W03
Opis	Ma podstawową wiedzę na temat najważniejszych praktycznych zastosowań biometrii, w szczególności zasad działania paszportu biometrycznego i sposobu implementacji biometrii w systemie paszportowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W16
Kod efektu	W04
Opis	Ma podstawową wiedzę na temat zasad konstruowania systemów biometrycznych, w szczególności sposobów łączenia wielu technik biometrycznych i podstaw interoperacyjności biometrii (interfejsy programistyczne, normy związane z wymianą danych biometrycznych).

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W16
Kod efektu	W05
Opis	Ma podstawową wiedzę na temat sposobów oceny systemów biometrycznych na trzech poziomach oceny wg ISO (ocena technologiczna, w scenariuszu oraz w warunkach operacyjnych) przy uwzględnieniu podstawowych metod oceny statystycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi przeprowadzić pomiar odcisku palca, dokonać klasyfikacji odcisku, określić położenie minucji, dokonać porównania map minucji i ocenić skuteczność stosowanego systemu m.in. poprzez wykreślenie krzywych FAR i FRR oraz wyznaczenie wartości EER.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10, U11
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi przeprowadzić pomiar tęczy, dokonać segmentacji obrazu, dobrać parametry wybranych metod kodowania tęczy i ocenić skuteczność testowanych metod m.in. poprzez wykreślenie krzywych FAR i FRR oraz wyznaczenie wartości EER.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10, U11
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi przeprowadzić pomiar podpisu odręcznego, wykonać fałszerstwa zaawansowane dla pozostałych uczestników ćwiczeń w celu oceny skuteczności przykładowego systemu rozpoznawania podpisu, potrafi dobrać parametry metod rozpoznawania podpisów odręcznych jak też ocenić ich skuteczność m.in. poprzez wykreślenie krzywych FAR i FRR oraz wyznaczenie wartości EER.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10, U11
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi wykonać imitacje odcisków palca w celu oceny podatności przykładowych systemów komercyjnych a następnie dobrać parametry przykładowych metod testowania żywotności palca w celu oceny możliwości ochrony przed tego typu fałszerstwami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11, U13
Kod efektu	U05
Opis	Potrafi wykonać imitacje tęczy w celu oceny podatności przykładowych systemów komercyjnych a następnie dobrać parametry przykładowych metod testowania żywotności oka w celu oceny możliwości ochrony przed tego typu fałszerstwami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11, U13
Kod efektu	U06
Opis	Potrafi współpracować w zespole laboratoryjnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K02
-------------------	-----

Część I

Opis	Rozumie negatywny wpływ stosowania niewłaściwych metod i urządzeń biometrycznych na niezawodność rozpoznawania osób i uczy się odpowiedzialności (jako przyszły inżynier) za jakość konstruowanych przez siebie metod i urządzeń
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01, K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103B-INSZI-ISP-PERM
Nazwa przedmiotu	Percepcja maszyn
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI, (Sztuczna inteligencja)-Sztuczna inteligencja-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S6-ISP-103B
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	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	41	1.64
Razem	101	4.04 (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	41
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	1. Analiza sygnału audio – filtracja, transformaty, wyznaczanie cech, klasyfikacja dźwięków (3h) 2. Lokalizacja i separacja dźwięków otoczenia – jednoczesna akwizycja i analiza dźwięku z kilku mikrofonów, lokalizacja źródła dźwięku, separacja „rzadkich” źródeł (3h) 3. Analiza sygnału mowy – detekcja mowy, ekstrakcja cech, klasyfikacja prostych komend (3h) 4. Kalibracja kamery wizyjnej i pary kamer stereo – wyznaczanie parametrów kamer, określanie pozycji obiektów w przestrzeni w układzie kamery (mono i stereo) (3h) 5. – 6. Analiza obrazu RGB - przetwarzanie wstępne i segmentacja obrazu, detekcja i klasyfikacja kształtu (6h) 7. Mapa otoczenia 3D - obraz 3D, punkty charakterystyczne 3D, pasowanie chmur punktów 3D, tworzenie mapy 3D (3h) 8. Analiza obrazu RGB-D – segmentacja, modelowanie i rozpoznawanie obiektów w obrazie 3D (3h) 9. Sieci głębokie w rozpoznawaniu obiektów – zastosowanie dedykowanego narzędzia (np. Keras) do konfigurowania warstw sieci głębokiej, trenowania sieci i rozpoznawania obiektów (3h) 10. Analiza sekwencji obrazów - detekcja ruchu, rekonstrukcja sceny, śledzenie obiektu (3h) Laboratoria odbywają się w blokach po 3 h.
Wykład	1. Reprezentacja cyfrowego sygnału i obrazu (2h). 2. Przetwarzanie sygnałów (filtry FIR i IIR, transformaty przestrzeni, transformaty adaptacyjne) (2h) 3. Lokalizacja i separacja dźwięków otoczenia (2h) 4.-5. Sygnał mowy – detekcja mowy w sygnale akustycznym, segmentacja, cechy w dziedzinie czasu, częstotliwości i cepstrum (4h) 6. Klasyfikacja mowy (2h) 7. Model kamery i kalibracja kamery wizyjnej (2h) 8.-9. Segmentacja konturowa i obszarowa obrazu – krawędzie, kontury, deskryptory punktowe, cechy tekstury (4h) 10. Klasyfikacja kształtu obiektu (2h) 10.-11. Metody pozyskiwania obrazu 3D (chmura punktów 3D lub obraz RGB-D) (stereo wizja – kalibracja, problem korespondencji, światło strukturalne) (4h) 12. Analiza obrazu 3D (tworzenie mapy otoczenia, segmentacja, modelowanie powierzchniami, rozpoznawanie obiektów 3D) 13. Zastosowanie sieci głębokich do rozpoznawania obiektów (CNN, R-CNN) (2h) 14.-15. Analiza sekwencji obrazów w czasie (estymacja mapy ruchu, rekonstrukcja sceny na podstawie ruchu, śledzenie ruchomych obiektów) (4h)

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	zna podstawowe zagadnienia związane z analizą obrazów i dźwięków
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W03
Kod efektu	W02
Opis	zna podstawowe zasady tworzenia systemów rozpoznawania obiektów opartych o sieci neuronowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W03
Kod efektu	W03
Opis	zna podstawowe zasady doboru czujników i oceny ich ograniczeń w docelowej aplikacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02
Umiejętności	
Kod efektu	U01

Część I

Opis	potrafi dobrać, uruchomić i skalibrować czujniki odpowiednie do zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U16, U19
Kod efektu	U02
Opis	potrafi zaprojektować i uruchomić prosty system rozpoznawania obiektów w obrazach
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U21
Kod efektu	U03
Opis	potrafi krytycznie ocenić oraz dopasować do zadania istniejące rozwiązania oparte o sieci neuronowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U16
Kod efektu	U04
Opis	potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment, przedstawić wyniki z badań i pomiarów w formie czytelnego sprawozdania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11
Kod efektu	U05
Opis	potrafi pracować indywidualnie oraz w zespole
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U35
Kod efektu	U06
Opis	ma umiejętność samokształcenia się
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U34

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	K04
Kod efektu	K02
Opis	jest świadomy procesu uczenia się w kierunku zwiększania kompetencji w tym obszarze
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103B-INxxx-ISP-BSS
Nazwa przedmiotu	Bezpieczeństwo systemów i sieci
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI, (Przedmioty podstawowe)-Informatyka w multimediami-mgr.-EITI,(Przedmioty podstawowe)-Inteligentne systemy-mgr.-EITI,(Przedmioty podstawowe)-Sztuczna inteligencja-mgr.-EITI,(Podstawy informatyki)-Informatyka-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI,(Podstawy informatyki)-Informatyka-inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S6-ISP-103B
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	54	2.16
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	104	4.16 (4.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	44	
Inne godziny kontaktowe	10	
Razem	54	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	50	

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	W ramach laboratoriów studenci praktycznie zapoznają się z omawianymi na wykładzie zagadnieniami podczas ich konfiguracji. Ocena wystawiana jest podstawie pokazu działania wskazanych przez prowadzącego skonfigurowanych funkcji lub na podstawie sprawozdania. 1. Uruchomienie CA, wystawiania certyfikatów, 2. Korzystanie z szyfrowanej poczty, 3. Konfiguracja zapory ogniowej, 4. Konfiguracja tunelu VPN - OpenSSL lub IPSec, 5. Uruchomienie systemu IDS - Snort, 6. Analiza błędów w serwisach WWW, 7. Atak na aplikację podatną na przepełnienia bufora.
Wykład	1. Wprowadzenie do usług ochrony informacji i elementów kryptografii (szyfry symetryczne i asymetryczne, funkcja skrótu) (6 godz.), 2. Infrastruktura klucza publicznego (2 godz.), 3. Elementy bezpieczeństwa we współczesnych systemach operacyjnych (2 godz.), 4. Omówienie najpopularniejszych ataków sieciowych (2 godz.), 5. Błędy typu przepełnienie bufora (ang. buffer overflow), omówienie oraz mechanizmy (2 godz.), 6. Bezpieczeństwo serwisów WWW (2 godz.), 7. Omówienie mechanizmów bezpieczeństwa sieci komputerowych: zapory ogniowe, systemy IDS, systemy SIEM, mechanizmy obrony w warstwie drugiej modelu ISO/OSI (2 godz.), 8. Mechanizmy logowania i monitorowania - wykorzystanie w bezpieczeństwie (2 godz.), 9. Złośliwe oprogramowanie, sposób działania, ewolucja na przestrzeni ostatnich kilku lat (5 godz.), 10. Systemy HoneyPot (2 godz.), 11. Omówienie elementów socjotechniki w atakach (1 godz.), 12. Polityka bezpieczeństwa, szacowanie ryzyka (2 godz.).

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Zna sposób działania algorytmów szyfrowania oraz usługi ochrony informacji, które można zrealizować za ich pomocą.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W03
Kod efektu	W02
Opis	Zna podstawowe zagrożenia dla bezpieczeństwa komputerów i sieci komputerowych oraz możliwe metody obrony.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W16

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Umie wykorzystać narzędzia bezpieczeństwa w celu zlokalizowania podatności na atak.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18
Kod efektu	U02
Opis	Umie zlokalizować w kodzie programu podatne na atak konstrukcje, poprawić je lub zastosować inne rozwiązanie niwelujące dane zagrożenie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U16
Kod efektu	U03

Część I

Opis	Umie realizować powierzone zadania związane analizą zagrożeń i ich niwelacją w grupie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U17, U35
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi skonfigurować odpowiednie mechanizmy bezpieczeństwa bazując na dostarczonej dokumentacji w języku angielskim.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Jest gotów do ciągłego poznawania nowych metod ataku oraz sposobów przeciwdziałania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02
Kod efektu	K02
Opis	Jest świadomy metod socjotechnicznych stanowiących zagrożenie dla bezpieczeństwa wrażliwych systemów informatycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103D-INxxx-ISP-ZPI
Nazwa przedmiotu	Zarządzanie projektami informatycznymi
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI, (Przedmioty obieralne - Informatyka techniczna)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Inżynieria oprogramowania)-Inżynieria oprogramowania-inż.-EITI, (Systemy informacyjno decyzyjne)-Systemy informacyjno- decyzyjne-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S6-ISP-103B
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	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	64	2.56
Razem	109	4.36 (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	64
---	----

03. Treści kształcenia

Wykład	Wprowadzenie. Cechy charakterystyczne dużych projektów informatycznych. Procesy związane z zarządzaniem projektami. Analiza przyczyn niepowodzeń projektów informatycznych i omówienie czynników decydujących o powodzeniu w ich realizacji. Określenie podstawowych zasad skutecznego zarządzania. Tradycyjne zarządzanie projektami. Omówienie tradycyjnych sposobów zarządzania w oparciu o kompendia wiedzy i metodyki. Analiza korzyści i niedogodności związanych ze stosowaniem sformalizowanych metod zarządzania projektami. Przedstawienie podstawowych cech standardu PMBoK Guide i metodyki PRINCE2. Analiza przypadków, w których podejścia tradycyjne się sprawdzają i gdzie zawodzą. Zwinne zarządzanie projektami. Porównanie filozofii podejść tradycyjnych i zwinnych do zarządzania projektami informatycznymi. Omówienie cech i zasad podejść zwinnych. Przedstawienie zasad zarządzania projektami według metod Scrum, eXtreme Programming (XP) oraz Lean Management/Development, Organizacja projektu. Opis struktur organizacyjnych stosowanych w podejściach tradycyjnych i zwinnych. Omówienie zasad budowania zespołów projektowych i pożądanych cech takich zespołów. Przegląd typowych procedur zarządzania projektem: komunikacji, kontroli postępu prac, zarządzania zmianami. Omówienie zagadnień zarządzania konfiguracją. Zarządzanie zakresem projektu. Omówienie procesu pozyskiwania wymagań. Trudności w pozyskiwaniu wymagań. Prezentacja technik stosowanych przy specyfikacji wymagań: wywiady, ankiety, analiza scenariuszy zdarzeń, prototypowanie. Sposoby zarządzania wymaganiami w podejściach zwinnych. Omówienie technik zorientowanych na cele: koncepcji historyjki użytkownika i rejestru produktu. Metody szacowania. Analiza przyczyn trudności w szacowaniu pracochłonności. Zalecenia, które warto uwzględnić przy szacowaniu. Przegląd metod szacowania stosowanych w podejściach tradycyjnych: wykorzystywanie doświadczeń, metoda delficka, stosowanie techniki dekompozycji, metody oparte na zliczaniu obiektów zastępczych (metoda punktów funkcyjnych). Przedstawienie metod szacowania stosowanych w podejściach zwinnych. Omówienie koncepcji dni idealnych, punktów historyjkowych oraz prędkości iteracji. Planowanie. Analiza korzyści i niedogodności wynikających z planowania działań. Przegląd różnych poziomów szczegółowości planów – plany ramowe, średnioterminowe, krótkoterminowe. Omówienie procesu harmonogramowania zadań w podejściach tradycyjnych. Przedstawienie technik planowania iteracji i wydań w podejściach zwinnych. Zarządzanie ryzykiem. Analiza typowych czynników ryzyka. Omówienie metodologii zarządzania ryzykiem: identyfikacja ryzyka, analiza i ocena ryzyka, strategie postępowania w warunkach występowania ryzyka o istotnym znaczeniu: podejścia oparte na eliminacji, redukcji i akceptacji ryzyka. Kierowanie projektem. Omówienie roli kierownika projektu i możliwych do zastosowania przez niego stylów kierowania. Przegląd technik monitorowania postępu prac. Analiza różnych czynników motywujących i przedstawienie podstawowych zasad motywowania zespołu. Rola przeglądów etapów i retrospekcji. Omówienie sposobów podejmowania działań korygujących i naprawczych. Zarządzanie relacjami z klientem.
--------	--

Część I

Projekt	Projekt polega na opracowaniu planu realizacji wybranego przedsięwzięcia informatycznego . Będzie realizowany w zespołach 3-4 osobowych i obejmuje trzy etapy: 1. określenie struktury organizacyjnej projektu, zasad komunikacji, procedur sterowania i kontroli; 2. opracowanie harmonogramu; 3. przeprowadzenia analizy ryzyka. Każdy etap będzie kończył się przeglądem. Zadaniem prowadzącego projekt będzie m.in. symulowanie występowania w projekcie niekorzystnych zdarzeń i ocena reakcji zespołu projektowego na te zdarzenia.
---------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	zna zasady tradycyjnych i zwinnych podejść do zarządzania projektami informatycznymi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W15
Kod efektu	W02
Opis	zna typowe struktury organizacyjne realizacji projektów informatycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W16, W17
Kod efektu	W03
Opis	zna metody szacowania pracochłonności realizacji projektu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W16, W17
Kod efektu	W04
Opis	zna podstawowe dobre praktyki zarządzania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W17

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	potrafi stworzyć plan realizacji małego projektu informatycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U15, U17
Kod efektu	U02
Opis	potrafi przeprowadzić analizę ryzyka prostego informatycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U13
Kod efektu	U03
Opis	potrafi opracować standard dokumentacji projektowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U03
Kod efektu	U04
Opis	potrafi współpracować w zespole
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U35

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	rozumie skutki złego zarządzania wymaganiami i planowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	rozumie potrzebę stałego aktualizowania oraz wzbogacania posiadanej wiedzy i doświadczenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02
Kod efektu	K03

Część I

Opis	potrafi zarządzać projektem informatycznym w sposób przedsiębiorczy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-INSZI-ISP-SSNE
Nazwa przedmiotu	Sztuczne sieci neuronowe
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Sztuczna inteligencja)-Sztuczna inteligencja-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S6-ISP-103B
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	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	110	4.40 (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	50
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia

1. Organizacja ćwiczeń. Zapoznanie z środowiskiem Jupyter Notebook. Wprowadzenie do Tensorflow oraz podstawowych obiektów: graf obliczeń, sesja oraz operacje. Automatyczne różniczkowanie w grafie obliczeń. "Hello world" w TF - implementacja regresji logistycznej. 2. Budowanie modelu sieci neuronowej dla zadania regresji oraz klasyfikacji. Zapisywanie modelu wraz z wagami do pliku. Odczytanie zapisanego modelu oraz ewaluacja wyników na zbiorze testowym. 3. Klasyfikacja na zbiorze MNIST - z sieciami jednokierunkowymi a następnie z warstwami wykorzystującymi operację splotu (CNN). Porównanie wyników dla obu sieci. 4. Uczenie modelu z wykorzystaniem różnych metod dostępnych w TF. Dostrajanie hyperparametrów oraz diagnostyka uczenia modelu z wykorzystaniem Tensorboard. Implementacja metody wczesnego stopu w uczeniu sieci. Różne architektury sieci CNN. Zapoznanie z warstwami max-pooling, sieci rezydualne. Wykorzystanie pre trenowanych sieci (VGG, ResNet) do detekcji obrazów ze zbioru TinyImageNet-200. Dostrajanie parametrów już wytrenowanej sieci. 5. Sieci Kapsułkowe - algorytm dynamicznego routingu. Utworzenie klasyfikatora dla zbioru MNIST. 6. Autokodery oraz VAE: kompresja obrazów MNIST (AE) oraz ich generacja (VAE). Implementacja prostej sieci GAN 7. Przewidywanie szeregów czasowych z sieciami neuronowymi - RNN, CNN. 8. Word embedding - implementacja podejść CBOW oraz skip-gram. Podejście globalnych wektorów (GloVe) do zagnieżdżenia. Wykorzystanie istniejących zagnieżdżeń. Porównanie metod i wizualizacja w Tensorboard. 9. Sieci rekurencyjne w NLP: wykorzystanie podejścia bag-of-words oraz sieci jednokierunkowej vs sieci rekurencyjnej. Utworzenie klasyfikatora filtru spamowego. Uczenie sekwencja-sekwencja: zastosowanie rekurencyjnych sieci neuronowych do automatycznej translacji tekstów. 10. Implementacja modeli ograniczonych maszyny Boltzmann (RBM) oraz głębokie sieci przekonań (DBN) z algorytmem wake-sleep. 11. Sieci Neuronowe w uczeniu z wzmocnieniem. Implementacja wybranych metod z wykorzystaniem środowiska OpenGym oraz TF. 12. Rozpraszanie obliczeń przy implementacji sieci neuronowych.

Część I

Wykład	1. Wprowadzenie (2 godz.) Model perceptronu, sieci jednokierunkowe wielowarstwowe, algorytm wstecznej propagacji błędów. Podstawowe metody uczenia sieci: algorytm gradientu prostego, algorytm stochastycznego najszybszego spadku. 2. Wprowadzenie do Tensorflow (2 godz.) Zaprezentowanie zasady działania biblioteki Tensorflow (TF). Graf obliczeń (dynamiczny/statyczny), automatyczne różniczkowanie, obliczenia na CPU/GPU/TPU. Modelowanie sieci, uczenie oraz ewaluacja w TF. Wizualizacja oraz diagnostyka sieci z wykorzystaniem Tensorboard. Porównanie TF z innymi dostępnymi rozwiązaniami (MXNET, PyTorch, Teano) oraz bibliotekami wyższego poziomu (na przykładzie biblioteki Keras/API TF 2.0). 3. Algorytmy uczenia sieci (3 godz.) Podejścia do estymacji gradientu; minipakiety. Algorytmy wykorzystujące inercję: CM, NAG. Algorytmy adaptacyjne: AdaGrad, RMSprop, Adam. 4. Architektury sieci jednokierunkowych (6 godz.) Sieci splotowe (CNN), autokodery (AE), sieci kapsułkowe (CapsNet) i algorytm uczenia dynamic routing. 5. Sieci Generacyjne (2 godz.) Model sieci dla ograniczonych maszyn Boltzmann (RBMs) oraz głębokich sieci przekonań (DBN). Algorytm wake-sleep. Generatywne sieci przeciwstawne (GAN), autokodery wariacyjne (VAE). 6. Sieci rekurencyjne (4 godz.) Sieć neuronowa jako maszyna stanowa. Sieci Jordana i Elmana. Algorytm wstecznej propagacji przez czas (BPTT). Algorytm rekurencyjnego uczenia w czasie rzeczywistym (RTRL). Problem zanikania i eksplozji gradientu. Sieci LSTM i GRU. Zastosowanie sieci rekurencyjnych w przetwarzaniu języka naturalnego (NLP). 7. Dobre praktyki oraz podejścia pomocnicze przy uczeniu sieci neuronowych (4 godz.) Trenowanie wstępne sieci. Zagnieżdżenie (embedding): word2vec (skip-gram, CBOW), GloVe. Przeciwdziałanie przeuczeniu: opuszczanie (drop-out), wczesne zatrzymanie. Wspomaganie uczenia: normalizacja wsadów (batch normalization), odpowiednia inicjalizacja wag. Ataki na sieci neuronowe i metody obrony przed nimi. 8. Architektury specjalizowane (2 godz.) Sieci Hopfielda, Kohonena, model Wide&Deep. 9. Tensorflow - zagadnienia zaawansowane (2 godz.) Rozproszenie obliczeń, przygotowanie danych z wykorzystaniem tf.data, wdrożenie produkcyjne TF (TF Serving), Projekt TF Hub. 10. Sieci neuronowe w uczeniu z wzmocnieniem (1 godz.) Algorytmy Deep Q-Learning i REINFORCE epizodyczny z użyciem sieci neuronowych. 11. Sprawdzenie efektów uczenia się (2 godz.) Pierwsze kolokwium po zrealizowaniu piątego tematu (1 godz.). Drugie kolokwium kończące przedmiot (1 godz.).
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma wiedzę dotyczącą matematycznych podstaw działania sieci neuronowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W03
Kod efektu	W02
Opis	ma wiedzę dotyczącą struktur sieci neuronowych dostosowanych do odpowiednich klas zastosowań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W03
Opis	ma wiedzę dotyczącą algorytmów uczenia odpowiednich sieci neuronowych

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W04
Opis	ma wiedzę na temat narzędzi programistycznych służących do implementacji sieci neuronowych i posługiwania się nimi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W15

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	potrafi wskazać strukturę sieci neuronowej i algorytm jej uczenia odpowiednie dla danego problemu modelowania, regresji, klasyfikacji i in.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18
Kod efektu	U02
Opis	potrafi zaimplementować różnorodne struktury sieci neuronowych i algorytmy ich uczenia stosując odpowiednie do tego narzędzia programistyczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U19
Kod efektu	U03
Opis	potrafi stworzyć model neuronowy odpowiedni dla postawionego problemu i istniejących danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U19, U21

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	jest gotów stale aktualizować i wzbogacać posiadaną wiedzę
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-INxxx-ISP-PIS
Nazwa przedmiotu	Projektowanie i integracja systemów
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty wariantowe)-Informatyka-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S6-ISP-103B
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	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

Wykład	Wprowadzenie (2 godz.) Regulamin. Organizacja i automatyzacja procesu wytwarzania oprogramowania, warsztat pracy. Narzędzia IDE, software pipeline, repozytorium wersjonowania kodu w złożonych projektach. Architektura aplikacji (4 godz.) Kluczowe wzorce architektoniczne, architektura usługowa SOA, mikroserwisy, architektura zdarzeniowa EDA, serverless architecture, szyna integracyjna, dokumentacja i modelowanie architektury. Decyzje architektoniczne. Projektowanie i implementacja warstwy dostępu do danych (4 godz.) Modele baz danych, podejście SQL i noSQL, single-model db, multi-model db, polyglot persistence, wybrane bazy noSQL (Cassandra, MongoDB), bezpośrednia komunikacja z bazą danych (jdbc), odwzorowanie relacyjno-obiektowe - wady, zalety, technologie (Hibernate, JDBC, JPA). Projektowania warstwy abstrakcji dostępu do danych: wzorce (DAO, Repository) i technologie (np Spring Data, JCR), Wydajność / HA (partycjonowanie, cache), transakcje w tym transakcje rozproszone. Projektowanie, implementacja i zdalne udostępnianie logiki biznesowej (4 godz.) Logika lokalna vs zdalna, organizacja zależności lokalnych w paradygmacie DI/loC (na przykładzie Spring), CLEAN architecture, Domain Driven Design, zdalne udostępnianie logiki, protokoły binarne vs tekstowe, usługi oparte na REST, usługi oparte na SOAP, odkrywanie usług, kontrakt, dokumentacja, OpenAPI, wersjonowanie API, zabezpieczanie usług, technologie: SpringMVC, JAX-WS, projektowanie logiki podatnej na ciągle zmiany: systemy reguł i procesów biznesowych. Zagadnienia jakości w projekcie IT (3 godz.) Techniki programowania oparte na testowaniu: Behaviour-driven Development, Specification by Example, Test-driven Development, testowanie jednostkowe, integracyjne i akceptacyjne, testowanie interfejsów użytkownika, automatyzacja testów, testy wydajnościowe, testy bezpieczeństwa. Integracja systemów klasy enterprise (4 godz.) Podstawowe strategie integracji (pliki, baza, RPC, komunikaty), wzorce EAI, architektura zdarzeniowa (EDA), architektura usługowa - aspekty zaawansowane, szyna korporacyjna (ESB), technologie/standarty: JMS, AMPQ, Kafka, Camel, Spring Integration. Wybrane aspekty wdrażania i utrzymania aplikacji (3 godz.) Bare metal, wirtualizacja, konteneryzacja, chmura, infrastructure as a code, wdrożenia on-permise i wdrożenia w chmurze, modele chmurowe, monitoring środowiska produkcyjnego, ciągle dostarczanie, zagadnienia jakości i bezpieczeństwa. Rozwiązania komercyjne a rozwiązania otwartego oprogramowania (open source) - powtórzenie (2 godz.) Rodzaje licencji i ich konsekwencje w projekcie IT.
Projekt	Etap 1: Analizy postawionego problemu, dobór architektury i technologii z uzasadnieniem. Etap 2: Zapoznania z technologią (oceniane indywidualnie). Etap 3: Stworzenia warsztatu pracy i zrzębu projektu. Etap 4: Zaprojektowania i implementacji. Końcowy etap projektu będzie rozliczany na podstawie krótkiej prezentacji połączonej z demonstracją działania systemu, a także dokumentacji projektowej.

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	ma wiedzę dotyczącą fundamentalnych pojęć z zakresu architektury współczesnych systemów informatycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W02
Opis	zna wzorce architektoniczne w różnych widokach, zna ich zalety, wady i wie kiedy należy stosować
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W03
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu projektowania i implementacji warstwy danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W04
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu projektowania i implementacji logiki biznesowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W16
Kod efektu	W05
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą integracji systemów klasy enterprise
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W17
Kod efektu	W06
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą wpływu procesów wytwarzania oprogramowania na architekturę
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W07
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu architektury wdrażania oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W17

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	potrafi zaprojektować właściwą architekturę systemu, dokonać świadome decyzje architektonicznych i je uzasadnić
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18, U21
Kod efektu	U02
Opis	potrafi zastosować właściwe wzorce architektoniczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18, U21
Kod efektu	U03
Opis	potrafi użyć podstawowych technologii integracyjnych systemów informatycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18
Kod efektu	U04
Opis	potrafi stworzyć zrzut projektu i warsztat pracy do rozwoju systemu informatycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18, U21
Kod efektu	U05
Opis	potrafi przygotować dokumentację przedstawiającą w czytelny sposób architekturę projektowanego systemu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U04
Kod efektu	U06

Część I

Opis	potrafi wyszukać niezbędne informacje w zasobach literaturowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kod efektu	U07
Opis	potrafi pracować indywidualnie i w zespole
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U35

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	rozumie potrzebę stałego aktualizowania i wzbogacania posiadanej wiedzy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	ma świadomość konieczności komunikowania się z otoczeniem, także pozazawodowym, w sposób zrozumiały dla odbiorcy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-INxxx-ISP-PSI
Nazwa przedmiotu	Programowanie sieciowe
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty techniczne)---EITI,(Metody wytwarzania oprogramowania)-Informatyka-inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S6-ISP-103B
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

Laboratorium	1. Podstawy programowania z wykorzystaniem gniazd: narzędzia, środowisko, nagłówki, zasady tworzenia kodu; Wykorzystanie biblioteki resolvera 2. Tworzenie i analiza prostego kodu klienta serwer dla transportu UDP i TCP 3. Rozbudowa kodu z p.3 – wprowadzenie wielowątkowości; obsługa IPv6 4. Rozbudowa kodu z p.3 – jednoczesna obsługa większej liczby połączeń (select/poll) 5. Opcja - analiza fragmentów kodu wybrane popularnego pakietu open source 6. Tworzenie i testowanie kodu RPC; studium przypadku – od programu lokalnego do rozproszonego – jak przejść z programu stacjonarnego do rozproszonego (krok-po-kroku)
Wykład	1. Założenia programowania sieciowego w kontekście warstw ISO/OSI - rys historyczny, przypomnienie podstawowych kwestii związanych z protokołami internetowymi; przypomnienie podstawowych TCP/UDP/IP/ICMP; model klient-serwer (2 godziny). 2. Założeń protokołów 2. Podstawy programowania z wykorzystaniem interfejsu gniazd (BSD sockets) - koncepcja asocjacji sieciowej i gniazda; posługiwanie się adresami IPv4 i IPv6; podstawowe funkcje systemowe: socket(), bind(), listen(), connect(), accept(); funkcje we/wy w kontekście sieciowym (różnice w stosunku do obsługi plików); obsługa biblioteki resolvera (4 godziny) 6 3. Średnio-zaawansowane aspekty interfejsu gniazd – funkcje recv...(), send...(); protokoły konwersacyjne; obsługa OOB, praca z wieloma gniazdami równoległe: (poll/select); wykorzystanie "opcji" gniazd; rozłączanie połączenia i obsługa błędów; rozgłaszanie i rozsiewanie; programowanie serwera iteracyjnego i współbieżnego. (3 godziny) 9 4. Programowanie serwisów sieciowych z wykorzystaniem gniazd; szkielety programu klienta i serwera dla protokołów transportowych UDP i TCP. (2 godziny) 11 5. Zaawansowane kwestie związane z programowaniem z wykorzystaniem gniazd: wielowątkowość i wydajność; optymalizacja kodu; pseudo-terminale; interfejs XTI jako alternatywa do gniazd – podobieństwa i różnice; przenośność - gniazda w innych środowiskach systemowo-językowych: winsock, programowanie sieciowe w języku Java i Python. (4 godziny) 15 6. Bezpieczeństwo warstwy transportowej – krótkie przypomnienie tematyki PKI, konstrukcja certyfikatu X509v3; korzystanie z protokołu SSL na poziomie API. (3 godziny) 18 7. Programowanie w modelu RPC (zdalne wywołanie procedur) - koncepcja RPC, podstawowe założenia i filozofia programowania RPC. ONC RPC: program rpcgen i standard XDR. Inne systemy RPC – RMI (Java) oraz RPC w systemach z rodziny Windows. Przykłady programowania RPC: analiza prostego systemu zrealizowanego z wykorzystaniem rpcgen, analiza kodu i przykłady zaawansowanych funkcji RPC - kontrola transportu, rozgłaszanie, oprogramowanie pętli serwisowej. (4 godziny) 22 8. Programowanie serwisów sieciowych warstwy 7: serwery aplikacyjne, serwlety, sesje, bezpieczeństwo sesji; przetwarzanie danych MIME, model AJAX i JSON; wybrane aspekty oprogramowania komunikacji w protokole HTTP 1.1 i 2.0 oraz CoAP (2 godziny) 24 9. Inne paradygmaty programowania sieciowego; obliczenia masowo równoległe; modele OpenMP i MPI; model map-reduce; inne wybrane modele obliczeniowe. (2 godziny) 26

Część I

Projekt	W ramach projektu zespół 3-4 osobowy ma za zadanie opracować system klient-serwer bazujący na modelu gniazd lub modelu RPC. Celem jest praktyczna weryfikacja zdobytej na wykładzie wiedzy w stosunkowo szerokim zakresie poruszanych zagadnień: komunikacji sieciowej, jej aspektów średniozaawansowanych (multipleksowanie gniazd, wielowątkowość, wydajność, itd.). Studenci muszą wykazać się umiejętnością projektowania protokołu a następnie jego poprawnej implementacji. Nacisk położony będzie na stronę dokumentacyjną w zakresie opisu interfejsu komunikacji oraz opisu samego protokołu. Istotny jest też aspekt testowania tworzonego kodu, które powinno być wielopoziomowe (testy jednostkowe, testy poprawności implementacji, testowanie sytuacji wyjątkowych, np. nieoczekiwanego rozłączenia sesji w wyniku wystąpienia błędu, itd).
---------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	student zna techniki programowania protokołów sieciowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W02
Opis	student zna podstawowe narzędzia służące do tworzenia oprogramowania sieciowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W15

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi przeanalizować, zmodyfikować stworzyć samodzielnie oraz przetestować kod systemu klient-serwer działającego w środowisku sieciowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18, U21
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi przeanalizować, zmodyfikować stworzyć samodzielnie oraz przetestować kod systemu RPC.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18, U21
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi tworzyć bezpieczny kod sieciowy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U21
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	U11, U16

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz potrzebę zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności w samodzielnym rozwiązywaniu problemu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	Student jest świadomy procesu uczenia się w kierunku zwiększania kompetencji w tym obszarze
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-CBxxx-ISP-BSO
Nazwa przedmiotu	Bezpieczeństwo systemów i oprogramowania
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Cyberbezpieczeństwo)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S6-ISP-103B
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	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	51	2.04
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	106	4.24 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	6
Razem	51

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

1. Niskopoziomowe techniki przejmowania kontroli nad wykonaniem programu (2 godz.).

Ataki wykorzystujące przepełnienie bufora (buffer overflow) i metody obrony przed nimi. Wsparcie sprzętowo-programowe na poziomie kompilatora i systemu operacyjnego.

1. Techniki zabezpieczania kodu (2 godz.).

Zaciemnianie kodu programu (obfuscation), ochrona przed debugowaniem, wirtualizacja kodu, Backdoory, Kleptografia, Sandboxing. Ogólny zarys metod łamania.

1. Technologie obiektowe i komponentowe tworzenia oprogramowania (2 godz.).

Narzędzia programistyczne, współczesne środowiska programistyczne.

1. Strategie rozwoju oprogramowania (2 godz.).

Modele cyklu życia, niezawodność oprogramowania, projektowanie oprogramowania godnego zaufania, miary jakości oprogramowania, narzędzia zarządzania jakością.

1. Inteligentne zarządzania rozwojem oprogramowania (2 godz.).

Złożoność, błędy i poka-yoke w procesach rozwoju oprogramowania, Pomyłki jako przyczyny defektów oprogramowania, ocena ryzyka, analiza przyczyn i skutków błędów w dziedzinie oprogramowania.

1. Bezpieczeństwo systemów telekomunikacyjnych - wprowadzenie do podstawowych pojęć i zagadnień (2 godz.).

Model komunikacji w ujęciu podstawowych mechanizmów podnoszących poziom zabezpieczeń. Pojęcia związane z bezpieczeństwem w telekomunikacji. Jak operatorzy dbają o zabezpieczenia transmisji – czy w ogóle o to dbają? Przykłady wykorzystania sprzętowych rozwiązań.

1. Mechanizmy i protokoły bezpieczeństwa (4 godz.).

Omówienie aktualnych mechanizmów oraz protokołów. Architektura stosowanych rozwiązań. Wpływ zagrożeń na polityki bezpieczeństwa w sieciach intra i internet. Rozsądny balans zabezpieczeń. Kierunki rozwoju standaryzacji po uwzględnieniu doświadczeń użytkowników końcowych.

1. Bezpieczeństwo w mediach bezprzewodowych (2 godz.).

Ataki na bezprzewodowe sieci publiczne oraz sieci prywatne. Podstawowe zagrożenia w ujęciu użytkownika końcowego.

Rodzaje dostępnych mechanizmów sprzętowych.

Podstawowe błędy konfiguracji węzłów bezprzewodowych.

1. Bezpieczeństwo w relacji do modelu ISO/OSI (2 godz.).

(a) Bezpieczeństwo warstwy fizycznej: tendencje i nowe metody zabezpieczeń - zastosowanie zwielokrotnienia MIMO, wykorzystanie inteligentnych anten, wykorzystanie pseudolosowości w przetwarzaniu sygnałów i zarządzaniu kanałami komunikacyjnymi. (b) Techniki szerokopasmowe: modulacje cyfrowe, układy nadajników (modulatorów) i odbiorników (demodulatorów), funkcja autokorelacji oraz widmowa gęstość mocy dla sygnałów pseudolosowych PN; systemy szerokopasmowe typu BPSK; systemy szerokopasmowe FH. (c) Wielodostęp kodowy typu CDMA: model systemu komunikacyjnego, interferencje i zakłócenia sąsiedniokanałowe własne oraz celowe, kryteria wyboru sekwencji pseudolosowych PN.

1. Mechanizmy zapobiegania podrabianiu modułów sprzętowych i zabezpieczanie rdzeni IP (2 godz.).

Część I

	Zagrożeń związanych z podrabianiem modułów sprzętowych. Rodzaje podrabiania modułów sprzętowych (remarked, overproduced, cloned, tempered, itp.). Metody wykrywania. Techniki zapobiegania. 1. Funkcje fizycznie nieklonowalne PUF i generatory losowe TRNG (2 godz.) Koncepcja funkcji fizycznie nieklonowalnych (Physically Unclonable Function). Zasady działania i wykorzystywane mechanizmy. Zastosowania. Generatory TRNG (True Random Number Generator). Zasady działania i wykorzystywane mechanizmy. Zastosowania 1. Ataki na moduły sprzętowe i zapobieganie im (2 godz.) Rodzaje ataków (inwazyjne, nieinwazyjne, półinwazyjne). Reverse Engineering. Ataki typu side-channel. Typy emisji side-channel. Sposoby wykorzystania informacji side-channel. Sposoby zabezpieczania przed atakami side-channel 1. Trojany sprzętowe (2 godz.) Czym są sprzętowe trojany. Klasyfikacja sprzętowych trojanów i zagrożenia z nimi związane. Problem zaufania w procesie wytwarzania sprzętu (IC/IP Trust Problem). Sposoby detekcji i izolacji sprzętowych trojanów. Zapobieganie wprowadzeniu sprzętowych trojanów do układu.
Projekt	W ramach projektu zespół 2-3 osobowy będzie miał za zadanie przeanalizować wybrane zagadnienie związane z bezpieczeństwem systemu lub oprogramowania, podać konkretne rozwiązanie w postaci procedur, oprogramowania lub zaleceń. Realizacja zadania będzie obejmowała 3 etapy: przeprowadzenie analizy literaturowej i opracowanie koncepcji rozwiązania, zaprojektowanie i realizację oraz weryfikację rozwiązania z analizą efektywności. Każdy etap zaliczany będzie na podstawie raportu. Istotne będzie prowadzenie dokumentacji projektu oraz przygotowanie prezentacji wyników projektu. W drugiej grupie tematycznej projektów zespoły 2 osobowe będą badać odporność protokołów i mechanizmów komunikacyjnych w oparciu o ich analizę przy użyciu wybranego oprogramowania np. Nmap/ Nessus/Wireshark/... Celem jest zapoznanie studentów z podstawami analizy komunikacji pakietowej oraz uświadomienie podstawowych zagrożeń wynikających z błędów projektowania protokołów.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma wiedzę dotyczącą fundamentalnych pojęć z zakresu bezpieczeństwa systemów i oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W02
Opis	ma wiedzę z zakresu mechanizmów stosowanych w złośliwym oprogramowaniu dotyczących bezpieczeństwa systemów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W03
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu testów penetracyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W14
Kod efektu	W04

Część I	
Opis	ma podstawową wiedzę metodyki procesu zarządzania bezpieczeństwem systemów i oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W17
Kod efektu	w05
Opis	ma podstawową wiedzę z obszaru środków technicznych zapewniających bezpieczeństwo systemów i oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W09
Kod efektu	W06
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu modelowania zagrożeń systemów i oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	potrafi przygotować środowisko pracy systemów i oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18, U33
Kod efektu	U02
Opis	potrafi wykorzystywać podstawowe narzędzia do przeprowadzenia testów bezpieczeństwa systemów i oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U18
Kod efektu	U03
Opis	potrafi modelować zagrożenia zgodnie z metodyką zarządzania jakością oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U12
Kod efektu	U04
Opis	potrafi stosować środki techniczne zapewniające bezpieczeństwo sieci, systemów, oprogramowania i użytkowników
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U16, U17
Kod efektu	U05
Opis	potrafi rozwiązywać zadania formułowane na bieżąco, komunikować wnioski i opinie, prowadzić na ich temat dyskusję i przekonywać innych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02
Kod efektu	U06
Opis	potrafi przygotować i przeprowadzić prezentację dotyczącą zagadnień technicznych związanych z problemem rozwiązywanym na bieżąco
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U04
Kod efektu	U07
Opis	potrafi krytycznie analizować dostępną literaturę z zakresu domeny wiedzy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
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
Kod efektu	K02

Część I

Opis	ma orientację zawodową w obszarze inżynierii systemów i oprogramowania i jest świadomy procesu uczenia się w kierunku zwiększania kompetencji w tym obszarze
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02

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	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
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	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S6-ISP-103B
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.): • 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: • Routing wewnątrzsiściowy – 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 międzysięciowy. 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 międzyoperatorskim (agregacja adresów, filtrowanie prefiksów). Skalowalność sesji Internal BGP – Route Reflector, konfederacja systemów autonomicznych, MPLS shortcuts (BGP free core). Inżynieria ruchu w sieciach IP: • 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	W03
Kod efektu	W02
Opis	ma wiedzę z zakresu działania i zastosowań protokołów OSPFv2 i OSPFv3
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W03
Opis	ma wiedzę z zakresu działania i zastosowań protokołu ISIS
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W04
Opis	ma wiedzę na temat organizacji i struktury sieci Internet
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03

Część I	
Kod efektu	W05
Opis	ma wiedzę z zakresu działania i zastosowań protokołu BGP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W06
Opis	ma wiedzę na temat prawidłowych praktyk w zakresie działania routingu międzyoperatorskiego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W16
Kod efektu	W07
Opis	ma wiedzę z zakresu działania i zastosowań protokołu MPLS
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
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	W03, W16
Kod efektu	W09
Opis	ma wiedzę na temat podstawowych rozwiązań z zakresu tworzenia sieci wirtualnych poziomu L2/L3
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W10
Opis	ma podstawową wiedzę na temat składni języka poleceń standardowego interfejsu CLI routerów IP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	umie korzystać z interfejsu CLI do konfigurowania routera IP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U22
Kod efektu	U02
Opis	umie skonfigurować routing hierarchiczny w sieci wielkoobszarowej z protokołem OSPF
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U22
Kod efektu	U03
Opis	umie skonfigurować routing hierarchiczny w sieci wielkoobszarowej z protokołem ISIS
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U22
Kod efektu	U04
Opis	umie skonfigurować routing międzysieciowy bazujący na protokole BGP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U22
Kod efektu	U05
Opis	umie skonfigurować protokół MPLS do zastosowań w zakresie inżynierii ruchu w sieci IP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U22
Kod efektu	U06
Opis	umie skonfigurować sieć wirtualną L2 z wykorzystaniem mechanizmów VxLAN i EVPN
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U22
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	K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-INISY-MSP-MOM
Nazwa przedmiotu	Modelowanie matematyczne
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Matematyka)-Inteligentne systemy-mgr.-EITI,(Przedmioty zaawansowane techniczne)--mgr.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S6-ISP-103B
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	65	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.96
Razem	125	5.36 (5.00)

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	60
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Wykład: • Zadania programowania matematycznego (2h). Działy programowania matematycznego; przykłady zastosowań w zakresie konstrukcji inżynierskich, identyfikacji parametrów modelu itp. Matematyczne podstawy teorii optymalizacji: zbiory wypukłe, wielościany, wierzchołki; funkcje wypukłe i ich uogólnienia; istnienie i jednoznaczność rozwiązań. • Modelowanie zależności (4h). Zależności liniowe, modele programowania liniowego dla zależności nieliniowych, wypukłe zależności kawałkami liniowe, modele programowania geometrycznego. • Modele sieciowe (4h). Przepływy jedno i wielotowarowe. Przepływy bifurkowane i niepodzielne. Alokacja zasobów sieciowych, wymiarowanie sieci. Modele uwzględniające wyrównywanie i sprawiedliwość alokacji. • Modele zależności wykorzystujące zmienne dyskretne (3h). Zależności logiczne, warunki wyboru, typ wyliczeniowy, zbiory uporządkowane. Zbiory niespójne i niewypukłe. • Modelowanie nieprecyzyjnych ograniczeń za pomocą zbiorów rozmytych (3h). Zbiory rozmyte i operacje na nich. Liczby rozmyte i operacje, trójkątne liczby rozmyte. • Modelowanie celów (4h). Modele programowania celowego. Optymalizacja wielokryterialna: pojęcie optymalności wektorowej w sensie Pareto, podstawowe charakterystyki zbioru Pareto w przypadku wypukłym i niewypukłym; modelowanie racjonalności i ograniczonej racjonalności. • Modelowanie preferencji przy wielości celów (4h). Skalaryzacje i agregacje, liniowa funkcja skalaryzująca, uporządkowana średnia ważona, funkcje skalaryzujące zgodne z porządkiem Pareto, skalaryzujące funkcje odniesienia, metoda punktu odniesienia a zbiory rozmyte, implementacja metod punktu odniesienia • Elementy teorii gier (6h). Typy modeli gier: rodzaje gier i ich rozwiązań, gry dwuosobowe, rozwiązania niekooperacyjne, równowaga gry; gry macierzowe o sumie stałej i niestałej; gry kooperacyjne; elementy teorii gier wieloosobowych, gry koalicyjne.
Projekt	Projekt: • Projekt polega na samodzielnej specyfikacji i analizie modelu programowania matematycznego dla przykładowego zagadnienia optymalizacji. Model programowania matematycznego powinien być sformułowany przy użyciu jednego z języków opisu modeli (AMPL, GAMS, itp.) lub ogólnego pakietu modelowania matematycznego (np. MATLAB). Rozwiązanie zadania programowania matematycznego będzie wymagało wyboru odpowiedniej procedury optymalizacyjnej ze standardowej biblioteki pakietu, bądź opracowania własnej implementacji odpowiedniego algorytmu.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	W pogłębionym stopniu zna i rozumie wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę z zakresu matematyki dotyczące: modelowania systemów informacyjnych, systemów decyzyjnych

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W02
Opis	W pogłębionym stopniu zna i rozumie wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę z zakresu metod i algorytmów podejmowania decyzji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W15

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę: - formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie wykonywać zadania, także z innych dziedzin, w nieprzewidywalnych warunkach z zakresu systemów wspomagania decyzji przez: - właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji - dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi - przystosowanie istniejących lub opracowanie nowych metod i narzędzi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U08, U12, U24
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe z zakresu systemów wspomagania decyzji, interpretować uzyskane wyniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11, U12

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści oraz do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-INISY-MSP-PBAD
Nazwa przedmiotu	Projekt badawczy
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Projekt)-Inteligentne systemy-mgr.-EITI,(Przedmioty zaawansowane techniczne)--mgr.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S6-ISP-103B
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
Zajęcia zintegrowane	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

Część I

Projekt	Projekt będzie wykonywany w zespołach 2-3 osobowych. Zakłada się pięć etapów projektu, każdy z etapów będzie potwierdzony napisaniem krótkiego raportu, wynikiem ostatniego etapu będzie gotowa do publikacji praca naukowa lub fragment raportu i poster: 1. Przedstawienie badań literaturowych dotyczących problemu 2. Postawienie lub redefinicja tezy dotyczącej problemu 3. Przygotowanie planu eksperymentów wraz z uzasadnieniem 4. Realizacja eksperymentów, synteza i analiza wyników 5. Edycja raportu, publikacji i posteru Zakłada się, że między kolejnymi etapami będzie odstęp około 2-3 tygodni. Każdy z uczestników projektu będzie oceniany indywidualnie (za wykonaną pracę indywidualną) zadaniem całego zespołu będzie wyraźny podział zadań między jego członków, do tego zespół zostanie oceniony całościowo za wykonaną pracę, wyniki, współpracę poszczególnych elementów.
Zajęcia zintegrowane	Zajęcia zintegrowane uzupełniają tworzenie projektu przez studentów. 1. Zajęcia wstępne - wybór przez studentów zagadnień badawczych, omówienie problematyki, omówienie sposobów przeprowadzania badań literaturowych – 2 godz 2. Synteza badań literaturowych, redefinicja problemu badawczego – 2 godz 3. Burza mózgów dotycząca potencjalnych sposobów rozwiązania zredefiniowanego problemu, wybór obiecujących rozwiązań, postawienie hipotezy badawczej – 2 godz 4. Szkic, plan dotyczący weryfikacji postawionej hipotezy – 2 godz. 5. Doprecyzowanie planu weryfikacji hipotezy, zdefiniowanie planu eksperymentów - 2 godz. 6. Zajęcia w formule otwartych prezentacji na których studenci przedstawiają: analizowany problem, sformułowane hipotezy i plan eksperymentów mających je weryfikować - 2 godz. 7. Dyskusja (w grupie) odnośnie implementacji narzędzi służących do wykonania eksperymentów - 2 godz. 8. Dyskusja (w grupie) odnośnie pierwszych wyników eksperymentów, refleksja – 2 godz 9. Dyskusja i omówienie przygotowanych tekstów - co należy poprawić, jakie błędy się pojawiają - 2 godz. 10. Dyskusja (w grupie) odnośnie wyników eksperymentów, refleksja, synteza – 2 godz 11. Dyskusja i kolejne omówienie przygotowanych tekstów - co należy poprawić, jakie błędy się pojawiają - 2 godz. 12. Przygotowanie szkicu posteru - 2 godz. 13. Synteza i dyskusja przeprowadzonych badań, opracowanie wniosków - 2 godz. 14. Podsumowanie i dyskusja przygotowanych tekstów i posterów - 2 godz. 15. Zajęcia otwarte w formie prezentacji (np. posterowej), podczas których studenci przedstawiają wyniki swojej pracy, wyniki swoich eksperymentów i wnioski - 2 godz

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

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

Część I	
Opis	Zna i umie zastosować metody i teorie z zakresu metod i algorytmów podejmowania decyzji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W03
Kod efektu	W02
Opis	Zna i umie zastosować metody i teorie dotyczące reprezentacji informacji i wiedzy w systemach stosujących algorytmy sztucznej inteligencji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W03
Opis	Zna i rozumie główne tendencje rozwojowe informatyki technicznej, w szczególności dotyczące systemów inteligentnych i otoczenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W13
Kod efektu	W04
Opis	Potrafi w sposób krytyczny ocenić i wybrać odpowiednie elementy wiedzy do projektu badawczego w kontekście powszechnej informatyzacji i cyfryzacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W15
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi formułować i testować hipotezy badawcze
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi przedstawić wyniki swojej pracy w formie prezentacji lub posteru lub artykułu naukowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U04
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach pracy badawczej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U31
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę - formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie wykonywać zadania, także z innych dziedzin, w nieprzewidywalnych warunkach z zakresu systemów informacyjnych, wspomagania decyzji przez: - właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji - dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych - przystosowanie istniejących lub opracowanie nowych metod i narzędzi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U08, U12
Kod efektu	U05
Opis	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe z zakresu systemów informacyjnych, wspomagania decyzji, sztucznej inteligencji, interpretować uzyskane wyniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11, U12
Kod efektu	U06

Część I

Opis	Potrafi przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich z zakresu systemów informacyjnych, wspomagania decyzji, sztucznej inteligencji oraz ich rozwiązywaniu: - wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne - dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne - oceniać aspekty ekonomiczne proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U12, U13
Kod efektu	U07
Opis	Potrafi przeprowadzić krytyczną analizę sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych z zakresu systemów informacyjnych, wspomagania decyzji, sztucznej inteligencji i oceniać te rozwiązania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U16

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści oraz do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, przewodzenia grupie i ponoszenia odpowiedzialności za nią
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03
Kod efektu	K03
Opis	Jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: - rozwijania dorobku zawodu, - podtrzymywanie etosu zawodu, - przestrzegania etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-INISY-MSP-PSD
Nazwa przedmiotu	Przetwarzanie strumieni danych i data science
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Wytwarzanie)-Inteligentne systemy-mgr.-EITI,(Przedmioty zaawansowane)-Systemy informacyjno-decyzyjne-mgr.-EITI, (Przedmioty zaawansowane techniczne)--mgr.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S6-ISP-103B
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	24.00 h
Zajęcia zintegrowane	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	62	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	2.32
Razem	102	4.72 (4.00)

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	40
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Wykład: • Wprowadzenie do data science (2h) • Przykłady zastosowań strumieniowego przetwarzania danych np. IoT, detekcja anomalii, predictive maintenance, monitorowanie procesów, zdalny monitoring pacjentów. • Przegląd zagadnień przetwarzania danych strumieniowych typu BigData. • Podstawy algorytmów przetwarzania danych strumieniowych. • Podstawowe platformy programistyczne przeznaczone do rozproszonego składowania i przetwarzania wielkich zbiorów danych. • Python jako narzędzie do przetwarzania i analizy danych strumieniowych. • Przykłady narzędzi do budowy systemów informacyjnych bazujących na danych strumieniowych. • Algorytmy statystyczne dla danych strumieniowych • Algorytmy uczenia maszynowego dla danych strumieniowych • Procesy budowy systemów informacyjnych wykorzystujących dane strumieniowe
Projekt	W ramach przedmiotu przewiduje się realizację projektu w grupach 2-3 osobowych. Projekt będzie poświęcony rozwiązaniu postawionego zadania praktycznego z wykorzystaniem narzędzi i metod przetwarzania danych strumieniowych.
Zajęcia zintegrowane	W ramach przedmiotu przewiduje się 3 spotkania warsztatowe, których celem będzie zdobycie umiejętności posługiwania się wybranymi narzędziami oraz umiejętności doboru narzędzi do postawionych zadań projektowych

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Zna i rozumie główne tendencje rozwojowe systemów wykorzystujących przetwarzanie danych strumieniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W13
Kod efektu	W02
Opis	Zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w systemach informatycznych i informacyjnych uwzględnieniem systemów bazujących na przetwarzaniu strumieniowym danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W14
Kod efektu	W03
Opis	W pogłębionym stopniu zna i rozumie wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę z zakresu matematyki dotyczące: modelowania systemów informacyjnych, systemów decyzyjnych, sztucznej inteligencji. W szczególności zna możliwości wykorzystania statystyki i sztucznej inteligencji w algorytmach analizy danych strumieniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W04

Część I

Opis	W pogłębionym stopniu zna i rozumie wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu projektowania, wytwarzania i integracji systemów informatycznych lub informacyjnych. Integracja modułów algorytmicznych z procesem przetwarzania danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W05
Opis	W pogłębionym stopniu zna i rozumie wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu analizy danych. Wykorzystanie statystyki i algorytmów sztucznej inteligencji w detekcji sytuacji nietypowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W06
Opis	W pogłębionym stopniu zna i rozumie wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę z zakresu metod i algorytmów podejmowania decyzji. Podejmowanie decyzji z wykorzystaniem informacji dostarczanych w czasie rzeczywistym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W07
Opis	W pogłębionym stopniu zna i rozumie wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu reprezentacji informacji i wiedzy w systemach stosujących algorytmy sztucznej inteligencji. W szczególności zna zasady budowy algorytmów sztucznej inteligencji z ograniczonym dostępem do danych historycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W08
Opis	Zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości w tym związane ze sztuczną inteligencją. Przykłady praktyczne wykorzystania poznanej wiedzy na wykładzie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W19

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11, U12
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi kierować pracą zespołu oraz współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U35, U36
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi planować i realizować uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U34
Kod efektu	U04

Część I

Opis	Potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie wykonywać zadania, także z innych dziedzin, w nieprzewidywalnych warunkach z zakresu systemów informacyjnych, wspomagania decyzji, sztucznej inteligencji lub informatyki multimediów przez: - właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji - dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno komunikacyjnych - przystosowanie istniejących lub opracowanie nowych metod i narzędzi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U08, U16, U18, U19
Kod efektu	U05
Opis	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe z zakresu systemów informacyjnych, wspomagania decyzji, sztucznej inteligencji lub informatyki multimediów, interpretować uzyskane wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11, U12
Kod efektu	U06
Opis	Potrafi przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich z zakresu systemów informacyjnych, wspomagania decyzji, sztucznej inteligencji lub informatyki multimediów oraz ich rozwiązywaniu: - wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne - dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne - oceniać aspekty ekonomiczne proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11, U13
Kod efektu	U07
Opis	Potrafi przeprowadzić krytyczną analizę sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych z zakresu systemów informacyjnych, wspomagania decyzji, sztucznej inteligencji lub informatyki multimediów i oceniać te rozwiązania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U16
Kod efektu	U08
Opis	Potrafi projektować - zgodnie z zadaną specyfikacją - oraz wykonywać systemy informatyczne i informacyjne , używając odpowiednio dobranych metod, technik i narzędzi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U19, U21
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści oraz do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, przewodzenia grupie i ponoszenia odpowiedzialności za nią
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03
Kod efektu	K03

Część I

Opis	Jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: - rozwijania dorobku zawodu, - podtrzymywanie etosu zawodu, - przestrzegania etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	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	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Dyplomowanie)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S7-ISP-103B
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	W05, W07, W14

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
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	U12, 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	U17
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi zaplanować i terminowo wykonać zadania związane z realizacją projektu dyplomowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U36

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	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Dyplomowanie)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S7-ISP-103B
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 rozwijać 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	W17, W18
Kod efektu	W02
Opis	Zna aktualny stan techniki i tendencje rozwojowe dotyczące wybranego tematu dyplomu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W13

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	U03

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	K01
Kod efektu	K02
Opis	Zna wymagania samodzielności i udokumentowania wykorzystania źródeł informacji podczas realizacji pracy dyplomowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02
Kod efektu	K03
Opis	Zna możliwości dalszego kształcenia po uzyskaniu dyplomu inżyniera na Wydziale Elektroniki i Technik Informacyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-INxxx-ISP-SKPS
Nazwa przedmiotu	Systemy komputerowe w sterowaniu i pomiarach
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI, (Architektura komputerów i sprzęt komputerowy)- Informatyka-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S7-ISP-103B
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	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

Laboratorium	1. Zapoznanie ze środowiskiem Buildroot (BR) i emulatorem QEMU i ich podstawowe wykorzystanie. 2. Zapoznanie ze środowiskiem OpenWRT, zaawansowane techniki przyspieszające testowanie Linux w systemie wbudowanym. 3. Dodawanie własnych aplikacji do środowisk BR i OpenWRT, uruchamianie aplikacji na systemie wbudowanym (korzystanie ze zdalnego debuggera) 4. Realizacja wieloprotokółowego przetwarzania danych w czasie rzeczywistym na systemie wbudowanym. 5. Realizacja komunikacji z własnym sprzętem emulowanym w QEMU, podstawy realizacji i uruchamiania sterownika urządzenia, wykorzystanie debuggera do uruchamiania kodu jądra 6. Realizacja interfejsów użytkownika dla systemów wbudowanych (ze szczególnym uwzględnieniem możliwości zdalnego zarządzania)
Wykład	1. Wstęp do przedmiotu i wprowadzenie do środowiska Buildroot (BR) 2. Bardziej zaawansowane użycie BR, Wprowadzenie do środowiska OpenWRT 3. Realizacja zaawansowanej komunikacji międzyprocesowej w systemie Linux 4. QEMU jako narzędzie do modelowania systemów. Komunikacja z urządzeniami I/O w systemie Linux, elementarne wprowadzenie do tworzenia sterowników 5. Wprowadzenie do systemów czasu rzeczywistego 6. Organizacja oprogramowania i szeregowanie 7. Zaawansowane techniki przystosowania Linuxa do pracy w czasie rzeczywistym. 8. SoC i MPSoC – realizacja pracy w czasie rzeczywistym z wykorzystaniem możliwości układów FPGA ściśle zintegrowanych z CPU 9. Mikrokontrolery, a systemy czasu rzeczywistego 10. Przykładowe urządzenie - robot Mini Ryś 11. Sieci Przemysłowe 12. Bezpieczeństwo

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	student ma podstawową wiedzę z zakresu aplikacji systemów czasu rzeczywistego w obszarze sterowania i pomiarów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W02
Opis	student zna podstawowe właściwości mikrokontrolerów i systemów wbudowanych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02, W03
Kod efektu	W03
Opis	student ma podstawową wiedzę w zakresie szeregowania procesów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W04
Opis	student umie wykorzystać Buildroot i OpenWRT do tworzenia oprogramowania dla systemów wbudowanych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W05
Opis	ma wiedzę w zakresie Systemów Operacyjnych Czasu Rzeczywistego i sieci dla takich systemów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03

Umiejętności

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

Część I

Opis	Student potrafi zaprojektować proste oprogramowanie obsługujące system wbudowany
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U21, U23
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić testy zrealizowanego przez siebie oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U21, U23
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi przedstawić wyniki z badań i pomiarów w formie czytelnego sprawozdania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U03

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	K01
Kod efektu	K02
Opis	Student jest świadomy procesu uczenia się w kierunku zwiększania kompetencji w tym obszarze
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02
Kod efektu	K03
Opis	Student jest świadomy konsekwencji działań w kontekście bezpieczeństwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02
Kod efektu	K04
Opis	Student jest świadomy konieczności uzupełniania wiedzy w celu rozwiązywania postawionych przed nim problemów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01, K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-INSZI-ISP-UMA
Nazwa przedmiotu	Uczenie maszynowe
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI, (Przedmioty obieralne - Informatyka techniczna)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Sztuczna inteligencja)- Sztuczna inteligencja-inż.-EITI,(Przedmioty podstawowe)- Sztuczna inteligencja-mgr.-EITI,(Przedmioty techniczne)--- EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S7-ISP-103B
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	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	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	110	4.40 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	Celem jest samodzielne zastosowanie metod z obszaru uczenia maszynowego w praktyce. Projekt realizowany w zespołach 2-osobowych będzie swoim zakresem obejmować: 1. eksperymenty z użyciem dostępnych bibliotek dostarczających implementacji algorytmów uczenia maszynowego, 2. samodzielną implementację lub modyfikację dostępnej implementacji algorytmu uczenia maszynowego i badanie jego właściwości, 3. zadania wymagające doboru odpowiednich metod uczenia maszynowego, ich zastosowania oraz zaraportowania i oceny jakości uzyskanych wyników.
Wykład	1. Wprowadzenie do uczenia się (2 godz.) Definicja uczenia się; wnioskowanie indukcyjne; rodzaje uczenia się; przykłady zastosowań systemów uczących się; zadanie uczenia się pojęć (klasyfikacji); błąd hipotezy; nadmierne dopasowanie; obciążenie indukcyjne. 2. Podstawy obliczeniowej teorii uczenia się (4 godz.) Model PAC; przestrzeń wersji; spójne i agnostyczne uczenie się; wymiar VC; model ograniczania pomyłek; praktyczne wnioski z teorii. 3. Przeszukiwanie przestrzeni wersji (2 godz.) Częściowy porządek przestrzeni hipotez; ograniczenie ogólne i szczegółowe przestrzeni wersji; algorytm eliminacji kandydatów; generalizacja i specjalizacja hipotez; algorytm połowienia. 4. Indukcja zbiorów reguł (4 godz.) Reprezentacja hipotez za pomocą zbiorów reguł; sekwencyjne pokrywanie; mechanizmy specjalizacji warunków reguł; ocena jakości warunków reguł; unikanie nadmiernego dopasowania. 5. Indukcja drzew decyzyjnych (4 godz.) Reprezentacja hipotez za pomocą drzew; zstępująca budowa drzewa; kryteria stopu i wyboru podziału; unikanie nadmiernego dopasowania. 6. Klasyfikatory liniowe (2 godz.) Reprezentacja hipotez za pomocą modelu liniowego; liniowa separowalność; wyznaczanie liniowej granicy decyzyjnej. 7. Ocena jakości klasyfikatorów (2 godz.) Macierz pomyłek; wskaźniki jakości oparte na macierzy pomyłek; analiza ROC; walidacja krzyżowa. 8. Uczenie się języków regularnych (2 godz.) Reprezentacja hipotez za pomocą automatów skończonych; zapytania o przynależność i równoważność; algorytm L^*; sekwencje sprowadzające. 9. Uczenie się ze wzmocnieniem (4 godz.) Scenariusz uczenia się na podstawie nagród; procesy decyzyjne Markowa; strategie i funkcje wartości; uczenie się funkcji wartości i funkcji wartości akcji; reprezentacja funkcji wartości; strategie eksploracji. 10. Zastosowania (2 godz.) Wybrane przykłady praktycznych zastosowań algorytmów uczenia maszynowego.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Zna podstawowy obliczeniowej teorii uczenia się
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W03
Kod efektu	W02
Opis	Zna zasady działania i właściwości algorytmów indukcji reguł

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W03
Opis	Zna zasady działania i właściwości algorytmów indukcji drzew decyzyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W04
Opis	Zna zasady działania i właściwości klasyfikatorów liniowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W05
Opis	Zna zasady działania i właściwości podstawowych algorytmów uczenia się języków regularnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W06
Opis	Zna zasady działania i właściwości podstawowych algorytmów uczenia się ze wzmocnieniem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi wykorzystywać elementy obliczeniowej teorii uczenia się do oceny złożoności zadań i wymaganej liczby przykładów trenujących
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U07, U08
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi dokonać analizy przebiegu wykonania algorytmów uczenia się i zweryfikować ich wyniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U16
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi oceniać jakość klasyfikatorów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi implementować podstawowe algorytmy uczenia się i stosować je do zadań praktycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U19, U21

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Stosuje właściwe metody komunikacji ustnej i pisemnej w zakresie formułowania zadań uczenia się i przedstawiania wyników algorytmów uczenia maszynowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	Efektywnie współpracuje w zespole przy pracach implementacyjnych i badawczych dotyczących uczenia maszynowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-INxxx-ISP-BD1
Nazwa przedmiotu	Bazy danych 1
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI,(Podstawy informatyki)- Informatyka-inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S7-ISP-103B
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	62	2.48
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	38	1.52
Razem	100	4.00

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	38
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Przedmiot przedstawia pojęcie bazy danych i systemu zarządzania bazą danych oraz modele danych (relacyjny i inne). Daje podstawowe wiadomości na temat budowy systemów informacyjnych z bazami danych oraz problemów występujących w takich systemach. Zawiera także wprowadzenie do tematyki fizycznej organizacji baz danych i optymalizacji zapytań. Lista zagadnień prezentowanych w formie wykładów, wraz z oszacowaniem czasu potrzebnego do ich prezentacji, została ujęta w Tablicy 1. Część praktyczna przedmiotu, obejmująca laboratorium, dotyczy języka SQL użytego w różnych środowiskach.
Laboratorium	Laboratorium jest poświęcone głównie językowi SQL wykorzystywanemu w różnych środowiskach. Język SQL (zaawansowany, ale bez projektowania struktur – na przygotowanych przykładach). Wprowadzenie do optymalizacji zapytań (badania na „żywej” bazie danych): analiza planów wykonania zapytań, konsekwencje błędnego sformułowania zapytań, skutki istnienia/nieistnienia indeksów itp. Użycie zanurzonego SQL na dwa sposoby: „klasyczny” embedded SQL oraz bezpośrednie użycie API, np. w języku Java (SQLJ oraz JDBC). Tworzenie aplikacji klienckiej: prosty program użytkowy tworzony w znanym środowisku do tworzenia aplikacji nad bazami danych (np. PowerBuilder). Opcjonalnie: tworzenie dynamicznej strony WWW wyświetlającej dane z bazy, np. za pomocą JSP/JSF oraz – dla porównania – w PHP.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Zna pojęcie bazy danych oraz składniki i architektury systemów informacyjnych z b.d.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W02
Opis	Zna główne modele danych stosowane w b.d. oraz ma szczegółową wiedzę dotyczącą relacyjnego modelu danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W03
Kod efektu	W03
Opis	Ma ogólną wiedzę dotyczącą tworzenia aplikacji w s.i. z b.d.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W04
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą fizycznej organizacji b.d. i optymalizacji zapytań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W05
Opis	Zna problemy związane z wielodostępem oraz przetwarzaniem transakcyjnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W06
Opis	Zna zadania administratora b.d. i główne problemy związane z administrowaniem b.d.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W16
Umiejętności	
Kod efektu	U01

Część I

Opis	Ma umiejętności potrzebne do użytkowania typowych baz danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18
Kod efektu	U02
Opis	Umie formułować zapytania w języku SQL ze zrozumieniem problemów związanych z wydajnością.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18, U19
Kod efektu	U03
Opis	Umie używać języka SQL do manipulowania danymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U19
Kod efektu	U04
Opis	Umie korzystać z języka SQL w różnych środowiskach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U19
Kod efektu	U05
Opis	Umie za pomocą wybranych technologii stworzyć aplikacje korzystające z b.d.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U19, U21

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-INSZI-ISP-POP
Nazwa przedmiotu	Przeszukiwanie i optymalizacja
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI, (Algorytmy i języki programowania)-Inżynieria systemów informatycznych-inż.-EITI,(Algorytmy i języki - albo - Projektowanie systemów)-Inżynieria systemów informatycznych-inż.-EITI,(Sztuczna inteligencja)-Sztuczna inteligencja-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S7-ISP-103B
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	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	65	2.60
Razem	110	4.40 (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	65
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	Celem projektu jest zdobycie doświadczeń praktycznych w zakresie implementowania i stosowania omawianych algorytmów. Zakres projektu 1. Eksperymenty z użyciem dostępnych bibliotek dostarczających implementacji algorytmów optymalizacji. 2. Samodzielna implementacja lub modyfikacja dostępnej implementacji algorytmu przeszukiwania bądź optymalizacji i badanie jego właściwości. 3. Analiza porównawcza metod optymalizacji bazująca na zestawach zadań testowych oraz analizie statystycznej wyników porównywanych metod.
Wykład	1. Wprowadzenie (2 godz.) Informacje o przedmiocie. Regulamin przedmiotu, literatura uzupełniająca. Podstawowe pojęcia: zadanie przeszukiwania, ciągłe i dyskretne i przestrzenie przeszukiwania, zagadnienie sformułowania funkcji celu, heurystyka, metaheurystyka, optymalizacja lokalna vs. globalna 2. Przeszukiwanie (2 godz.) Typowe zadania kombinatoryczne. Przeszukiwanie wyczerpujące vs. metody heurystyczne (powtórzenie i uzupełnienie). 3. Optymalizacja z ograniczeniami (2 godz.) Geneza ograniczeń, sposoby ich uwzględniania poprzez przeformułowanie zadania optymalizacji lub modyfikacje metody przeszukiwania. 4. Algorytmy optymalizacji z jednym punktem roboczym (4h) Metoda największego spadku/ wzrostu, metody uwzględniające gradient funkcji celu, metody pseudonewtonowskie, błędzenie przypadkowe, symulowane wyżarzanie 5. Modyfikacje jednopunktowych metod optymalizacji (2h) Tabu, sąsiedztwo o zmiennym promieniu 6. Podstawowe wielopunktowe algorytmy optymalizacji (4h) Simplex Neldera-Meada, algorytm ewolucyjny (powtórzenie i uzupełnienie), optymalizacja rojem cząstek, ewolucja różnicowa, strategie ewolucyjne (powtórzenie i uzupełnienie). 7. Algorytmy optymalizacji bazujące na adaptacji rozkładu prawdopodobieństwa (2h) EDA, CMA-ES 8. Ocena stochastycznych algorytmów optymalizacji (2 h) Specyfika metod stochastycznych, zadania benchmarkowe. 9. Elementy składowe algorytmu ewolucyjnego (2 h) Metody selekcji, sukcesji, mutacji, krzyżowania. Ich wpływ na zdolności eksploatacji i eksploracji algorytmu. Zachowanie algorytmu na kilku przykładowych funkcjach celu Algorytmy bezparametrowe. 10. Hybrydyzacja metod optymalizacji (2h) Połączenie kilku metod optymalizacji, w tym metody lokalnej i globalnej. 11. Optymalizacja wielokryterialna (2h) Metody optymalizacji wielokryterialnej, skalaryzacja 12. Źródła trudności zadań optymalizacyjnych (2h). Cechy funkcji celu lub ograniczeń powodujące to, że zadanie optymalizacji jest trudne, np.: złe uwarunkowanie, klątwa wymiarowości, zwodniczość, zadania typu igła w stogu siana.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma szczegółową wiedzę obejmującą algorytmy heurystyczne i optymalizacyjne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W03
Umiejętności	
Kod efektu	U01

Część I

Opis	potrafi, przy identyfikowaniu problemów i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz problemów badawczych, w tym zadań i problemów złożonych i nietypowych, związanych z systemami informatycznymi oraz ich rozwiązywaniu: a) wykorzystywać posiadaną wiedzę z zakresu nauk podstawowych oraz nauk technicznych, b) pozyskiwać uzupełniającą tę wiedzę informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; dokonywać ich selekcji, interpretacji i krytycznej oceny, integrować uzyskane informacje, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U07, U08, U11
Kod efektu	U02
Opis	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty (symulacje komputerowe), analizować i interpretować uzyskane wyniki oraz wyciągać wnioski
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11, U12
Kod efektu	U03
Opis	potrafi pracować indywidualnie i w zespole, potrafi dotrzymywać terminów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U35, U36
Kod efektu	U04
Opis	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego, przygotować tekst zawierający m.in. omówienie uzyskanych wyników oraz rzetelnie przedstawić zalety i wady proponowanego rozwiązania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U16
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz potrzebę zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności w samodzielnym rozwiązywaniu problemu; ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-INxxx-ISP-SWO
Nazwa przedmiotu	Sztuka wytwarzania oprogramowania
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI, (Przedmioty podstawowe)-Inteligentne systemy-mgr.-EITI, (Informatyka techniczna - obieralne)-Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI,(Metody wytwarzania oprogramowania)-Informatyka-inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S7-ISP-103B
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	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	45
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	1. Zapoznanie się z podstawowymi narzędziami. Zaawansowane wykorzystanie narzędzia git. Obsługa przygotowanego potoku. Praca w parach i rewizja kodu. 2. Przygotowanie własnego projektu i środowiska dla niego. Zestawienie potoku CI/CD dla projektu, z testami i walidacją. 3. Profilowanie i debugowanie złożonej aplikacji. Poszukiwanie przyczyn błędów i wykrywanie miejsc potencjalnej optymalizacji. 4. Refaktoring istniejącego kodu. Praca z zastanym kodem. Walidacja działania z wykorzystaniem istniejącego potoku.
Wykład	1. Wprowadzenie (2 godz.) Regulamin i informacje o przedmiocie. Potok wytwarzania oprogramowania - powtórzenie i rozwinięcie, od edytora, poprzez repozytorium kodu do narzędzi do ciągłego integrowania i dostarczania oprogramowania (CI/CD). Omówienie typowych narzędzi, git, Jenkins. 2. Styl kodowania (4 godz.) Techniki pracy w zespole programistów (rewizje kodu i mentor), rola testów w procesie wytwarzania oprogramowania, testy jednostkowe. Zaawansowane techniki stosowane w programowaniu obiektowym - SOLID. Czysty kod (Clean Code, Lean Development). Tworzenie oprogramowania w oparciu o testy (TDD). 3. Obiektowe wzorce projektowe (4 godz.) Zalety stosowania wzorców projektowych i poprawne ich aplikowania. Antywzorce. Omówienie wzorców: kompozyt, most, fabryki, singleton, obserwator, model-widok kontroler, dekorator, adapter, iterator, strategia, wizytator, wielometoda, komenda, fasada i inne. 4. Współbieżne wzorce projektowe (6 godz.) Stosowanie wzorców do rozwiązywania problemów współbieżnych. Asynchroniczność a wielowątkowość i zrównoleglenie wykonania. Pętla zdarzeń, asynchroniczna obsługa urządzeń i asynchroniczne przetwarzanie danych. Skalowalność. Komunikacja międzywątkowa i międzyprocesowa. 5. Monitorowanie aplikacji (1 godz.) Logowanie i śledzenie pracy programu. Automatyczne reagowanie na błędy. 6. Analiza aplikacji (2 godz.) Debugowanie, profilowanie i badanie uruchomionej aplikacji. Automatyzacja wykrywania problemów czasu wykonania. 7. Analiza kodu (2 godz.) Analiza statyczna kodu, metryki kodu, pomiar pokrycia, ocena jakości kodu i testów. 8. Refaktoring (4 godz.) Wykrywanie "zapachów" kodu, techniki poprawy jakości kodu. Utrzymywanie dużych projektów i praca z kodem zastanym. 9. Systemy heterogeniczne (2 godz.) Tworzenie aplikacji, gdzie różne moduły są implementowane w różnych językach programowania, przykład - łączenie Pythona i C++, Javy i C++, R i C++. Różne techniki łączenia systemów, problemy architektoniczne i techniczne. 10. Zasoby internetowe (1 godz.) Konferencje i czasopisma poświęcone programowaniu, standardy języków programowania. Umiejętne wykorzystanie dostępnych zasobów.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

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

Część I

Opis	Ma uporządkowaną wiedzę na temat potoku wytwarzania oprogramowania i użytych w nim narzędzi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02
Kod efektu	W02
Opis	Zna techniki zapewniania jakości oprogramowania w ramach pracy w wieloosobowych zespołach programistów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04
Kod efektu	W03
Opis	Zna reguły SOLID stosowane do poprawy jakości kodu i architektury
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04
Kod efektu	W04
Opis	Zna różnorodne wzorce projektowe (konstrukcyjne, strukturalne i operacyjne)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04
Kod efektu	W05
Opis	Zna współbieżne wzorce projektowe i posiada wiedzę o budowaniu wydajnych aplikacji współbieżnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04
Kod efektu	W06
Opis	Zna narzędzia i techniki monitorowania i badania działania aplikacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05
Kod efektu	W07
Opis	Zna metody rozpoznawania niedoskonałości kodu i techniki jego naprawy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04
Kod efektu	W08
Opis	Zna podstawy reguł tworzenia systemów heterogenicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04
Kod efektu	W09
Opis	Zna techniki i narzędzia do analizy i oceny kodu programów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi wybrać i skonfigurować zestaw narzędzi potrzebnych do stworzenia potoku wytwarzania i walidacji złożonego systemu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi stosować różnorodne wzorce projektowe do rozwiązywania problemów programistycznych i architektonicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi wykorzystywać techniki pracy w zespole programistycznym w celu podnoszenia jakości oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U04
Kod efektu	U04

Część I

Opis	Potrafi samodzielnie wykorzystać dokumentację narzędzi w celu dostosowania ich działania do konkretnych potrzeb
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06
Kod efektu	U05
Opis	Umie przebadać kod oraz działającą aplikację pod kątem jej wydajności i przyczyn problemów z działaniem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09
Kod efektu	U06
Opis	Umie rozpoznać miejsca w kodzie wymagające poprawki i odpowiednio je refaktoryzować
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Rozumie potrzebę stałego aktualizowania i wzbogacania posiadanej wiedzy o technikach i narzędziach stosowanych w wytwarzaniu oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	Ma świadomość konieczności komunikowania się z otoczeniem, w szczególności z zespołem, ale także współpracownikami nie będącymi programistami, w sposób zrozumiały dla odbiorcy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K03
Opis	Umie samodzielnie pozyskiwać dodatkowe informacje o dostępnych narzędziach i technikach wytwarzania oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-INxxx-ISP-WSI
Nazwa przedmiotu	Wprowadzenie do sztucznej inteligencji
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI, (Przedmioty podstawowe)-Informatyka w multimediami-mgr.-EITI,(Przedmioty podstawowe)-Inteligentne systemy-mgr.-EITI,(Przedmioty podstawowe)-Sztuczna inteligencja-mgr.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI,(Podstawy informatyki)-Informatyka-inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S7-ISP-103B
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
Ćwiczenia	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	70	2.80
Razem	134	5.36 (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	70
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia

Studenci wykonują ćwiczenia przed komputerami, częściowo na zajęciach, a częściowo w domu. Implementują wybrane algorytmy omawiane na wykładzie i stosują je do przykładowych problemów.

1. Implementacja i zastosowanie algorytmów ewolucyjnych (1+1) i (μ + λ).
2. Implementacja i zastosowanie algorytmu genetycznego.
3. Implementacja algorytmu zachłannego, A* i IDA* i jego zastosowanie do przykładowego problemu przeszukiwania przestrzeni stanów.
4. Implementacja algorytmu MIN-MAX z przycinaniem alfa-beta i zastosowanie go w programie grającym w grę taką jak warcaby.
5. Implementacja modelu liniowego do regresji oraz SVM i indukcji drzew decyzyjnych do budowy klasyfikatora.
6. Implementacja perceptronu dwuwarstwowego oraz algorytmu jego uczenia i zastosowanie go do problemu regresji.
7. Modelowanie rozkładu prawdopodobieństwa z użyciem zaimplementowanej sieci Bayesa.
8. Implementacja algorytmu Q-Learning i zastosowanie go w syntetycznym problemie uczenia się ze wzmocnieniem.
9. Implementacja parsowania, przekształcania i reguł produkcji formuł rachunku predykatów.
10. Implementacja różnych strategii sterowania wnioskowaniem przez rezolucję i zaprzeczenie.
11. Implementacja systemu wnioskującego i zastosowanie go do rozwiązywania łamigłówek logicznych.

Część I

Wykład	1. Wstęp (2 godz.) Definicja sztucznej inteligencji. Słaba i silna sztuczna inteligencja. Przykłady współczesnych zastosowań sztucznej inteligencji. 2. Zagadnienie przeszukiwania i podstawowe podejścia do niego (2 godz.) Definicja zadania przeszukiwania: przestrzeń przeszukiwania, funkcja celu. Podstawowe metody analityczne: metoda gradientu prostego, metoda Newtona. Optymalizacja stochastyczna: metoda stochastycznego 3. Algorytmy ewolucyjne i genetyczne (4 godz.) najszybszego spadku. Ogólna struktura algorytmu ewolucyjnego. Krzyżowanie i mutacja. Algorytm (1+1). Algorytm ($\mu + \lambda$). Ogólna struktura algorytmu genetycznego. Kodowanie. Krzyżowanie i mutacja w algorytmach genetycznych. 4. Dwuosobowe gry deterministyczne (2 godz.) Algorytm przeszukania wyczerpującego. Algorytm min-max. Przycinanie alfa-beta. Techniki pomocnicze: książka otwarc, heurystyki wybierające kolejność analizowanych ruchów. 5. Regresja i klasyfikacja (4 godz.) Modele liniowe. Maszyna Wektorów Nośnych (SVM). Drzewa decyzyjne i ich indukcja algorytmami ID3 i C4.5. Gradient Boosting. Miary jakości regresji i klasyfikacji. 6. Sztuczne sieci neuronowe (4 godz.) Perceptron dwuwarstwowy. Wsteczna propagacja gradientu. Uczenie sieci. 7. Modele bayesowskie (4 godz.) Algorytmy uczenia maszynowego jako estymatory. Uczenie z zastosowaniem maksymalnej wiarygodności, maksimum aposteriori i entropii krzyżowej. Sieci Bayesa i klasyfikator 8. Uczenie się ze wzmocnieniem (2 godz.) bayesowski. Model Procesu Decyzyjnego Markowa. Algorytm Q-Learning. Strategie wyboru akcji. Eksploracja i eksploatacja w uczeniu się ze wzmocnieniem. 9. Logika zdań i logika predykatów (2 godz.) Zdania. Spójniki logiczne. Predykaty. Terminy. Literały. Klauzule. Podstawienie i unifikacja. Sprowadzanie formuły logiki predykatów do postaci zbioru klauzul. 10. Wnioskowanie (2 godz.) Wnioskowanie w przód. Wnioskowanie wstecz. Wnioskowanie przez rezolucję i zaprzeczenie. 11. Formalne podstawy automatycznego wnioskowania (2 godz.) Poprawność i zupełność systemu wnioskującego. Strategie sterowania wnioskowaniem: przeszukiwanie wszere, strategia zbioru uzasadnień, strategia liniowa, strategia z preferencją dla krótkich klauzul.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Identyfikuje zagadnienia, do których odpowiednie są metody sztucznej inteligencji,
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W02
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą optymalizacji i przeszukiwania z wykorzystaniem metod heurystycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W03
Kod efektu	W03

Część I

Opis	Ma wiedzę dotyczącą gier dwuosobowych oraz metod umożliwiających konstrukcję autonomicznych graczy,
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W04
Opis	Zna podstawy klasyfikacji i regresji oraz główne metody służące do ich rozwiązywania, w tym sieci neuronowe,
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W05
Opis	Ma podstawową wiedzę związaną z modelowaniem rozkładów prawdopodobieństwa z użyciem technik sztucznej inteligencji,
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W03
Kod efektu	W06
Opis	Zna podstawy uczenia ze wzmocnieniem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W07
Opis	Ma wiedzę z zakresu formalizmów związanych z systemami wnioskowania,
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W08
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą metod automatycznego wnioskowania oraz ich właściwości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi zdefiniować zadanie optymalizacji i zastosować podstawowe metody heurystyczne do jego rozwiązania,
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi implementować podstawowe metody uczenia maszynowego, definiować i rozwiązywać zadania klasyfikacji i regresji oraz uczenia ze wzmocnieniem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U21
Kod efektu	U03
Opis	Umie wyrazić wiedzę w języku rachunku predykatów oraz zaimplementować system automatycznego wnioskowania posługujący się tą wiedzą
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Efektywnie współpracuje w zespole przy pracach o charakterze projektowym, przy tym w sposób właściwy formułuje i komunikuje warunki tych zadań oraz uzyskane rezultaty.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-INxxx-ISP-WSYZ
Nazwa przedmiotu	Wprowadzenie do systemów zarządzania
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI, (Przedmioty podstawowe)-Inteligentne systemy-mgr.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI,(Podstawy informatyki)- Informatyka-inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S7-ISP-103B
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	16.00 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	86	3.44
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	136	5.44 (5.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	76
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	86

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	Laboratorium ukierunkowane jest na poznanie praktycznych narzędzi służących do modelowania procesów biznesowych oraz algorytmów służących do optymalizacji procesów w przedsiębiorstwie. Laboratorium ma na celu po pierwsze, przećwiczenie pewnych narzędzi służących do notacji procesów biznesowych, modelowani i optymalizacji, wybranych algorytmów wykorzystywanych m.in. do harmonogramowania zadań, czy planowania produkcji, a po drugie wspomóc studentów w realizacji projektu. 1. Procesy biznesowe – BPMN 2. Narzędzia do modelowania i optymalizacji 3. Metody harmonogramowania zadań 4. Metody planowania produkcji i usług
Wykład	1. Rola systemów informacyjnych w zarządzaniu, przykłady systemów wspomagających zarządzanie (2 godz.) 2. Architektury systemów, różne aspekty zarządzania, różne rozwiązania rzeczywiste (4 godz.) 3. Modelowanie procesów biznesowych – wykorzystanie narzędzi, np. optymalizacji (2 godz.) 4. Przegląd modeli analitycznych stosowanych w systemach zarządzania, wprowadzenie do modelowania, klasyfikacja modeli (2 godz.) 5. Wybrane modele optymalizacyjne: programowanie liniowe, modele dyskretne, narzędzia stosowane do rozwiązywania (4 godz.) 6. Harmonogramowanie i szeregowanie zadań: podstawowe pojęcia, metody planowania przedsięwzięć, wybrane algorytmy szeregowania zadań, przykład rzeczywistego zastosowania w przedsiębiorstwie (4 godz.) 7. Planowanie produkcji i usług: przykład rzeczywistego zastosowania w przedsiębiorstwie, sformułowanie, prezentacja wybranych modeli i metod rozwiązywania (2 godz.) 8. Metody zarządzanie dystrybucją i lokalizacją: przegląd modeli i algorytmów, przykład rzeczywistego zastosowania w przedsiębiorstwie (2 godz.) 9. Systemy ERP wraz z przykładami: Odoo, SAP (2 godz.) 10. Systemy Business Intelligence, Big Data (2 godz.)
Projekt	Celem projektu jest pogłębienie wiedzy w zakresie: modelowania procesów biznesowych przedsiębiorstwa, umiejscowienia w ich kontekście odpowiednich algorytmów, wykorzystania i zastosowanie tychże algorytmów (w tym optymalizacyjnych) w informatycznych systemach zarządzania. Zakłada się wykorzystanie dane zgromadzonych w tych systemach, np. ERP. Projekt będzie projektem grupowym, prowadzonym zgodnie z metodyką Problem Based Learning. Zgodnie z założeniami tej metodyki, podczas pierwszych zajęć przed podzielonymi na zespoły studentami postawiony zostanie realny, złożony problem do rozwiązania. Otrzymają oni wiedzę potrzebną do rozwiązania problemu podczas wykładów, a podstawowe umiejętności na zadaniach domowych i laboratoriach.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Zna elementy systemu zarządzania, obszary zarządcze w przedsiębiorstwach i relacje zachodzące między nimi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W16, W17

Część I

Kod efektu	W02
Opis	Zna pojęcia związane z modelami optymalizacji i symulacji stosowanych w systemach zarządzania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04, W17
Kod efektu	W03
Opis	Zna podstawowe modele stosowane do rozwiązywania zadań decyzyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W04

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi sformułować model programowania liniowego dla prostego problemu decyzyjnego, rozwiązać go za pomocą standardowego oprogramowania i umiejscowić go w odpowiednim elemencie informatycznego systemu zarządzania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi zaplanować przedsięwzięcie metodą ścieżki krytycznej i utworzyć harmonogram realizacji zadań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U24, U36
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi zidentyfikować odpowiednie metody planowania produkcji i usług do zadanego problemu i umiejscowić je w odpowiednim elemencie informatycznego systemu zarządzania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18, U19
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi dokonać analizy procesu biznesowego i zapisać go za pomocą notacji BPMN
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U16, U19
Kod efektu	U05
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	U35, U36

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny skutków stosowania metod optymalizacyjnych i analizy danych w systemach zarządzania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	Jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych wynikających ze świadomości w roli społecznej absolwenta uczelni technicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103B-ELEIK-ISP-TRA
Nazwa przedmiotu	Techniki realizacji cyfrowego przetwarzania sygnałów
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI, (Przedmioty obieralne)-Elektronika i fotonika-inż.-EITI, (Przedmioty obieralne)-Elektronika i inżynieria komputerowa-inż.-EITI,(Technika cyfrowa i systemy komputerowe)-Elektronika i inżynieria komputerowa-inż.-EITI,(Przedmioty podstawowe)-Mikrosystemy i systemy elektroniczne-mgr.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S7-ISP-103B
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

Opis wykładu: (szczegółowy opis treści omawianych na wykładach)

- Wprowadzenie. Struktura układów do cyfrowego przetwarzania sygnałów.
- Przetwarzanie analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe, architektury i własności przetworników, szumy przetworników.
- Nadpróbkowanie, decymacja, kształtowanie widma szumów (modulator Sigma-Delta).
- Filtry cyfrowe, struktury, metody projektowania, wymagana moc obliczeniowa.
- Filtry dopasowane i korekcyjne, zastosowania, filtr jako korelator.
- Szumy w filtrach cyfrowych, źródła szumów, model szumowy.
- Redukcja szumów filtrów cyfrowych. Dekompozycja filtru na sekcje pierwszego i drugiego rzędu, skalowanie filtrów, optymalizacja szumowa, struktury niskoszumne.
- Realizacja sprzętowa filtrów cyfrowych, Układy MAC (mnożąco-sumujące), struktura filtru z układami MAC, sterowanie filtrem (przebiegi czasowe), opóźnienia w filtrze. Realizacja filtrów z zastosowaniem układów programowalnych (np. FPGA)
- Realizacja programowa filtrów cyfrowych - z zastosowaniem procesorów sygnałowych i uniwersalnych.
- Algorytm FFT, realizacja sprzętowa (procesory FFT) i programowa (procesory DSP), skalowanie, szumy w realizacjach stało i zmiennie-pozycyjnych, pomiary transmitancji.
- Przetwarzanie danych z różnymi częstotliwościami próbkowania, decymacja, interpolacja. Filtry w technice wielofazowej i zespoły filtrów „multirate”.
- Modele sygnałów, zakłócenia addytywne i multiplikatywne. Holomorficzne przetwarzanie sygnałów, spectrum, cepstrum.
- Podstawy technik kompresji sygnałów
- Filtracja niestacjonarna, filtr Kalmana
- Projektowanie urządzeń do cyfrowego przetwarzania sygnałów, dekompozycja złożonych algorytmów, współpraca bloków specjalizowanych z komputerem uniwersalnym, przykłady zastosowań.
- Przykłady zastosowań: przetwarzanie dźwięku i obrazu, radio programowe (Software defined radio), radary
- **Laboratorium:** sześć mikroprojektów dotyczących poszczególnych zagadnień wykładowych:
 1. Efekty próbkowania i kwantowania
 2. Nadpróbkowanie
 3. Przetwarzanie A/C i C/A z modulacją sigma-delta
 4. Efekty cyfrowej realizacji filtrów
 5. Cyfrowe przetwarzanie sygnału rzeczywistego - korelator
 6. Cyfrowe przetwarzanie sygnału rzeczywistego – korektor częstotliwości

Projekt: trzyetapowy projekt indywidualny na temat z dziedziny implementacji cyfrowego przetwarzania sygnałów, dobierany z prowadzącym przez studenta w ramach jego zainteresowań naukowych.

Część I

Treści kształcenia

Laboratorium: sześć mikroprojektów dotyczących poszczególnych zagadnień wykładowych:

1. Efekty próbkowania i kwantowania
2. Nadpróbkowanie
3. Przetwarzanie A/C i C/A z modulacją sigma-delta
4. Efekty cyfrowej realizacji filtrów
5. Cyfrowe przetwarzanie sygnału rzeczywistego - korelator
6. Cyfrowe przetwarzanie sygnału rzeczywistego – korektor częstotliwości

Część I

Treści kształcenia

Opis wykładu: (szczegółowy opis treści omawianych na wykładach)

- Wprowadzenie. Struktura układów do cyfrowego przetwarzania sygnałów.
- Przetwarzanie analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe, architektury i własności przetworników, szumy przetworników.
- Nadpróbkowanie, decymacja, kształtowanie widma szumów (modulator Sigma-Delta).
- Filtry cyfrowe, struktury, metody projektowania, wymagana moc obliczeniowa.
- Filtry dopasowane i korekcyjne, zastosowania, filtr jako korelator.
- Szumy w filtrach cyfrowych, źródła szumów, model szumowy.
- Redukcja szumów filtrów cyfrowych. Dekompozycja filtru na sekcje pierwszego i drugiego rzędu, skalowanie filtrów, optymalizacja szumowa, struktury niskoszumne.
- Realizacja sprzętowa filtrów cyfrowych, Układy MAC (mnożąco-sumujące), struktura filtru z układami MAC, sterowanie filtrem (przebiegi czasowe), opóźnienia w filtrze. Realizacja filtrów z zastosowaniem układów programowalnych (np. FPGA)
- Realizacja programowa filtrów cyfrowych - z zastosowaniem procesorów sygnałowych i uniwersalnych.
- Algorytm FFT, realizacja sprzętowa (procesory FFT) i programowa (procesory DSP), skalowanie, szumy w realizacjach stało i zmiennie-pozycyjnych, pomiary transmitancji.
- Przetwarzanie danych z różnymi częstotliwościami próbkowania, decymacja, interpolacja. Filtry w technice wielofazowej i zespoły filtrów „multirate”.
- Modele sygnałów, zakłócenia addytywne i multiplikatywne. Holomorficzne przetwarzanie sygnałów, spectrum, cepstrum.
- Podstawy technik kompresji sygnałów
- Filtracja niestacjonarna, filtr Kalmana
- Projektowanie urządzeń do cyfrowego przetwarzania sygnałów, dekompozycja złożonych algorytmów, współpraca bloków specjalizowanych z komputerem uniwersalnym, przykłady zastosowań.
- Przykłady zastosowań: przetwarzanie dźwięku i obrazu, radio programowe (Software defined radio), radary
- **Laboratorium:** sześć mikroprojektów dotyczących poszczególnych zagadnień wykładowych:
 1. Efekty próbkowania i kwantowania
 2. Nadpróbkowanie
 3. Przetwarzanie A/C i C/A z modulacją sigma-delta
 4. Efekty cyfrowej realizacji filtrów
 5. Cyfrowe przetwarzanie sygnału rzeczywistego - korelator
 6. Cyfrowe przetwarzanie sygnału rzeczywistego – korektor częstotliwości

Projekt: trzyetapowy projekt indywidualny na temat z dziedziny implementacji cyfrowego przetwarzania sygnałów, dobierany z prowadzącym przez studenta w ramach jego zainteresowań naukowych.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

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

Część I

Opis	Rozumie sposób działania podstawowych układów implementujących algorytmy cyfrowego przetwarzania sygnałów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02, W03
Kod efektu	W02
Opis	Zna podstawowe algorytmy DSP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi przygotować w języku polskim opracowanie dokumentujące jego pracę
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi zaprojektować blok implementujący konkretny algorytm w wybranej technice
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08, U20
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi tworzyć oprogramowanie mikroprojekty realizujące proste algorytmy przetwarzania sygnałów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08, U21

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-ELEIK-ISP-PCZP
Nazwa przedmiotu	Podstawy czujników pomiarowych
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI, (Przedmioty obieralne)-Elektronika i inżynieria komputerowa-inż.-EITI,(Systemy elektroniczne i mikroelektroniczne)-Elektronika i inżynieria komputerowa-inż.-EITI,(Przedmioty podstawowe)-Mikrosystemy i systemy elektroniczne-mgr.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI,(Podstawy elektroniki - obieralne)-Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S7-ISP-103B
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	72	2.67
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.00
Razem	132	4.67 (5.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	12
Razem	72

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

- Wprowadzenie i zagadnienia podstawowe. Definicja czujnika i jednoparametrowej metody pomiaru. Dokładność i czułość czujnika, rodzaje nieliniowości czujników, źródła zakłóceń, praktyczne sposoby poprawy parametrów czujnika i walki z parametrami zakłócającymi (2h).
- Podstawowe rodzaje i konstrukcje czujników. Podstawowe parametry i cechy użytkowe czujników. Klasyfikacja czujników ze względu na zasadę działania, konstrukcję, rodzaj sygnału wyjściowego (czujniki parametryczne lub generacyjne) lub typ parametru pomiarowego (R; L; C lub inne) (1h).
- Zasada pracy i konstrukcja czujników rezystancyjnych, w tym czujników tensometrycznych. Metody minimalizacji wpływu temperatury (mostki tensometryczne). Efekty piezorezystywne i naprężeniowe w półprzewodnikach. Konstrukcje piezorezystywnych czujników półprzewodnikowych: ciśnienia bezwzględnego, różnicy ciśnień, przyspieszenia, matryce czujników dotyku (tactile sensors) (3h).
- Tensometry strunowe - zasada działania, konstrukcje, zastosowania. Półprzewodnikowe czujniki strunowe - do pomiaru ciśnienia, drgań i wibracji, wilgotności (1h).
- Czujniki pojemnościowe: zasada pracy trzech podstawowych typów. Konstrukcje i zastosowania. Pojemnościowe czujniki poziomu cieczy i materiałów sypkich: dielektrycznych i przewodzących. Półprzewodnikowe czujniki pojemnościowe: ciśnienia bezwzględnego i różnicy ciśnień, przyspieszenia, składu chemicznego (3h).
- Czujniki indukcyjne: zasada działania czujników transformatorowych. Czujniki przesunięcia typu LVDT (2h).
- Optyczne czujniki przesunięcia: inkrementalne i kodów binarnych. Czujniki zbliżeniowe: indukcyjne, optyczne, pojemnościowe, ultradźwiękowe (1h).
- Czujniki magnetośprężyste: zjawisko magnetośprężystości i magnetostrykcji. Typowe konstrukcje, parametry, zastosowania, pressductor (1h).
- Czujniki piezoelektryczne: zasada działania, konstrukcje, materiały, parametry i zakres zastosowań (2h).
- Czujniki światłowodowe; amplitudowe i interferencyjne. Przegląd wielkości fizycznych i chemicznych, w których znajdują zastosowania (1h).
- Pomiar wybranych wielkości fizycznych i chemicznych. Pomiar temperatury: klasyfikacja czujników i metod pomiaru. Zasada pracy, konstrukcja, materiały do budowy i parametry termopar i termorezystorów (metalowych, półprzewodnikowych w tym termistorów). Zasada pracy, konstrukcja, parametry i zastosowanie pirometrów (3h).
- Analiza składu chemicznego gazów, cieczy i ciał stałych, analizatory termokonduktometryczne, chromatografy gazowe i cieczowe, spektrometry masy, paramagnetyczne analizatory cieczowe, spektrometry masy, paramagnetyczne analizatory tlenu (3h).
- Jono-selektywne czujniki półprzewodnikowe, zasada działania i budowa IS-FET-ów. Bioczujniki (2h).
- Czujniki wilgotności: gazów i ciał stałych. Klasyfikacja metod pomiaru, konstrukcje podstawowych czujników, parametry użytkowe, uwagi eksploatacyjne (1h).

Część I

	- Czujniki przepływu: cieczy i gazów. Podstawowe konstrukcje czujników masowych i objętościowych. Parametry użytkowe czujników (2h). - Czujniki inteligentne - organizacja systemowa czujnika inteligentnego, funkcje użytkowe w czujnikach inteligentnych, typy czujników inteligentnych. Podstawy wieloparametrowych metod pomiaru i metod z wieloparametrową korekcją (2h).
Laboratorium	- Pomiary temperatur - Pomiary wielkości mechanicznych - Termoanemometryczne pomiary przepływu gazów - Pomiary wilgotności gazów - Pomiary przepływu cieczy - Wieloparametrowe metody pomiaru wielkości nieelektrycznych - Badanie wybranych czujników optoelektronicznych

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie metrologii, systemów pomiarowych oraz zasad przeprowadzania i opracowywania wyników pomiarów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02, W06
Kod efektu	W02
Opis	Orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych elektroniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W13

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
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu doboru odpowiednich komponentów projektowanego układu lub systemu elektronicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U35

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-INxxx-ISP-ZPR
Nazwa przedmiotu	Zaawansowane programowanie w C++
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI, (Przedmioty obieralne - Informatyka techniczna)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Przedmioty podstawowe)- Inżynieria systemów informatycznych-mgr.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Inżynieria oprogramowania-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Sztuczna inteligencja-inż.-EITI,(Metody programowania)-Informatyka-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S7-ISP-103B
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	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

Wykład	1. Wprowadzenie (2 godz.) Regulamin i informacje o przedmiocie. Popularność języków programowania, cechy C++, standardy C++ (C++11/14/17/20), najważniejsze narzędzia (powtórzenie z SWO). 2. Zarządzanie zasobami (4 godz.) Wzorzec RAII. Zarządzanie zasobami gdy uwzględniamy mechanizm wyjątków. Sprytnie wskaźniki typu <code>unique_ptr</code> (powtórzenie z PROI). Sprytnie wskaźniki z licznikiem odniesień (<code>shared_ptr</code>). Zależności cykliczne. Własne mechanizmy obsługi sterty. Allokatory, w tym <code>small object allocator</code>. 3. Stałość. C++ jako język zorientowany na wartości (2 godz.). Stałość fizyczna i logiczna. <code>std::optional</code> i <code>std::variant</code>. 4. Szablony, programowanie generyczne, biblioteka standardowa (4 godz.) Konkretyzacja i specjalizacja szablonu, szablony jako parametry szablonów. Trejty. Statyczny polimorfizm, kontenery, algorytmy biblioteki STL, iteratory, strażniki, funkcje anonimowe (<code>lambda</code>), koncepcje. 5. Kolokwium nr 1 (2 godz) 6. Kontenery wielowymiarowe. Biblioteki boost. Boost graph library (2 godz.) 7. Programowanie współbieżne w C++ (4 godz.). Wątki <code>std::thread</code>, proste blokady <code>std::mutex</code>, skalowalność (powtórzenie z SWO). Instrukcje atomowe. Algorytmy bez blokad. Wektorowe i współbieżne elementy biblioteki standardowej. OpenMP. 8. Rust (4 godz), zarządzanie zasobami, programowanie współbieżne. 9. Programowanie w trybie wektorowym (2 godz.) Execution w STL. CPU/GPU. OpenCL. 10. Łączenie C++ i Pythona (2 godz.) Osadzanie C++ w Pythonie. Łączenie interpretera Pythona do kodu C++. Wymiana danych. Wydajność. 11. Serializacja i trwałość (2 godz.) Przekształcanie obiektów na postać szeregową. Problem zgodności. Bazy danych. Pliki. 12. C++ i przetwarzanie obrazów, biblioteka OpenCV (2 godz.) 13. Kolokwium nr 2 (2 godz.)
--------	--

Część I

Projekt	Wprowadzenie (2 godz.) Regulamin i informacje o przedmiocie. Popularność języków programowania, cechy C++, standardy C++ (C++11/14/17/20), najważniejsze narzędzia (powtórzenie z SWO). Zarządzanie zasobami (4 godz.) Wzorzec RAII. Zarządzanie zasobami gdy uwzględniamy mechanizm wyjątków. Sprytnie wskaźniki typu <code>unique_ptr</code> (powtórzenie z PROI). Sprytnie wskaźniki z licznikiem odniesień (<code>shared_ptr</code>). Zależności cykliczne. Własne mechanizmy obsługi sterty. Allokatory, w tym <code>small object allocator</code>. Stałość. C++ jako język zorientowany na wartości (2 godz.) Stałość fizyczna i logiczna. <code>std::optional</code> i <code>std::variant</code>. Szablony, programowanie generyczne, biblioteka standardowa (4 godz.) Konkretyzacja i specjalizacja szablonu, szablony jako parametry szablonów. Trejty. Statyczny polimorfizm, kontenery, algorytmy biblioteki STL, iteratory, strażniki, funkcje anonimowe (<code>lambda</code>), koncepcje. - Kolokwium nr 1 (2 godz) Kontenery wielowymiarowe. Biblioteki boost. Boost graph library (2 godz.) Programowanie współbieżne w C++ (4 godz.) Wątki <code>std::thread</code>, proste blokady <code>std::mutex</code>, skalowalność (powtórzenie z SWO). Instrukcje atomowe. Algorytmy bez blokad. Wektorowe i współbieżne elementy biblioteki standardowej. OpenMP. Rust (4 godz.), zarządzanie zasobami, programowanie współbieżne. Programowanie w trybie wektorowym (2 godz.) Execution w STL. CPU/GPU. OpenCL. Łączenie C++ i Pythona (2 godz.) Osadzanie C++ w Pythonie. Łączenie interpretera Pythona do kodu C++. Wymiana danych. Wydajność. Serializacja i trwałość (2 godz.) Przekształcanie obiektów na postać szeregową. Problem zgodności. Bazy danych. Pliki. C++ i przetwarzanie obrazów, biblioteka OpenCV (2 godz.) - Kolokwium nr 2 (2 godz.)
---------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Rozumie metody zarządzania zasobami w języku C++, w tym mechanizm sprytnych wskaźników
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W02
Opis	Zna i rozumie programowanie generyczne (szablony) w języku C++.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W03
Opis	Zna metody wykorzystywania wątków w aplikacjach tworzonych w C++ oraz sposoby projektowania poprawnych rozwiązań współbieżnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W15
Kod efektu	W04
Opis	Zna sposoby zarządzania zasobami w języku Rust

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W05
Opis	Rozumie potrzebę używania różnych języków programowania do tworzenia modułów w tej samej aplikacji lub w tym samym systemie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W15

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Umie wykorzystywać bibliotekę standardową języka C++ (STL) oraz inne popularne biblioteki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U21
Kod efektu	U02
Opis	potrafi tworzyć kod w języku C++ lub Rust, który jest poprawnie budowany na różnych platformach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U21
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi zaprojektować i zaimplementować oprogramowanie działające wydajnie, w języku kompilowanym do kodu binarnego, takim jak C++ lub Rust
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U21

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Jest świadomy roli języka C++ i Rust w tworzeniu i pielęgnacji oprogramowania oraz ich udziału we współczesnych projektach programistycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	Jest gotów do samodzielnego zgłębiania wybranych aspektów programowania w C++ i/lub Rust, np. poprzez dobór właściwych źródeł i materiałów konferencyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103B-IBxxx-ISP-BIT
Nazwa przedmiotu	Biometryczna identyfikacja tożsamości
Wersja przedmiotu	2021Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI, (Przedmioty obieralne)-Elektronika i informatyka w medycynie-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Aparatura medyczna-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Informatyka biomedyczna-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Inżynieria biomedyczna-inż.-EITI,(Systemy informacyjno decyzyjne)- Systemy informacyjno-decyzyjne-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S7-ISP-103B
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	47	1.88
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	102	4.08 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	47

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

- **Pojęcie biometrii** Biometria - znaczenia pojęcia. Rozwój zastosowań biometrii do identyfikacji i weryfikacji tożsamości. Wymagane własności cech biometrycznych, penetracja genetyczna, problem autentyczności (żywności). Struktura systemów biometrycznych, statystyczna analiza działania, krzywa ROC, EER, fałszywa akceptacja, FAR, fałszywe odrzucenie, FRR. Zastosowania systemów biometrycznych.
-
- **Wykorzystanie odcisków palców** Historia wykorzystania linii papilarnych. Wstępne przetwarzanie odcisków palców, filtracja obrazu, wykrywanie krawędzi, segmentacja obrazu. Cechy linii papilarnych, punkty osobliwe, minucje. Metody znajdowania punktów osobliwych, klasyfikacja na podstawie punktów osobliwych. Wykorzystanie minucji, metody porównań globalnych, metody korelacyjne. Testowanie autentyczności. Przykłady dostępnych na rynku urządzeń wykorzystujących odciski palców.
-
- **Wykorzystanie obrazu twarzy** Detekcja twarzy, detekcja twarzy w obrazie ruchomym, testowanie autentyczności. Wyznaczanie cech twarzy. Przestrzeń twarzy, analiza czynników głównych (PCA), twarze własne, liniowa analiza dyskryminacyjna (LDA), twarze Fisherowskie, algorytmy rozpoznawania twarzy. Przykłady zastosowań rynkowych.
-
- **Wykorzystanie wzoru tęczówki** Budowa tęczówki. Wstępne przetwarzanie obrazu tęczówki. Metoda Daugmana, transformacja Gabora, kod tęczówki. Własności statystyczne kodu tęczówki. Inne metody wyznaczania cech tęczówki, transformaty falkowe. Testowanie autentyczności oka. Przykłady zastosowań rynkowych.
-
- **Inne metody oparte na cechach fizycznych** Metody bazujące na wzorze siatkówki oka, geometrii dłoni, odcisku dłoni, geometrii ucha. Przykłady zastosowań rynkowych.
-
- **Wykorzystanie podpisu odręcznego** Podpis jako krzywa w przestrzeni wielowymiarowej. Metody analizy w przestrzeni dwuwymiarowej, pięciowymiarowej. Wyznaczanie cech podpisu, cechy widoczne i cechy niewidoczne, cechy dynamiczne, marszczenie czasu. Przykłady implementacji rynkowych.
-
- **Inne metody oparte na cechach behawioralnych** Analiza głosu, analiza chodu.
-
- **Biometria wielomodalna** Łączenie technik biometrycznych w system wielomodalny, wady i zalety systemów wielomodalnych, wielomodalne bazy wzorców. Podejmowanie decyzji w systemie wielomodalnym.
-

Część I

	• Przechowywanie i transmisja wzorców biometrycznych Karty mikroprocesorowe i ich zastosowanie jako bezpiecznych urządzeń biometrycznych, szyfrowanie danych (informacja), dynamiczne kodowanie danych, generowanie kluczy kryptograficznych z wykorzystaniem danych biometrycznych. • • Realizacja systemu biometrycznego Standardy dla biometrii (API, CBEFF). Projektowanie uwierzytelnienia biometrycznego. Ograniczenia metod biometrycznych, problemy natury etnicznej, kulturowej, religijnej. Strategia pobierania wzorców i testowania systemu biometrycznego. Interfejsy systemów biometrycznych.
Laboratorium	Ćwiczenia będą realizowane w utworzonym już Laboratorium Biometrii NASK/PW w IAiLS i będą polegać na realizacji metod biometrycznych z wykorzystaniem narzędzi Visual C++ .NET i Matlab oraz sprzętu biometrycznego. Przykładowe tematy: klasyfikacja obrazów 2D dłoni (proponycja cech geometrycznych dłoni, wyznaczanie cech, zastosowanie znanych klasyfikatorów, np. sieć neuronowa, lub SVM), klasyfikacja podpisu odręcznego (cechy globalne - proponycja i implementacja, zastosowanie znanych klasyfikatorów), klasyfikacja obrazów tęczówki (lokalizacja tęczówki metodą Daugmana, zastosowanie PCA lub metod pokrewnych do klasyfikacji), weryfikacja biometryczna na karcie (zapoznanie się ze środowiskiem symulacyjnym do kart Java, implementacja apletu Java weryfikującego kody tęczówki w środowisku symulacyjnym, załadowanie apletu na kartę i weryfikacja działania)

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zasad działania najważniejszych metod biometrii: rozpoznawania odcisków palców, tęczówki, geometrii i termiki dłoni, układu żył dłoni i palca, twarzy, siatkówki, zapachu, ucha, podpisu odręcznego i mówiącego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W02
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą bezpieczeństwa biometrii, w szczególności metod testowania żywotności tęczówki i odcisku palca, sposobów zabezpieczania biometrycznych kanałów transmisyjnych, podstawowych metod ochrony wzorców biometrycznych i ich przechowywania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W16
Kod efektu	W03
Opis	Ma podstawową wiedzę na temat najważniejszych praktycznych zastosowań biometrii, w szczególności zasad działania paszportu biometrycznego i sposobu implementacji biometrii w systemie paszportowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W16
Kod efektu	W04
Opis	Ma podstawową wiedzę na temat zasad konstruowania systemów biometrycznych, w szczególności sposobów łączenia wielu technik biometrycznych i podstaw interoperacyjności biometrii (interfejsy programistyczne, normy związane z wymianą danych biometrycznych).

Część I	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W16
Kod efektu	W05
Opis	Ma podstawową wiedzę na temat sposobów oceny systemów biometrycznych na trzech poziomach oceny wg ISO (ocena technologiczna, w scenariuszu oraz w warunkach operacyjnych) przy uwzględnieniu podstawowych metod oceny statystycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi przeprowadzić pomiar odcisku palca, dokonać klasyfikacji odcisku, określić położenie minucji, dokonać porównania map minucji i ocenić skuteczność stosowanego systemu m.in. poprzez wykreślenie krzywych FAR i FRR oraz wyznaczenie wartości EER.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10, U11
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi przeprowadzić pomiar tęczy, dokonać segmentacji obrazu, dobrać parametry wybranych metod kodowania tęczy i ocenić skuteczność testowanych metod m.in. poprzez wykreślenie krzywych FAR i FRR oraz wyznaczenie wartości EER.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10, U11
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi przeprowadzić pomiar podpisu odręcznego, wykonać fałszerstwa zaawansowane dla pozostałych uczestników ćwiczeń w celu oceny skuteczności przykładowego systemu rozpoznawania podpisu, potrafi dobrać parametry metod rozpoznawania podpisów odręcznych jak też ocenić ich skuteczność m.in. poprzez wykreślenie krzywych FAR i FRR oraz wyznaczenie wartości EER.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10, U11
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi wykonać imitacje odcisków palca w celu oceny podatności przykładowych systemów komercyjnych a następnie dobrać parametry przykładowych metod testowania żywotności palca w celu oceny możliwości ochrony przed tego typu fałszerstwami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11, U13
Kod efektu	U05
Opis	Potrafi wykonać imitacje tęczy w celu oceny podatności przykładowych systemów komercyjnych a następnie dobrać parametry przykładowych metod testowania żywotności oka w celu oceny możliwości ochrony przed tego typu fałszerstwami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11, U13
Kod efektu	U06
Opis	Potrafi współpracować w zespole laboratoryjnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K02

Część I

Opis	Rozumie negatywny wpływ stosowania niewłaściwych metod i urządzeń biometrycznych na niezawodność rozpoznawania osób i uczy się odpowiedzialności (jako przyszły inżynier) za jakość konstruowanych przez siebie metod i urządzeń
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01, K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103B-INxxx-ISP-BSS
Nazwa przedmiotu	Bezpieczeństwo systemów i sieci
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI, (Przedmioty podstawowe)-Informatyka w multimediami-mgr.-EITI,(Przedmioty podstawowe)-Inteligentne systemy-mgr.-EITI,(Przedmioty podstawowe)-Sztuczna inteligencja-mgr.-EITI,(Podstawy informatyki)-Informatyka-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI,(Podstawy informatyki)-Informatyka-inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S7-ISP-103B
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	54	2.16
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	104	4.16 (4.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	44	
Inne godziny kontaktowe	10	
Razem	54	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	50	

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	W ramach laboratoriów studenci praktycznie zapoznają się z omawianymi na wykładzie zagadnieniami podczas ich konfiguracji. Ocena wystawiana jest podstawie pokazu działania wskazanych przez prowadzącego skonfigurowanych funkcji lub na podstawie sprawozdania. 1. Uruchomienie CA, wystawiania certyfikatów, 2. Korzystanie z szyfrowanej poczty, 3. Konfiguracja zapory ogniowej, 4. Konfiguracja tunelu VPN - OpenSSL lub IPSec, 5. Uruchomienie systemu IDS - Snort, 6. Analiza błędów w serwisach WWW, 7. Atak na aplikację podatną na przepełnienia bufora.
Wykład	1. Wprowadzenie do usług ochrony informacji i elementów kryptografii (szyfry symetryczne i asymetryczne, funkcja skrótu) (6 godz.), 2. Infrastruktura klucza publicznego (2 godz.), 3. Elementy bezpieczeństwa we współczesnych systemach operacyjnych (2 godz.), 4. Omówienie najpopularniejszych ataków sieciowych (2 godz.), 5. Błędy typu przepełnienie bufora (ang. buffer overflow), omówienie oraz mechanizmy (2 godz.), 6. Bezpieczeństwo serwisów WWW (2 godz.), 7. Omówienie mechanizmów bezpieczeństwa sieci komputerowych: zapory ogniowe, systemy IDS, systemy SIEM, mechanizmy obrony w warstwie drugiej modelu ISO/OSI (2 godz.), 8. Mechanizmy logowania i monitorowania - wykorzystanie w bezpieczeństwie (2 godz.), 9. Złośliwe oprogramowanie, sposób działania, ewolucja na przestrzeni ostatnich kilku lat (5 godz.), 10. Systemy HoneyPot (2 godz.), 11. Omówienie elementów socjotechniki w atakach (1 godz.), 12. Polityka bezpieczeństwa, szacowanie ryzyka (2 godz.).

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Zna sposób działania algorytmów szyfrowania oraz usługi ochrony informacji, które można zrealizować za ich pomocą.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W03
Kod efektu	W02
Opis	Zna podstawowe zagrożenia dla bezpieczeństwa komputerów i sieci komputerowych oraz możliwe metody obrony.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W16

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Umie wykorzystać narzędzia bezpieczeństwa w celu zlokalizowania podatności na atak.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18
Kod efektu	U02
Opis	Umie zlokalizować w kodzie programu podatne na atak konstrukcje, poprawić je lub zastosować inne rozwiązanie niwelujące dane zagrożenie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U16
Kod efektu	U03

Część I

Opis	Umie realizować powierzone zadania związane analizą zagrożeń i ich niwelacją w grupie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U17, U35
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi skonfigurować odpowiednie mechanizmy bezpieczeństwa bazując na dostarczonej dokumentacji w języku angielskim.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Jest gotów do ciągłego poznawania nowych metod ataku oraz sposobów przeciwdziałania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02
Kod efektu	K02
Opis	Jest świadomy metod socjotechnicznych stanowiących zagrożenie dla bezpieczeństwa wrażliwych systemów informatycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103D-INxxx-ISP-ZPI
Nazwa przedmiotu	Zarządzanie projektami informatycznymi
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI, (Przedmioty obieralne - Informatyka techniczna)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Inżynieria oprogramowania)-Inżynieria oprogramowania-inż.-EITI, (Systemy informacyjno decyzyjne)-Systemy informacyjno- decyzyjne-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S7-ISP-103B
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	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	64	2.56
Razem	109	4.36 (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	64
---	----

03. Treści kształcenia

Wykład	Wprowadzenie. Cechy charakterystyczne dużych projektów informatycznych. Procesy związane z zarządzaniem projektami. Analiza przyczyn niepowodzeń projektów informatycznych i omówienie czynników decydujących o powodzeniu w ich realizacji. Określenie podstawowych zasad skutecznego zarządzania. Tradycyjne zarządzanie projektami. Omówienie tradycyjnych sposobów zarządzania w oparciu o kompendia wiedzy i metodyki. Analiza korzyści i niedogodności związanych ze stosowaniem sformalizowanych metod zarządzania projektami. Przedstawienie podstawowych cech standardu PMBoK Guide i metodyki PRINCE2. Analiza przypadków, w których podejścia tradycyjne się sprawdzają i gdzie zawodzą. Zwinne zarządzanie projektami. Porównanie filozofii podejść tradycyjnych i zwinnych do zarządzania projektami informatycznymi. Omówienie cech i zasad podejść zwinnych. Przedstawienie zasad zarządzania projektami według metod Scrum, eXtreme Programming (XP) oraz Lean Management/ Development, Organizacja projektu. Opis struktur organizacyjnych stosowanych w podejściach tradycyjnych i zwinnych. Omówienie zasad budowania zespołów projektowych i pożądanych cech takich zespołów. Przegląd typowych procedur zarządzania projektem: komunikacji, kontroli postępu prac, zarządzania zmianami. Omówienie zagadnień zarządzania konfiguracją. Zarządzanie zakresem projektu. Omówienie procesu pozyskiwania wymagań. Trudności w pozyskiwaniu wymagań. Prezentacja technik stosowanych przy specyfikacji wymagań: wywiady, ankiety, analiza scenariuszy zdarzeń, prototypowanie. Sposoby zarządzania wymaganiami w podejściach zwinnych. Omówienie technik zorientowanych na cele: koncepcji historyjki użytkownika i rejestru produktu. Metody szacowania. Analiza przyczyn trudności w szacowaniu pracochłonności. Zalecenia, które warto uwzględnić przy szacowaniu. Przegląd metod szacowania stosowanych w podejściach tradycyjnych: wykorzystywanie doświadczeń, metoda delficka, stosowanie techniki dekompozycji, metody oparte na zliczaniu obiektów zastępczych (metoda punktów funkcyjnych). Przedstawienie metod szacowania stosowanych w podejściach zwinnych. Omówienie koncepcji dni idealnych, punktów historyjkowych oraz prędkości iteracji. Planowanie. Analiza korzyści i niedogodności wynikających z planowania działań. Przegląd różnych poziomów szczegółowości planów – plany ramowe, średnioterminowe, krótkoterminowe. Omówienie procesu harmonogramowania zadań w podejściach tradycyjnych. Przedstawienie technik planowania iteracji i wydań w podejściach zwinnych. Zarządzanie ryzykiem. Analiza typowych czynników ryzyka. Omówienie metodologii zarządzania ryzykiem: identyfikacja ryzyka, analiza i ocena ryzyka, strategie postępowania w warunkach występowania ryzyka o istotnym znaczeniu: podejścia oparte na eliminacji, redukcji i akceptacji ryzyka. Kierowanie projektem. Omówienie roli kierownika projektu i możliwych do zastosowania przez niego stylów kierowania. Przegląd technik monitorowania postępu prac. Analiza różnych czynników motywujących i przedstawienie podstawowych zasad motywowania zespołu. Rola przeglądów etapów i retrospekcji. Omówienie sposobów podejmowania działań korygujących i naprawczych. Zarządzanie relacjami z klientem.
--------	---

Część I

Projekt	Projekt polega na opracowaniu planu realizacji wybranego przedsięwzięcia informatycznego . Będzie realizowany w zespołach 3-4 osobowych i obejmuje trzy etapy: 1. określenie struktury organizacyjnej projektu, zasad komunikacji, procedur sterowania i kontroli; 2. opracowanie harmonogramu; 3. przeprowadzenia analizy ryzyka. Każdy etap będzie kończył się przeglądem. Zadaniem prowadzącego projekt będzie m.in. symulowanie występowania w projekcie niekorzystnych zdarzeń i ocena reakcji zespołu projektowego na te zdarzenia.
---------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	zna zasady tradycyjnych i zwinnych podejść do zarządzania projektami informatycznymi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W15
Kod efektu	W02
Opis	zna typowe struktury organizacyjne realizacji projektów informatycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W16, W17
Kod efektu	W03
Opis	zna metody szacowania pracochłonności realizacji projektu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W16, W17
Kod efektu	W04
Opis	zna podstawowe dobre praktyki zarządzania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W17
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	potrafi stworzyć plan realizacji małego projektu informatycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U15, U17
Kod efektu	U02
Opis	potrafi przeprowadzić analizę ryzyka prostego informatycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U13
Kod efektu	U03
Opis	potrafi opracować standard dokumentacji projektowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U03
Kod efektu	U04
Opis	potrafi współpracować w zespole
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U35
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	rozumie skutki złego zarządzania wymaganiami i planowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	rozumie potrzebę stałego aktualizowania oraz wzbogacania posiadanej wiedzy i doświadczenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02
Kod efektu	K03

Część I

Opis	potrafi zarządzać projektem informatycznym w sposób przedsiębiorczy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-INSZI-ISP-SSNE
Nazwa przedmiotu	Sztuczne sieci neuronowe
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Sztuczna inteligencja)-Sztuczna inteligencja-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S7-ISP-103B
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	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	110	4.40 (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	50
---	----

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	1. Organizacja ćwiczeń. Zapoznanie z środowiskiem Jupyter Notebook. Wprowadzenie do Tensorflow oraz podstawowych obiektów: graf obliczeń, sesja oraz operacje. Automatyczne różniczkowanie w grafie obliczeń. "Hello world" w TF - implementacja regresji logistycznej. 2. Budowanie modelu sieci neuronowej dla zadania regresji oraz klasyfikacji. Zapisywanie modelu wraz z wagami do pliku. Odczytanie zapisanego modelu oraz ewaluacja wyników na zbiorze testowym. 3. Klasyfikacja na zbiorze MNIST - z sieciami jednokierunkowymi a następnie z warstwami wykorzystującymi operację splotu (CNN). Porównanie wyników dla obu sieci. 4. Uczenie modelu z wykorzystaniem różnych metod dostępnych w TF. Dostrajanie hyperparametrów oraz diagnostyka uczenia modelu z wykorzystaniem Tensorboard. Implementacja metody wczesnego stopu w uczeniu sieci. Różne architektury sieci CNN. Zapoznanie z warstwami max-pooling, sieci rezydualne. Wykorzystanie pre trenowanych sieci (VGG, ResNet) do detekcji obrazów ze zbioru TinyImageNet-200. Dostrajanie parametrów już wytrenowanej sieci. 5. Sieci Kapsułkowe - algorytm dynamicznego routingu. Utworzenie klasyfikatora dla zbioru MNIST. 6. Autokodery oraz VAE: kompresja obrazów MNIST (AE) oraz ich generacja (VAE). Implementacja prostej sieci GAN 7. Przewidywanie szeregów czasowych z sieciami neuronowymi - RNN, CNN. 8. Word embedding - implementacja podejść CBOW oraz skip-gram. Podejście globalnych wektorów (GloVe) do zagnieżdżenia. Wykorzystanie istniejących zagnieżdżeń. Porównanie metod i wizualizacja w Tensorboard. 9. Sieci rekurencyjne w NLP: wykorzystanie podejścia bag-of-words oraz sieci jednokierunkowej vs sieci rekurencyjnej. Utworzenie klasyfikatora filtru spamowego. Uczenie sekwencja-sekwencja: zastosowanie rekurencyjnych sieci neuronowych do automatycznej translacji tekstów. 10. Implementacja modeli ograniczonych maszyny Boltzmann (RBM) oraz głębokie sieci przekonań (DBN) z algorytmem wake-sleep. 11. Sieci Neuronowe w uczeniu z wzmocnieniem. Implementacja wybranych metod z wykorzystaniem środowiska OpenGym oraz TF. 12. Rozpraszanie obliczeń przy implementacji sieci neuronowych.
-----------	---

Część I

Wykład	1. Wprowadzenie (2 godz.) Model perceptronu, sieci jednokierunkowe wielowarstwowe, algorytm wstecznej propagacji błędów. Podstawowe metody uczenia sieci: algorytm gradientu prostego, algorytm stochastycznego najszybszego spadku. 2. Wprowadzenie do Tensorflow (2 godz.) Zaprezentowanie zasady działania biblioteki Tensorflow (TF). Graf obliczeń (dynamiczny/statyczny), automatyczne różniczkowanie, obliczenia na CPU/GPU/TPU. Modelowanie sieci, uczenie oraz ewaluacja w TF. Wizualizacja oraz diagnostyka sieci z wykorzystaniem Tensorboard. Porównanie TF z innymi dostępnymi rozwiązaniami (MXNET, PyTorch, Teano) oraz bibliotekami wyższego poziomu (na przykładzie biblioteki Keras/API TF 2.0). 3. Algorytmy uczenia sieci (3 godz.) Podejścia do estymacji gradientu; minipakiety. Algorytmy wykorzystujące inercję: CM, NAG. Algorytmy adaptacyjne: AdaGrad, RMSprop, Adam. 4. Architektury sieci jednokierunkowych (6 godz.) Sieci splotowe (CNN), autokodery (AE), sieci kapsułkowe (CapsNet) i algorytm uczenia dynamic routing. 5. Sieci Generacyjne (2 godz.) Model sieci dla ograniczonych maszyn Boltzmann (RBMs) oraz głębokich sieci przekonań (DBN). Algorytm wake-sleep. Generatywne sieci przeciwstawne (GAN), autokodery wariacyjne (VAE). 6. Sieci rekurencyjne (4 godz.) Sieć neuronowa jako maszyna stanowa. Sieci Jordana i Elmana. Algorytm wstecznej propagacji przez czas (BPTT). Algorytm rekurencyjnego uczenia w czasie rzeczywistym (RTRL). Problem zanikania i eksplozji gradientu. Sieci LSTM i GRU. Zastosowanie sieci rekurencyjnych w przetwarzaniu języka naturalnego (NLP). 7. Dobre praktyki oraz podejścia pomocnicze przy uczeniu sieci neuronowych (4 godz.) Trenowanie wstępne sieci. Zagnieżdżenie (embedding): word2vec (skip-gram, CBOW), GloVe. Przeciwdziałanie przeuczeniu: opuszczanie (drop-out), wczesne zatrzymanie. Wspomaganie uczenia: normalizacja wsadów (batch normalization), odpowiednia inicjalizacja wag. Ataki na sieci neuronowe i metody obrony przed nimi. 8. Architektury specjalizowane (2 godz.) Sieci Hopfielda, Kohonena, model Wide&Deep. 9. Tensorflow - zagadnienia zaawansowane (2 godz.) Rozproszenie obliczeń, przygotowanie danych z wykorzystaniem tf.data, wdrożenie produkcyjne TF (TF Serving), Projekt TF Hub. 10. Sieci neuronowe w uczeniu z wzmocnieniem (1 godz.) Algorytmy Deep Q-Learning i REINFORCE epizodyczny z użyciem sieci neuronowych. 11. Sprawdzenie efektów uczenia się (2 godz.) Pierwsze kolokwium po zrealizowaniu piątego tematu (1 godz.). Drugie kolokwium kończące przedmiot (1 godz.).
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma wiedzę dotyczącą matematycznych podstaw działania sieci neuronowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W03
Kod efektu	W02
Opis	ma wiedzę dotyczącą struktur sieci neuronowych dostosowanych do odpowiednich klas zastosowań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W03
Opis	ma wiedzę dotyczącą algorytmów uczenia odpowiednich sieci neuronowych

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W04
Opis	ma wiedzę na temat narzędzi programistycznych służących do implementacji sieci neuronowych i posługiwania się nimi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W15

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	potrafi wskazać strukturę sieci neuronowej i algorytm jej uczenia odpowiednie dla danego problemu modelowania, regresji, klasyfikacji i in.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18
Kod efektu	U02
Opis	potrafi zaimplementować różnorodne struktury sieci neuronowych i algorytmy ich uczenia stosując odpowiednie do tego narzędzia programistyczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U19
Kod efektu	U03
Opis	potrafi stworzyć model neuronowy odpowiedni dla postawionego problemu i istniejących danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U19, U21

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	jest gotów stale aktualizować i wzbogacać posiadaną wiedzę
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-INxxx-ISP-PIS
Nazwa przedmiotu	Projektowanie i integracja systemów
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty wariantowe)-Informatyka-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S7-ISP-103B
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	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

Wykład	Wprowadzenie (2 godz.) Regulamin. Organizacja i automatyzacja procesu wytwarzania oprogramowania, warsztat pracy. Narzędzia IDE, software pipeline, repozytorium wersjonowania kodu w złożonych projektach. Architektura aplikacji (4 godz.) Kluczowe wzorce architektoniczne, architektura usługowa SOA, mikroserwisy, architektura zdarzeniowa EDA, serverless architecture, szyna integracyjna, dokumentacja i modelowanie architektury. Decyzje architektoniczne. Projektowanie i implementacja warstwy dostępu do danych (4 godz.) Modele baz danych, podejście SQL i noSQL, single-model db, multi-model db, polyglot persistence, wybrane bazy noSQL (Cassandra, MongoDB), bezpośrednia komunikacja z bazą danych (jdbc), odwzorowanie relacyjno-obiektowe - wady, zalety, technologie (Hibernate, JDBC, JPA). Projektowania warstwy abstrakcji dostępu do danych: wzorce (DAO, Repository) i technologie (np Spring Data, JCR), Wydajność / HA (partycjonowanie, cache), transakcje w tym transakcje rozproszone. Projektowanie, implementacja i zdalne udostępnianie logiki biznesowej (4 godz.) Logika lokalna vs zdalna, organizacja zależności lokalnych w paradygmacie DI/IOC (na przykładzie Spring), CLEAN architecture, Domain Driven Design, zdalne udostępnianie logiki, protokoły binarne vs tekstowe, usługi oparte na REST, usługi oparte na SOAP, odkrywanie usług, kontrakt, dokumentacja, OpenAPI, wersjonowanie API, zabezpieczanie usług, technologie: SpringMVC, JAX-WS, projektowanie logiki podatnej na ciągłe zmiany: systemy reguł i procesów biznesowych. Zagadnienia jakości w projekcie IT (3 godz.) Techniki programowania oparte na testowaniu: Behaviour-driven Development, Specification by Example, Test-driven Development, testowanie jednostkowe, integracyjne i akceptacyjne, testowanie interfejsów użytkownika, automatyzacja testów, testy wydajnościowe, testy bezpieczeństwa. Integracja systemów klasy enterprise (4 godz.) Podstawowe strategie integracji (pliki, baza, RPC, komunikaty), wzorce EAI, architektura zdarzeniowa (EDA), architektura usługowa - aspekty zaawansowane, szyna korporacyjna (ESB), technologie/standarty: JMS, AMPQ, Kafka, Camel, Spring Integration. Wybrane aspekty wdrażania i utrzymania aplikacji (3 godz.) Bare metal, wirtualizacja, konteneryzacja, chmura, infrastructure as a code, wdrożenia on-permise i wdrożenia w chmurze, modele chmurowe, monitoring środowiska produkcyjnego, ciągłe dostarczanie, zagadnienia jakości i bezpieczeństwa. Rozwiązania komercyjne a rozwiązania otwartego oprogramowania (open source) - powtórzenie (2 godz.) Rodzaje licencji i ich konsekwencje w projekcie IT.
Projekt	Etap 1: Analizy postawionego problemu, dobór architektury i technologii z uzasadnieniem. Etap 2: Zapoznania z technologią (oceniane indywidualnie). Etap 3: Stworzenia warsztatu pracy i zrzębu projektu. Etap 4: Zaprojektowania i implementacji. Końcowy etap projektu będzie rozliczany na podstawie krótkiej prezentacji połączonej z demonstracją działania systemu, a także dokumentacji projektowej.

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	ma wiedzę dotyczącą fundamentalnych pojęć z zakresu architektury współczesnych systemów informatycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W02
Opis	zna wzorce architektoniczne w różnych widokach, zna ich zalety, wady i wie kiedy należy stosować
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W03
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu projektowania i implementacji warstwy danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W04
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu projektowania i implementacji logiki biznesowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W16
Kod efektu	W05
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą integracji systemów klasy enterprise
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W17
Kod efektu	W06
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą wpływu procesów wytwarzania oprogramowania na architekturę
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W07
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu architektury wdrażania oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W17

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	potrafi zaprojektować właściwą architekturę systemu, dokonać świadome decyzje architektonicznych i je uzasadnić
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18, U21
Kod efektu	U02
Opis	potrafi zastosować właściwe wzorce architektoniczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18, U21
Kod efektu	U03
Opis	potrafi użyć podstawowych technologii integracyjnych systemów informatycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18
Kod efektu	U04
Opis	potrafi stworzyć zrzut projektu i warsztat pracy do rozwoju systemu informatycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18, U21
Kod efektu	U05
Opis	potrafi przygotować dokumentację przedstawiającą w czytelny sposób architekturę projektowanego systemu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U04
Kod efektu	U06

Część I

Opis	potrafi wyszukać niezbędne informacje w zasobach literaturowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kod efektu	U07
Opis	potrafi pracować indywidualnie i w zespole
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U35

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	rozumie potrzebę stałego aktualizowania i wzbogacania posiadanej wiedzy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	ma świadomość konieczności komunikowania się z otoczeniem, także pozazawodowym, w sposób zrozumiały dla odbiorcy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-INxxx-ISP-PSI
Nazwa przedmiotu	Programowanie sieciowe
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty techniczne)---EITI,(Metody wytwarzania oprogramowania)-Informatyka-inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S7-ISP-103B
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

Laboratorium	1. Podstawy programowania z wykorzystaniem gniazd: narzędzia, środowisko, nagłówki, zasady tworzenia kodu; Wykorzystanie biblioteki resolvera 2. Tworzenie i analiza prostego kodu klienta serwer dla transportu UDP i TCP 3. Rozbudowa kodu z p.3 – wprowadzenie wielowątkowości; obsługa IPv6 4. Rozbudowa kodu z p.3 – jednoczesna obsługa większej liczby połączeń (select/poll) 5. Opcja - analiza fragmentów kodu wybrane popularnego pakietu open source 6. Tworzenie i testowanie kodu RPC; studium przypadku – od programu lokalnego do rozproszonego – jak przejść z programu stacjonarnego do rozproszonego (krok-po-kroku)
Wykład	1. Założenia programowania sieciowego w kontekście warstw ISO/OSI - rys historyczny, przypomnienie podstawowych kwestii związanych z protokołami internetowymi; przypomnienie podstawowych TCP/UDP/IP/ICMP; model klient-serwer (2 godziny). 2. Założeń protokołów 2. Podstawy programowania z wykorzystaniem interfejsu gniazd (BSD sockets) - koncepcja asocjacji sieciowej i gniazda; posługiwanie się adresami IPv4 i IPv6; podstawowe funkcje systemowe: socket(), bind(), listen(), connect(), accept(); funkcje we/wy w kontekście sieciowym (różnice w stosunku do obsługi plików); obsługa biblioteki resolvera (4 godziny) 6 3. Średnio-zaawansowane aspekty interfejsu gniazd – funkcje recv...(), send...(); protokoły konwersacyjne; obsługa OOB, praca z wieloma gniazdami równoległe: (poll/select); wykorzystanie "opcji" gniazd; rozłączanie połączenia i obsługa błędów; rozgłaszanie i rozsiewanie; programowanie serwera iteracyjnego i współbieżnego. (3 godziny) 9 4. Programowanie serwisów sieciowych z wykorzystaniem gniazd; szkielety programu klienta i serwera dla protokołów transportowych UDP i TCP. (2 godziny) 11 5. Zaawansowane kwestie związane z programowaniem z wykorzystaniem gniazd: wielowątkowość i wydajność; optymalizacja kodu; pseudo-terminale; interfejs XTI jako alternatywa do gniazd – podobieństwa i różnice; przenośność - gniazda w innych środowiskach systemowo-językowych: winsock, programowanie sieciowe w języku Java i Python. (4 godziny) 15 6. Bezpieczeństwo warstwy transportowej – krótkie przypomnienie tematyki PKI, konstrukcja certyfikatu X509v3; korzystanie z protokołu SSL na poziomie API. (3 godziny) 18 7. Programowanie w modelu RPC (zdalne wywołanie procedur) - koncepcja RPC, podstawowe założenia i filozofia programowania RPC. ONC RPC: program rpcgen i standard XDR. Inne systemy RPC – RMI (Java) oraz RPC w systemach z rodziny Windows. Przykłady programowania RPC: analiza prostego systemu zrealizowanego z wykorzystaniem rpcgen, analiza kodu i przykłady zaawansowanych funkcji RPC - kontrola transportu, rozgłaszanie, oprogramowanie pętli serwisowej. (4 godziny) 22 8. Programowanie serwisów sieciowych warstwy 7: serwery aplikacyjne, serwlety, sesje, bezpieczeństwo sesji; przetwarzanie danych MIME, model AJAX i JSON; wybrane aspekty oprogramowania komunikacji w protokole HTTP 1.1 i 2.0 oraz CoAP (2 godziny) 24 9. Inne paradygmaty programowania sieciowego; obliczenia masowo równoległe; modele OpenMP i MPI; model map-reduce; inne wybrane modele obliczeniowe. (2 godziny) 26

Część I

Projekt	W ramach projektu zespół 3-4 osobowy ma za zadanie opracować system klient-serwer bazujący na modelu gniazd lub modelu RPC. Celem jest praktyczna weryfikacja zdobytej na wykładzie wiedzy w stosunkowo szerokim zakresie poruszanych zagadnień: komunikacji sieciowej, jej aspektów średniozaawansowanych (multipleksowanie gniazd, wielowątkowość, wydajność, itd.). Studenci muszą wykazać się umiejętnością projektowania protokołu a następnie jego poprawnej implementacji. Nacisk położony będzie na stronę dokumentacyjną w zakresie opisu interfejsu komunikacji oraz opisu samego protokołu. Istotny jest też aspekt testowania tworzonego kodu, które powinno być wielopoziomowe (testy jednostkowe, testy poprawności implementacji, testowanie sytuacji wyjątkowych, np. nieoczekiwanego rozłączenia sesji w wyniku wystąpienia błędu, itd).
---------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	student zna techniki programowania protokołów sieciowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W02
Opis	student zna podstawowe narzędzia służące do tworzenia oprogramowania sieciowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W15

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi przeanalizować, zmodyfikować stworzyć samodzielnie oraz przetestować kod systemu klient-serwer działającego w środowisku sieciowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18, U21
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi przeanalizować, zmodyfikować stworzyć samodzielnie oraz przetestować kod systemu RPC.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U18, U21
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi tworzyć bezpieczny kod sieciowy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U21
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	U11, U16

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz potrzebę zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności w samodzielnym rozwiązywaniu problemu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	Student jest świadomy procesu uczenia się w kierunku zwiększania kompetencji w tym obszarze
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02

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	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
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	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S7-ISP-103B
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.): • 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: • Routing wewnątrzsiściowy – 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 międzysięciowy. 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 międzyoperatorskim (agregacja adresów, filtrowanie prefiksów). Skalowalność sesji Internal BGP – Route Reflector, konfederacja systemów autonomicznych, MPLS shortcuts (BGP free core). Inżynieria ruchu w sieciach IP: • 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	W03
Kod efektu	W02
Opis	ma wiedzę z zakresu działania i zastosowań protokołów OSPFv2 i OSPFv3
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W03
Opis	ma wiedzę z zakresu działania i zastosowań protokołu ISIS
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W04
Opis	ma wiedzę na temat organizacji i struktury sieci Internet
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03

Część I	
Kod efektu	W05
Opis	ma wiedzę z zakresu działania i zastosowań protokołu BGP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W06
Opis	ma wiedzę na temat prawidłowych praktyk w zakresie działania routingu międzyoperatorskiego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W16
Kod efektu	W07
Opis	ma wiedzę z zakresu działania i zastosowań protokołu MPLS
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
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	W03, W16
Kod efektu	W09
Opis	ma wiedzę na temat podstawowych rozwiązań z zakresu tworzenia sieci wirtualnych poziomu L2/L3
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W10
Opis	ma podstawową wiedzę na temat składni języka poleceń standardowego interfejsu CLI routerów IP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	umie korzystać z interfejsu CLI do konfigurowania routera IP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U22
Kod efektu	U02
Opis	umie skonfigurować routing hierarchiczny w sieci wielkoobszarowej z protokołem OSPF
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U22
Kod efektu	U03
Opis	umie skonfigurować routing hierarchiczny w sieci wielkoobszarowej z protokołem ISIS
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U22
Kod efektu	U04
Opis	umie skonfigurować routing międzysieciowy bazujący na protokole BGP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U22
Kod efektu	U05
Opis	umie skonfigurować protokół MPLS do zastosowań w zakresie inżynierii ruchu w sieci IP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U22
Kod efektu	U06
Opis	umie skonfigurować sieć wirtualną L2 z wykorzystaniem mechanizmów VxLAN i EVPN
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U22
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	K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLTIC-MSP-SIC
Nazwa przedmiotu	Systemy i sieci czujnikowe
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty zaawansowane obieralne)-Teleinformatyka i cyberbezpieczeństwo-mgr.-EITI,(Przedmioty zaawansowane obieralne)-Teleinformatyka i cyberbezpieczeństwo-mgr.-EITI, (Przedmioty zaawansowane techniczne)--mgr.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S7-ISP-103B
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	68	2.72
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	65	2.60
Razem	133	5.32 (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	65
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Zajęcia składają się z części wykładowej, laboratoryjnej i projektowej. W części wykładowej przedstawione zostaną kierunki rozwoju sieci czujnikowych, zagadnienia techniczne związane z funkcjonowaniem istniejących sieci czujnikowych, algorytmy stosowane do samoorganizacji sieci czujnikowych, metody niezawodnościowe w sieciach WSN, płaskie i hierarchiczne protokoły trasowania, przykłady rozwiązań. Założeniem przedmiotu jest samokształcenie studentów na podstawie materiałów dostarczonych przez prowadzącego oraz eksploracji sieci Internet w poszukiwaniu nowych informacji i rozwiązań pojawiających się na rynku. Zajęcia laboratoryjne będą odbywać się w pierwszej części semestru. W części projektowej studenci otrzymają dostęp do sieci czujnikowej PW. Zadaniem będzie odpowiednie zaprojektowanie wybranego zakresu sieci, integracja określonych czujników z systemem pomiarowych, napisanie oprogramowania do przetwarzania i wizualizacji informacji pomiarowych.
Projekt	Zajęcia składają się z części wykładowej, laboratoryjnej i projektowej. W części wykładowej przedstawione zostaną kierunki rozwoju sieci czujnikowych, zagadnienia techniczne związane z funkcjonowaniem istniejących sieci czujnikowych, algorytmy stosowane do samoorganizacji sieci czujnikowych, metody niezawodnościowe w sieciach WSN, płaskie i hierarchiczne protokoły trasowania, przykłady rozwiązań. Założeniem przedmiotu jest samokształcenie studentów na podstawie materiałów dostarczonych przez prowadzącego oraz eksploracji sieci Internet w poszukiwaniu nowych informacji i rozwiązań pojawiających się na rynku. Zajęcia laboratoryjne będą odbywać się w pierwszej części semestru. W części projektowej studenci otrzymają dostęp do sieci czujnikowej PW. Zadaniem będzie odpowiednie zaprojektowanie wybranego zakresu sieci, integracja określonych czujników z systemem pomiarowych, napisanie oprogramowania do przetwarzania i wizualizacji informacji pomiarowych.
Laboratorium	Zajęcia laboratoryjne odbywać się będą w zespołach dwuosobowych w oparciu o istniejące zestawy wyposażone w mikrokontrolery, moduły radiowe WiFi i LoRaWAN. Zakres laboratoriów: 1. Badanie czujników, 2. Badanie protokołów komunikacyjnych, 3. Testowanie przewodowych sieci czujnikowych, 4. Testowanie bezprzewodowych sieci czujnikowych, 5. Platformy do zarządzania sieciami pomiarowymi.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Ma specjalistyczną wiedzę na temat zasady funkcjonowania sieci czujnikowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W02
Opis	Ma pogłębioną wiedzę na temat technologii wykorzystywanych w systemach i sieciach pomiarowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W15
Kod efektu	W03
Opis	Ma zaawansowaną wiedzę na temat interfejsów komunikacyjnych

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W04
Opis	Ma wiedzę na temat urządzeń i aplikacji pomiarowych, zna specjalistyczne narzędzia programistyczne i projektowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W15

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi wybrać i wykorzystać do konkretnych zastosowań odpowiednie elementy pomiarowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11, U14
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi skonfigurować czujnikowe systemy wbudowane przy pomocy oprogramowania dostarczonego przez producenta oraz dostosować je na własne potrzeby
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U19
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi wykorzystać urządzenia, łączność przewodową i bezprzewodową do stworzenia systemu i sieci czujnikowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U19, U22
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi zapisywać dane pomiarowe z użyciem gotowych rozwiązań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U17, U18
Kod efektu	U05
Opis	Potrafi przetwarzać i wizualizować informacje pomiarów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U17, U18

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	K04
Kod efektu	K02
Opis	Jest świadom konieczności ciągłego podnoszenia kwalifikacji i samokształcenia, potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-INIMU-MSP-SVR
Nazwa przedmiotu	Systemy wirtualnej i wzbogaconej rzeczywistości
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Komunikacja multimedialna)-Informatyka w multimediami- mgr.-EITI,(Przedmioty zaawansowane techniczne)--mgr.- EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S7-ISP-103B
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	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	50	1.88
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.20
Razem	100	4.08 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Wykład: 1. Wprowadzenie w problematykę przedmiotu. Definicje podstawowych pojęć oraz matematyczny opis systemów VR i AR. Rozwój technologii VR i AR. (2h) 2. Zasady działania systemu percepcji wzrokowej człowieka, percepcja obrazów 3D, efekt zanurzenia w świecie wytworzonym. Źródła błędów tworzonego obrazu. Metody i miary oceny jakości obrazów 3D. (3h) 3. Sposoby reprezentacji cyfrowych danych obrazowych w systemach VR i AR. Klasyfikacja metod i technik stosowanych w AR i VR. (2h) 4. Wprowadzenie w zagadnienie cyfrowego przetwarzania obrazu 2D i 3D. Podział technik i metod przetwarzania obrazów 2D i 3D. Metody konwersji obrazów 2D do postaci 3D. Edycja i poprawa jakości obrazów 2D i 3D. Metody łączenia grafiki komputerowej z obrazem 3D. Metody lokalizacji w przestrzeni 3D z wykorzystaniem systemów wizyjnych (4h) 5. Wyświetlanie obrazu w systemach VR, AR i MR - zasady działania i budowa na przykładzie nowoczesnych konstrukcji układów wyświetlaczy HMD, stereoskopowych, auto-stereoskopowych, integralnych, objętościowych. Właściwości technologiczne i użytkowe. Techniki obrazowania - parametry i technika układów obrazowania. Warunki poprawnej i ergonomicznej obserwacji. (2h) 6. Tworzenie treści dla potrzeb systemów VR, AR i MR. Pozyskiwanie obrazów 3D. Klasyfikacje różnych typów układów, modele i fizyczne podstawy ich działania. Zastosowanie metod przetwarzania i analizy obrazu jako narzędzia tworzenia reprezentacji 3D. Zastosowanie sieci głębokiego uczenia w procesie generowania treści. Omówienie metod projektowania i technik testowania (5h) 7. Metody analizy obrazów dla potrzeb AR i MR. Klasyfikacja, detekcja anomalii. Zastosowanie metod ML i DL w przetwarzaniu i analizie danych 3D. Metody interakcji ze światem wirtualnym (2h)
Projekt	Celem projektu jest opracowanie kompletnego rozwiązania wykorzystującego techniki VR, AR, MR realizującego konkretne zadanie. System powinien zawierać moduły: • Przetwarzania trójwymiarowych danych obrazowych, • Wizualizacji treści 3D, • analizy/klasyfikacji. • W ramach zajęć projektowych studenci zapoznają się z narzędziami ARCore, ARKit, Unity3D, Microsoft Azure. W ramach realizacji zadania projektowego przewidziane są cztery spotkania ewaluacyjne mające na celu wspólną ocenę osiągniętych kamieni milowych projektu. 1. Analiza przedstawionego problemu i zaproponowanie rozwiązań, 2. Przygotowanie układu VR/AR/MR, 3. Implementację systemu realizującego główne wymagania techniczne projektu, 4. Przeprowadzenie eksperymentu umożliwiającego testowanie opracowanego rozwiązania.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Zna tendencje rozwojowe systemów VR, AR oraz MR

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W13
Kod efektu	W02
Opis	Posiada wiedzę z zakresu budowy i funkcjonowania systemów VR, AR i MR,
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W03
Opis	Zna metody analizy obrazów stosowane w AR i MR
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W04
Opis	Zna metody przetwarzania obrazów stosowane w systemach VR, AR, MR
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W03
Kod efektu	W05
Opis	Zna metody tworzenia treści w systemach VR, AR, MR
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W16

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi projektować i tworzyć rozwiązania wykorzystujące VR, AR i MR
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08, U21
Kod efektu	U02
Opis	Umie dobierać i stosować, znane metody analizy, przetwarzania i kompresji dla potrzeb systemów VR, AR i MR na podstawie ogólnie zdefiniowanych zadań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U19
Kod efektu	U03
Opis	Umie analizować i interpretować uzyskiwane wyniki i wprowadzać na ich podstawie modyfikacje do tworzonych rozwiązań VR, AR i MR
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U16
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi zaprojektować eksperymenty testujące systemy VR, AR i MR i interpretować uzyskane wyniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11, U12

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Jest gotów uzupełniać i dzielić się wiedzą niezbędną do realizacji systemów VR, AR i MR oraz oceną efektywności różnych systemów VR, AR i MR .
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-INISY-MSP-MOM
Nazwa przedmiotu	Modelowanie matematyczne
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Matematyka)-Inteligentne systemy-mgr.-EITI,(Przedmioty zaawansowane techniczne)--mgr.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S7-ISP-103B
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	65	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.96
Razem	125	5.36 (5.00)

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	60
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Wykład: • Zadania programowania matematycznego (2h). Działy programowania matematycznego; przykłady zastosowań w zakresie konstrukcji inżynierskich, identyfikacji parametrów modelu itp. Matematyczne podstawy teorii optymalizacji: zbiory wypukłe, wielościany, wierzchołki; funkcje wypukłe i ich uogólnienia; istnienie i jednoznaczność rozwiązań. • Modelowanie zależności (4h). Zależności liniowe, modele programowania liniowego dla zależności nieliniowych, wypukłe zależności kawałkami liniowe, modele programowania geometrycznego. • Modele sieciowe (4h). Przepływy jedno i wielotowarowe. Przepływy bifurkowane i niepodzielne. Alokacja zasobów sieciowych, wymiarowanie sieci. Modele uwzględniające wyrównywanie i sprawiedliwość alokacji. • Modele zależności wykorzystujące zmienne dyskretne (3h). Zależności logiczne, warunki wyboru, typ wyliczeniowy, zbiory uporządkowane. Zbiory niespójne i niewypukłe. • Modelowanie nieprecyzyjnych ograniczeń za pomocą zbiorów rozmytych (3h). Zbiory rozmyte i operacje na nich. Liczby rozmyte i operacje, trójkątne liczby rozmyte. • Modelowanie celów (4h). Modele programowania celowego. Optymalizacja wielokryterialna: pojęcie optymalności wektorowej w sensie Pareto, podstawowe charakterystyki zbioru Pareto w przypadku wypukłym i niewypukłym; modelowanie racjonalności i ograniczonej racjonalności. • Modelowanie preferencji przy wielości celów (4h). Skalaryzacje i agregacje, liniowa funkcja skalaryzująca, uporządkowana średnia ważona, funkcje skalaryzujące zgodne z porządkiem Pareto, skalaryzujące funkcje odniesienia, metoda punktu odniesienia a zbiory rozmyte, implementacja metod punktu odniesienia • Elementy teorii gier (6h). Typy modeli gier: rodzaje gier i ich rozwiązań, gry dwuosobowe, rozwiązania niekooperacyjne, równowaga gry; gry macierzowe o sumie stałej i niestałej; gry kooperacyjne; elementy teorii gier wieloosobowych, gry koalicyjne.
Projekt	Projekt: • Projekt polega na samodzielnej specyfikacji i analizie modelu programowania matematycznego dla przykładowego zagadnienia optymalizacji. Model programowania matematycznego powinien być sformułowany przy użyciu jednego z języków opisu modeli (AMPL, GAMS, itp.) lub ogólnego pakietu modelowania matematycznego (np. MATLAB). Rozwiązanie zadania programowania matematycznego będzie wymagało wyboru odpowiedniej procedury optymalizacyjnej ze standardowej biblioteki pakietu, bądź opracowania własnej implementacji odpowiedniego algorytmu.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	W pogłębionym stopniu zna i rozumie wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę z zakresu matematyki dotyczące: modelowania systemów informacyjnych, systemów decyzyjnych

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W02
Opis	W pogłębionym stopniu zna i rozumie wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę z zakresu metod i algorytmów podejmowania decyzji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W15

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę: - formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie wykonywać zadania, także z innych dziedzin, w nieprzewidywalnych warunkach z zakresu systemów wspomagania decyzji przez: - właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji - dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi - przystosowanie istniejących lub opracowanie nowych metod i narzędzi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U08, U12, U24
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe z zakresu systemów wspomagania decyzji, interpretować uzyskane wyniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11, U12

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści oraz do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-INISY-MSP-PBAD
Nazwa przedmiotu	Projekt badawczy
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Projekt)-Inteligentne systemy-mgr.-EITI,(Przedmioty zaawansowane techniczne)--mgr.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	AR000-S7-ISP-103B
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
Zajęcia zintegrowane	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

Część I

Projekt	Projekt będzie wykonywany w zespołach 2-3 osobowych. Zakłada się pięć etapów projektu, każdy z etapów będzie potwierdzony napisaniem krótkiego raportu, wynikiem ostatniego etapu będzie gotowa do publikacji praca naukowa lub fragment raportu i poster: 1. Przedstawienie badań literaturowych dotyczących problemu 2. Postawienie lub redefinicja tezy dotyczącej problemu 3. Przygotowanie planu eksperymentów wraz z uzasadnieniem 4. Realizacja eksperymentów, synteza i analiza wyników 5. Edycja raportu, publikacji i posteru Zakłada się, że między kolejnymi etapami będzie odstęp około 2-3 tygodni. Każdy z uczestników projektu będzie oceniany indywidualnie (za wykonaną pracę indywidualną) zadaniem całego zespołu będzie wyraźny podział zadań między jego członków, do tego zespół zostanie oceniony całościowo za wykonaną pracę, wyniki, współpracę poszczególnych elementów.
Zajęcia zintegrowane	Zajęcia zintegrowane uzupełniają tworzenie projektu przez studentów. 1. Zajęcia wstępne - wybór przez studentów zagadnień badawczych, omówienie problematyki, omówienie sposobów przeprowadzania badań literaturowych – 2 godz 2. Synteza badań literaturowych, redefinicja problemu badawczego – 2 godz 3. Burza mózgów dotycząca potencjalnych sposobów rozwiązania zredefiniowanego problemu, wybór obiecujących rozwiązań, postawienie hipotezy badawczej – 2 godz 4. Szkic, plan dotyczący weryfikacji postawionej hipotezy – 2 godz. 5. Doprecyzowanie planu weryfikacji hipotezy, zdefiniowanie planu eksperymentów - 2 godz. 6. Zajęcia w formule otwartych prezentacji na których studenci przedstawiają: analizowany problem, sformułowane hipotezy i plan eksperymentów mających je weryfikować - 2 godz. 7. Dyskusja (w grupie) odnośnie implementacji narzędzi służących do wykonania eksperymentów - 2 godz. 8. Dyskusja (w grupie) odnośnie pierwszych wyników eksperymentów, refleksja – 2 godz 9. Dyskusja i omówienie przygotowanych tekstów - co należy poprawić, jakie błędy się pojawiają - 2 godz. 10. Dyskusja (w grupie) odnośnie wyników eksperymentów, refleksja, synteza – 2 godz 11. Dyskusja i kolejne omówienie przygotowanych tekstów - co należy poprawić, jakie błędy się pojawiają - 2 godz. 12. Przygotowanie szkicu posteru - 2 godz. 13. Synteza i dyskusja przeprowadzonych badań, opracowanie wniosków - 2 godz. 14. Podsumowanie i dyskusja przygotowanych tekstów i posterów - 2 godz. 15. Zajęcia otwarte w formie prezentacji (np. posterowej), podczas których studenci przedstawiają wyniki swojej pracy, wyniki swoich eksperymentów i wnioski - 2 godz

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

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

Część I	
Opis	Zna i umie zastosować metody i teorie z zakresu metod i algorytmów podejmowania decyzji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W03
Kod efektu	W02
Opis	Zna i umie zastosować metody i teorie dotyczące reprezentacji informacji i wiedzy w systemach stosujących algorytmy sztucznej inteligencji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W03
Opis	Zna i rozumie główne tendencje rozwojowe informatyki technicznej, w szczególności dotyczące systemów inteligentnych i otoczenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W13
Kod efektu	W04
Opis	Potrafi w sposób krytyczny ocenić i wybrać odpowiednie elementy wiedzy do projektu badawczego w kontekście powszechnej informatyzacji i cyfryzacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W15
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi formułować i testować hipotezy badawcze
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi przedstawić wyniki swojej pracy w formie prezentacji lub posteru lub artykułu naukowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U04
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach pracy badawczej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U31
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę - formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie wykonywać zadania, także z innych dziedzin, w nieprzewidywalnych warunkach z zakresu systemów informacyjnych, wspomagania decyzji przez: - właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji - dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych - przystosowanie istniejących lub opracowanie nowych metod i narzędzi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U08, U12
Kod efektu	U05
Opis	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe z zakresu systemów informacyjnych, wspomagania decyzji, sztucznej inteligencji, interpretować uzyskane wyniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11, U12
Kod efektu	U06

Część I

Opis	Potrafi przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich z zakresu systemów informacyjnych, wspomagania decyzji, sztucznej inteligencji oraz ich rozwiązywaniu: - wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne - dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne - oceniać aspekty ekonomiczne proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U12, U13
Kod efektu	U07
Opis	Potrafi przeprowadzić krytyczną analizę sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych z zakresu systemów informacyjnych, wspomagania decyzji, sztucznej inteligencji i oceniać te rozwiązania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U16

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści oraz do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, przewodzenia grupie i ponoszenia odpowiedzialności za nią
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03
Kod efektu	K03
Opis	Jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: - rozwijania dorobku zawodu, - podtrzymywanie etosu zawodu, - przestrzegania etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02