

Nazwa wydziału	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Nazwa kierunku	Cyberbezpieczeństwo
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 - 100,00%
W przypadku zawodu, o którym mowa w art. 68 Ustawy, standardy kształcenia, na podstawie których będą prowadzone studia (opis standardów kształcenia (w przypadku zawodów uwzględniających standardy kształcenia, na podstawie których będą prowadzone studia ePW)	nie dotyczy
Liczba semestrów studiów	7
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	inżynier
Kierunkowe efekty uczenia się	patrz tabela z efektami uczenia się
Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia (należy uwzględnić również praktyki zawodowe, jeśli praktyka jest przewidziana	<ul style="list-style-type: none"> • egzamin pisemny • egzamin ustny • kolokwium pisemne • kolokwium ustne • test • sprawozdanie/raport pisemny • wykonanie i/lub obrona projektu • prezentacja • praca domowa • ocena aktywności w trakcie zajęć • konsultacje ..
Łączna liczba godzin zajęć	3014

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	107
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	7
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)	73 (34%)
Dla studiów o profilu praktycznym: Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach przedmiotów/zajęć kształtujących umiejętności praktyczne (w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów na danym poziomie)	nie dotyczy
Dla studiów o profilu ogólnoakademickim: Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na danym poziomie), z uwzględnieniem udziału studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności	154 (72%)

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	255
Łączna liczba punktów ECTS z matematyki	21
Łączna liczba godzin z fizyki	150
Łączna liczba punktów ECTS z fizyki	13
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 naukowo-badawczych i projektów technicznych prowadzonych na Wydziale i Uczelni.
- Miejsce odbywania praktyki student powinien znaleźć samodzielnie.
- W razie trudności w samodzielnym znalezieniu miejsca odbywania praktyki, student może korzystać z pomocy Opiekuna Praktyk lub Pełnomocnika Dziekana ds. Praktyk.
- Miejsce odbywania praktyki oraz jej program powinny być zaakceptowane przez Opiekuna Praktyk.
- Dowolna praktyka, w tym praktyka zagraniczna, może również zostać zaliczona jako praktyka studencka, jeśli spełniła wymagania stawiane praktykom studenckim.
- Praca zawodowa studenta, w tym praca za granicą, może zostać zaliczona jako praktyka studencka, jeśli spełniła wymagania stawiane praktykom studenckim.
- Zaliczenie praktyki odbywa się na podstawie zaświadczenia z podmiotu zewnętrznego o odbyciu praktyki i sporządzonego przez studenta raportu z praktyki, zawierającego opinię przedstawiciela podmiotu zewnętrznego.

formy

	<ul style="list-style-type: none"> • Praktyka obowiązkowa – podstawowa forma praktyki. Student samodzielnie znajduje miejsce odbywania praktyki. Program praktyki jest akceptowany, ze strony Uczelni, przez Instytutowego Opiekuna Praktyk. Praktyka jest zaliczana przez Instytutowego Opiekuna Praktyk na podstawie zaświadczenia z przedsiębiorstwa o odbyciu praktyki i sporządzonego przez studenta raportu zawierającego opinię przygotowaną przez przedstawiciela przedsiębiorstwa. • Staż długoterminowy – staże długoterminowe są realizowane w ramach Programu Rozwojowego Politechniki Warszawskiej. Staże trwają od 3 do 6 miesięcy po minimum 20 godzin tygodniowo. Zasady organizacji i zaliczania są takie same jak dla praktyk obowiązkowych. • Praktyka dobrowolna – praktyki dobrowolne są organizowane przez studentów samodzielnie na warunkach indywidualnie ustalanych przez studenta z przedsiębiorstwem. Jeżeli przedsiębiorstwo lub student oczekują uczestnictwa Uczelni w porozumieniu o praktyce, to wymagamy od studenta ubezpieczenia się od nieszczęśliwych wypadków i ograniczenia czasu praktyki do maksimum sześciu miesięcy. Praktyka dobrowolna jest zaliczana przez Instytutowego Opiekuna Praktyk jako praktyka obowiązkowa na podstawie zaświadczenia z przedsiębiorstwa o odbyciu praktyki i sporządzonego przez studenta raportu zawierającego opinię przygotowaną przez przedstawiciela przedsiębiorstwa, jeśli prace wykonywane przez studenta odpowiadają wymiarem czasowym i poziomem wymaganiom stawianym praktyce obowiązkowej. • Praca – praktyka może zostać zaliczona na podstawie wykonywania przez studenta pracy zarobkowej na dowolnych warunkach (etat, umowa zlecenie, umowa o dzieło). Praca studenta jest zaliczana przez Opiekuna Praktyk jako praktyka obowiązkowa na podstawie zaświadczenia o pracy z przedsiębiorstwa i sporządzonego przez studenta raportu zawierającego opinię przygotowaną przez przedstawiciela przedsiębiorstwa, jeśli prace wykonywane przez studenta odpowiadają wymiarem czasowym i poziomem wymaganiom stawianym praktyce obowiązkowej.
Opis przedmiotów obieralnych	<ul style="list-style-type: none"> • CB- ISP-HES: W trakcie studiów student musi uzyskać 7 ECTS z grupy przedmiotów ekonomiczno-społecznych. 3 w sem. I, 2 w sem. III i 2 w sem. V. W programie studiów zamieszczono przykładowe przedmioty obieralne, przedmiotem obieralnym może być przedmiot spoza przedstawionej listy. • Obieralne Kierunku: W trakcie studiów student musi uzyskać 30 ECTS z grupy przedmiotów obieralnych. 4 ECTS w sem. V, 22 ECTS w sem. VI i 4 ECTS w sem VII. W programie studiów zamieszczono przykładowe przedmioty obieralne, przedmiotem obieralnym może być przedmiot spoza przedstawionej listy. • Obieralne Techniczne CB: W trakcie studiów student musi uzyskać 9 ECTS z grupy przedmiotów obieralnych. W programie studiów zamieszczono przykładowe przedmioty obieralne, przedmiotem obieralnym może być przedmiot spoza przedstawionej listy. • 18 ECTS: PDI1, PDI2 • 12 ECTS: język obcy

EFEKTY UCZENIA SIĘ

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

Jednostka: Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Nazwa kierunku studiów: Cyberbezpieczeństwo
Poziom kształcenia: pierwszego stopnia
Profil kształcenia: Ogólnoakademicki

Kod efektu	Opis efektu	Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk PRK	Odniesienie do charakterystyk II stopnia PRK
Wiedza			

W01	Ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą logikę, teorię mnogości, analizę, algebrę, rachunek prawdopodobieństwa i statystykę matematyczną, tworzącą podstawy teoretyczne do: - opisu i analizy działania systemów przesyłania, przetwarzania i gromadzenia informacji, - opisu i analizy algorytmów przetwarzania sygnałów, w tym sygnałów dźwięku i obrazu, - opisu i analizy działania podstawowych komponentów systemów i sieci teleinformatycznych, a także podstawowych zjawisk fizycznych w nich występujących, - opisu i projektowania rozwiązań związanych z zapewnieniem cyberbezpieczeństwa systemów informacyjnych i sieci teleinformatycznych.	P6U_W	I_P6S_WG_O
W02	Ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę klasyczną i kwantową, elektryczność i magnetyzm, optykę, fotonikę oraz elementy fizyki statystycznej i dynamiki nieliniowej, a w szczególności wiedzę: - umożliwiającą zrozumienie zjawisk fizycznych występujących w komponentach systemów i sieci teleinformatycznych, - umożliwiającą zrozumienie mechanizmów ataków na warstwę fizyczną systemów i sieci teleinformatycznych oraz metod ochrony przed nimi - stanowiącą podstawę do analizy i projektowania nowych metod ochrony informacji (kryptografia kwantowa) - umożliwiającą rozumienie roli i wagi generatorów zmiennej pseudolosowej dla współczesnych technik bezpieczeństwa, metod wytwarzania i oceny ciągów losowych i pseudolosowych z generatorów fizycznych i logicznych.	P6U_W	I_P6S_WG_O
W03	Ma wiedzę w zakresie elektroniki i telekomunikacji, a także teorii systemów, obejmującą m.in.: - zasadę działania i sposób użycia podstawowych elementów i układów elektronicznych, - podstawy transmisji przewodowej, radiowej i optycznej, - podstawowe metody przetwarzania sygnałów, - własności i zastosowania podstawowych systemów liniowych i nieliniowych, tworzącą podstawy teoretyczne i metodyczne do identyfikowania problemów i formułowania specyfikacji złożonych zadań inżynierskich i problemów badawczych, związanych w szczególności z zapewnieniem cyberbezpieczeństwa oraz ich rozwiązywania.	P6U_W	I_P6S_WG_O
W04	Ma wiedzę w zakresie techniki cyfrowej i sprzętowych komponentów systemów komputerowych i sieci teleinformatycznych, obejmującą m.in.: - podstawy techniki cyfrowej, - metody projektowania układów i systemów cyfrowych z wykorzystaniem różnych typów komponentów, - architekturę i organizację systemów komputerowych, tworzącą podstawy do projektowania warstwy sprzętowej systemów teleinformatycznych, w szczególności rozwiązań związanych z zapewnieniem cyberbezpieczeństwa tych systemów.	P6U_W	I_P6S_WG_O
W05	Ma wiedzę w zakresie oprogramowania systemów komputerowych i sieci teleinformatycznych, obejmującą m.in.: - algorytmy i techniki programowania, - metody projektowania i programowania baz danych, - usługi i aplikacje internetowe i mobilne, - komputerowe i sieciowe systemy operacyjne, tworzącą podstawy do projektowania warstwy programowej systemów teleinformatycznych, w szczególności rozwiązań związanych z zapewnieniem cyberbezpieczeństwa tych systemów.	P6U_W	I_P6S_WG_O

W06	Ma wiedzę w zakresie teleinformatyki, obejmującą m.in.: - usługi i aplikacje, - sieci i chmury, - komutacja i routing, - sieci bezprzewodowe komórkowe, lokalne i sensorowe - sieci lokalne i sieci centrów tworzącą podstawy do projektowania komponentów sieci teleinformatycznych, w szczególności rozwiązań związanych z zapewnieniem cyberbezpieczeństwa tych sieci.	P6U_W	I_P6S_WG_O
W07	Ma wiedzę w zakresie cyberbezpieczeństwa, obejmującą m.in. następujące zagadnienia: - bezpieczeństwo danych, - bezpieczeństwo systemów i oprogramowania, - bezpieczeństwo komunikacji, - kryminalistyka cyfrowa, - bezpieczeństwo organizacyjne, społeczne i zarządzanie cyberbezpieczeństwem, tworzącą podstawy do projektowania rozwiązań związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa systemów informacyjnych i sieci teleinformatycznych.	P6U_W	I_P6S_WG_O
W08	Ma elementarną wiedzę na temat procesów zachodzących w cyklu życia komponentów systemu informacyjnego lub sieci teleinformatycznej oraz tych systemów i sieci.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
W09	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych (prawnych, ekonomicznych, etycznych i innych) uwarunkowań działalności inżynierskiej w zakresie bezpośrednio lub pośrednio związanym z cyberbezpieczeństwem.	P6U_W	I_P6S_WK
W10	Ma podstawową wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej, w tym ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.	P6U_W	I_P6S_WK
W11	Ma podstawową wiedzę w zakresie zarządzania i prowadzenia działalności gospodarczej; zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości.	P6U_W	III_P6S_WK I_P6S_WK
W12	Rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji, związane zwłaszcza z rozwojem techniki.	P6U_W	I_P6S_WK
Umiejętności			
U01	Potrafi – przy identyfikowaniu problemów i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz problemów badawczych, w tym zadań i problemów złożonych i nietypowych, związanych z zapewnieniem cyberbezpieczeństwa oraz ich rozwiązywaniu: - wykorzystywać posiadaną wiedzę z zakresu nauk podstawowych oraz nauk technicznych, - pozyskiwać uzupełniające 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.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U02	Potrafi dokonać krytycznej analizy i oceny istniejących rozwiązań w zakresie cyberbezpieczeństwa	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U03	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, analizować i interpretować uzyskane wyniki oraz wyciągać wnioski	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U04	Potrafi – przy identyfikowaniu problemów i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz problemów badawczych, w tym zadań i problemów złożonych i nietypowych, związanych z zapewnieniem cyberbezpieczeństwa oraz ich rozwiązywaniu – wykorzystać, również w sposób innowacyjny, metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne oraz odpowiednie narzędzia, dokonując właściwego wyboru tych metod i narzędzi.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O

U05	Potrafi – przy identyfikowaniu problemów i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz problemów badawczych związanych z zapewnieniem cyberbezpieczeństwa oraz rozwiązywaniu tych zadań – dostrzec i uwzględnić ich aspekty systemowe i pozatechniczne (ekonomiczne, społeczne, etyczne, czynnik ludzki i inne) oraz dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U06	Potrafi wykorzystać informacje pochodzące z różnych źródeł do identyfikowania i analizy podatności i zagrożeń dla bezpieczeństwa danych, oprogramowania, poszczególnych komponentów oraz całości systemów informacyjnych i sieci teleinformatycznych	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U07	Potrafi ocenić możliwości funkcjonowania systemu lub sieci w warunkach wystąpienia zagrożeń; potrafi przewidzieć skutki (techniczne, ekonomiczne, społeczne i inne) ataków stwarzających zagrożenie dla bezpieczeństwa systemów informacyjnych i sieci teleinformatycznych oraz zaproponować działania minimalizujące te skutki.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U08	Potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować, zrealizować (przynajmniej częściowo), przetestować i ocenić – ze względu na właściwie dobrany zestaw kryteriów, uwzględniający także aspekty pozatechniczne – fragment infrastruktury (sprzęt i oprogramowanie) służącej zapewnieniu bezpieczeństwa systemu informacyjnego lub sieci teleinformatycznej, używając właściwie dobranych metod i narzędzi.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
U09	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole, także w zespole interdyscyplinarnym; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów.	P6U_U	I_P6S_UO
U10	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego, przygotować tekst zawierający m.in. omówienie uzyskanych wyników oraz przedstawić prezentację i uczestniczyć w dyskusji na ten temat, rzetelnie przedstawiając zalety i wady proponowanego rozwiązania.	P6U_U	I_P6S_UK
U11	Potrafi uczestniczyć w dyskusji na tematy techniczne, zwłaszcza związane bezpośrednio lub pośrednio z cyberbezpieczeństwem, dokonywać ocen przedstawianych rozwiązań i opinii.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UK
U12	Posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do porozumiewania się (poziom B2), a także czytania ze zrozumieniem dokumentacji i instrukcji obsługi narzędzi informatycznych, urządzeń sieciowych oraz podobnych dokumentów.	P6U_U	I_P6S_UK
U13	Ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	P6U_U	I_P6S_UU
Kompetencje społeczne			
K01	Rozumie potrzebę stałego aktualizowania i wzbogacania posiadanej wiedzy – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	P6U_K	I_P6S_KK
K02	Ma świadomość ważności i zrozumienie 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.	P6U_K	I_P6S_KO I_P6S_KR

K03	Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, podkreślania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów inżynierskich, przestrzegania i propagowania zasad etyki zawodowej, kształtowania etosu zawodu inżyniera.	P6U_K	I_P6S_KK I_P6S_KR
K04	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	P6U_K	I_P6S_KO
K05	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, działania na rzecz interesu publicznego, 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 cyberbezpieczeństwa; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.	P6U_K	I_P6S_KO

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	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Wychowanie fizyczne)--inż.-EITI,(Wychowanie fizyczne)---EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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	U13
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	U09
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	U05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-CBxxx-ISP-MAT1
Nazwa przedmiotu	Matematyka 1 - Wstęp do matematyki
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Matematyka)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI, (Matematyka)-Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)--EITI,(Semestr 1 modelowy)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Semestr 1 modelowy)- Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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	
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:	
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	54 1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	65 2.80
Razem	119 4.60 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	9
Razem	54

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	<p>W ramach projektu zespoły 4-osobowe opracują prezentacje zastosowań praktycznych zagadnień omawianych na wykładach lub na ćwiczeniach. W zakres tematyki projektów będą wchodziły między innymi:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Łamigłówki logiczne.2. Wybrane zadania stosujące wzór włączeń i wyłączeń.3. Liczby Fibonacciego.4. Problemy upakowania. Zasada szufladkowa Dirichleta.5. Kwadraty łacińskie.6. Twierdzenie o czterech barwach i kolorowanie grafów7. Algorytmy rozpoznawania pierwszości.8. AI <p>Ponadto elementem projektu będzie przygotowanie materiałów z danego zakresu dla studentów z pozostałych grup projektowych.</p>
Wykład	<ol style="list-style-type: none">1. Logika (2 godz.) Operatory logiczne, prawa rachunku zdań, tautologie, postać normalna formuł logicznych. niesprzeczność, zupełność. Twierdzenie Godla. Rachunek kwantyfikatorów. Dowody. Złożoność algorytmów, zagadnienia P-NP.2. Elementy teorii mnogości (1 godz.) Zbiory, antynomia Russella. Działania na zbiorach. Różne rodzaje nieskończoności. Hipoteza continuum.3. Funkcje i relacje. (2 godz.) Relacja równoważności, podziały zbioru. Relacje porządkujące. Lemat Kuratowskiego – Zorna.4. Elementy kombinatoryki (2 godz.) Permutacje i kombinacje. Rozkład permutacji na cykle, parzystość permutacji. Najważniejsze tożsamości kombinatoryczne. Współczynniki dwumianowe, trójkąt Pascala. Problemy upakowania. Zasada szufladkowa Dirichleta.5. Funkcje tworzące (2 godz.) Problemy zliczania. Zasada działania funkcji tworzących. Wyprowadzenie wzoru na liczbę Catalana.6. Metody teorii grafów (2 godz.) Podstawowe pojęcia. Problem mostów królewieckich. Grafy Eulera i Hamiltona. Grafy dwudzielne i planarne. Wzór Eulera. Twierdzenie o czterech barwach i kolorowanie grafów. Skojarzenia i twierdzenie Halla o małżeństwach.7. Elementarna teoria liczb (2 godz.) Liczby pierwsze. Zasadnicze Twierdzenie Arytmetyki. Twierdzenie Wilsona i Małe Twierdzenie Fermata. Funkcja Eulera. Rozmieszczenie liczb pierwszych.8. Automaty skończone (2 godz.) Automaty deterministyczne i nondeterministyczne. Wyrażenia regularne. Model maszyny Turinga.

Część I

Ćwiczenia	<p>Ćwiczenia audytoryjne będą głównie nakierowane na ilustrację zadań i problemów poruszanych na wykładach. Zostaną omówione m.in. następujące zagadnienia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Algebry Boole'a, zastosowania w układach logicznych. Bramki tranzystorowe. 2. Zasada włączeń i wyłączeń. 3. Zasada indukcji matematycznej jako metoda dowodzenia twierdzeń. Zasada minimum. Zastosowania w dowodzeniu poprawności algorytmów - zadanie o wieży z Hanoi. Liczby Fermata. 4. Rekursja jako metoda definiowania obiektów. 5. Splot ciągów 6. Zadania o podziale. 7. Twierdzenie Picka. 8. Kod Prufera – jak zapamiętać drzewo, kod Hufmana - kompresja danych. 9. Sito Eratostenesa, algorytm Euklidesa, NWW i NWD. 10. Diagramy automatów skończonych.
-----------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Zna podstawowe definicje oraz tautologie rachunku zdań, rachunku kwantyfikatorów, rachunku zbiorów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W02
Opis	Zna podstawowe własności relacji równoważności, porządku, funkcji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W03
Opis	Zna podstawowe metody i tożsamości kombinatoryczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W04
Opis	Ma podstawową znajomość pojęć teorii grafów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W04
Kod efektu	W05
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą automatów skończonych i wyrażeń regularnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W04

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Rozumie pojęcie i znaczenie dowodu. Umie dowodzić prawdziwości tautologii, równości zbiorów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kod efektu	U02
Opis	Umie posługiwać się formalizmem matematycznym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U10
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi stosować metody indukcji i rekurencji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi stosować funkcje tworzące
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01

Część I

Kod efektu	U05
Opis	Potrafi zastosować metody teorii grafów i kombinatoryki do rozwiązywania wybranych zagadnień praktycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U04, U09
Kod efektu	U06
Opis	Potrafi zaprojektować automaty skończone
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U08, U09
Kod efektu	U07
Opis	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09
Kod efektu	U08
Opis	Potrafi przygotować materiały dokumentujące realizację zadania projektowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10
Kod efektu	U09
Opis	Potrafi samodzielnie pozyskiwać wiedzę z literatury
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U13

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Rozumie potrzebę wzbogacania wiedzy przez samokształcenie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-CBxxx-ISP-MAT2
Nazwa przedmiotu	Matematyka 2 - Analiza
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Matematyka)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI, (Matematyka)-Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)--EITI,(Semestr 1 modelowy)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Semestr 1 modelowy)- Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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
Laboratorium	15.00 h
Projekt	15.00 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	87	3.30
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	82	3.28
Razem	169	6.58 (6.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	75
Inne godziny kontaktowe	12
Razem	87

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	82
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none">1. Ciągi liczbowe i funkcje (3 godz.) Ciągi liczbowe: zbieżność, podstawowe własności i twierdzenia, ciągi określone rekurencyjnie. Własności funkcji: monotoniczność, różnowartościowość, parzystość. Funkcje logarymiczne, hiperboliczne, odwrotne do trygonometrycznych. Granica funkcji w punkcie, ciągłość funkcji. Własności funkcji ciągłych: twierdzenia Weierstrassa i Darboux;2. Pochodna funkcji (3 godz.) Pochodna funkcji, interpretacja geometryczna, podstawowe twierdzenia, monotoniczność, pochodne wyższych rzędów. Twierdzenie Rolle'a, Lagrange'a, reguła de l'Hospitala. Ekstrema funkcji, punkty przegięcia, asymptoty, badanie funkcji, wzór Taylora, Maclaurina;3. Całka nieoznaczona (2 godz.) Całka nieoznaczona, podstawowe wzory, całkowanie przez części. Całkowanie przez podstawienie, całki funkcji wymiernych;4. Całka oznaczona (2 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, wartości główne;5. Funkcje wielu zmiennych rzeczywistych (6 godz.) Przestrzeń wielowymiarowa. Funkcje wielu zmiennych rzeczywistych: granica, ciągłość. Pochodne cząstkowe, kierunkowe, definicja i własności operatorów różniczkowych gradientu, dywergencji i rotacji, funkcje uwikłane. Pochodne funkcji złożonych, różniczkowalność. Ekstrema funkcji wielu zmiennych. Wartość największa i najmniejsza funkcji. Rachunek całkowy wielu zmiennych: definicja całki, całkowanie przez podstawienie, współrzędne biegunowe i sferyczne, macierz Jacobiego, pole, objętość;6. Szeregi liczbowe, potęgowe, Fouriera (2 godz.) Szeregi liczbowe. Zbieżność bezwzględna i warunkowa. Kryteria zbieżności. Zbieżność (punktowa, jednostajna) ciągów i szeregów funkcyjnych. Szeregi potęgowe, Taylora, Maclaurina. Promień zbieżności szeregu potęgowego. Różniczkowanie i całkowanie szeregów. Szereg Fouriera.7. Funkcje zespolone (4 godz.) Podstawowe informacje na temat funkcji zespolonych, rachunek różniczkowy i całkowy funkcji zmiennej zespolonej. Szereg Laurenta;8. Przekształcenia całkowe (4 godz.) Wzór całkowy Fouriera. Przekształcenie Fouriera i Laplace'a, splot;9. Równania różniczkowe zwyczajne (4 godz.) Liniowe równania różniczkowe o stałych współczynnikach. Rozwiązywanie równań różniczkowych metodami klasycznymi i metodą operatorową.
Laboratorium	W ramach zajęć laboratoryjnych studenci będą mieli do wykonania zadania ściśle związane z bieżącą problematyką omawianą na wykładzie i ćwiczeniach, które będą musieli wykonać z wykorzystaniem programu Mathematica, systemu zeszyt.online oraz portalu Khan Academy.

Część I

Ćwiczenia	<p>Podczas ćwiczeń audytoryjnych omawiane będą kolejno zadania i problemy związane z wymienionymi wyżej zagadnieniami. Ponadto zostaną omówione dodatkowe tematy:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Własności funkcji ciągłych: twierdzenia Weierstrassa i Darboux; 2. Twierdzenie Rolle'a, Lagrange'a, reguła de l'Hospitala; 3. Całki niewłaściwe I-go i II-go rodzaju; 4. Rachunek całkowy wielu zmiennych: definicja całki, całkowanie przez podstawienie, współrzędne biegunowe i sferyczne, macierz Jacobiego, pole, objętość; 5. Zbieżność (punktowa, jednostajna) ciągów i szeregów funkcyjnych. Szeregi potęgowe, Taylora, Maclaurina. Promień zbieżności szeregu potęgowego. Różniczkowanie i całkowanie szeregów. Szereg Fouriera.
Projekt	<p>W ramach projektu zespoły 3-osobowe będą miały do wykonania prezentację zagadnień wykraczających poza treści omawiane na wykładach, będące ich rozszerzeniem lub kontynuacją:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 1. Uzupelnienie wiadomości dotyczących funkcji wielu zmiennych (funkcje uwikłane); 2. 2. Całka krzywoliniowa niezorientowana; 3. 3. Całka krzywoliniowa zorientowana; 4. 4. Całka powierzchniowa niezorientowana; 5. 5. Całka powierzchniowa zorientowana; 6. 6. Szereg Laurenta; 7. 7. Uzupelnienie wiadomości dotyczących całek funkcji zmiennej zespolonej. <p>Ponadto elementem projektu będzie przygotowanie materiałów z danego zakresu dla studentów z pozostałych grup projektowych.</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W02
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W03
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą całek krzywoliniowych i powierzchniowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W04
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu szeregów liczbowych o wyrazach rzeczywistych i zespolonych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W05
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą szeregów funkcyjnych rzeczywistych i zespolonych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W06

Część I

Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą rachunku różniczkowego i całkowego funkcji zmiennej zespolonej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W07
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą przekształceń całkowitych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W08
Opis	ma podstawową wiedzę z obszaru równań różniczkowych zwyczajnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	umie rozwiązać prosty problem fizyczny lub techniczny, stosując rachunek różniczkowy i całkowity funkcji jednej zmiennej rzeczywistej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kod efektu	U02
Opis	umie rozwiązać prosty problem fizyczny lub techniczny, stosując rachunek różniczkowy i całkowity funkcji wielu zmiennych rzeczywistych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U09, U10
Kod efektu	U03
Opis	umie rozwiązać prosty problem fizyczny lub techniczny, stosując całki krzywoliniowe i powierzchniowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U09, U10
Kod efektu	U04
Opis	umie rozwiązać prosty problem fizyczny lub techniczny, stosując szeregi liczbowe i funkcyjne, rzeczywiste lub zespolone
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kod efektu	U05
Opis	umie rozwiązać prosty problem fizyczny lub techniczny, stosując rachunek różniczkowy i całkowity funkcji zmiennej zespolonej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U09, U10
Kod efektu	U06
Opis	umie rozwiązać prosty problem fizyczny lub techniczny, stosując przekształcenia całkowite
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kod efektu	U07
Opis	umie rozwiązać prosty problem fizyczny lub techniczny, stosując równania różniczkowe zwyczajne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kod efektu	U08
Opis	potrafi rozwiązywać zadania formułowane na bieżąco, komunikować wnioski i opinie, prowadzić na ich temat dyskusję i przekonywać innych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09, U11
Kod efektu	U09

Część I

Opis	potrafi przygotować i przeprowadzić prezentację dotyczącą zagadnień technicznych związanych z problemem rozwiązywanym na bieżąco
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10
Kod efektu	U10
Opis	potrafi krytycznie analizować dostępną literaturę z zakresu domeny wiedzy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U13
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	rozumie potrzebę wzbogacania wiedzy przez samokształcenie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	ma świadomość konieczności komunikowania się z otoczeniem w sposób zrozumiały dla odbiorcy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-CBxxx-ISP-SPIN
Nazwa przedmiotu	Szybkie prototypowanie inżynierskie
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Podstawy elektroniki i telekomunikacji)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)--- EITI,(Semestr 1 modelowy)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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	
Laboratorium	32.00 h
Projekt	8.00 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	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	12	0.48
Razem	57	2.28 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	40
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	45

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	12
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	Projekt zespołowy realizowany w drugiej części semestru dotyczy przygotowania i przetestowania rozwiązania niedookreślonego problemu w kreatywny sposób. Zapoznanie uczestników z elementami metodyki Design Thinking stworzy podstawę do rozpoznania potrzeb użytkownika, przygotowania prezentacji na ten temat, zdefiniowania problemu, szybkiego przygotowania prostego prototypu, jego przetestowania, wyciągnięcia na tej podstawie wniosków i zaproponowania potencjalnych kierunków udoskonalenia rozwiązania. Cały opisany proces to uczenie przez doświadczanie. Zaproponowana metoda warsztatowa przyczyni się więc do zdobycia nowych doświadczeń i pogłębienia już posiadanych umiejętności/ kompetencji społecznych oraz technicznych.
Laboratorium	<p>Studenci podczas pierwszej połowy semestru będą budować robota, którego zadaniem będzie pokonanie toru wyścigowego. Umożliwi to dobre zaznajomienie się z popularnymi urządzeniami wejścia-wyjścia, a jednocześnie będzie przykładem rozwijania kreatywnego podejścia do rozwiązywania problemów – pokonywania różnorodnych przeszkód na torze. W drugiej części semestru studenci będą mieli za zadanie rozwiązanie niedookreślonego problemu – wyzwania. Zadanie będzie wymagało spojrzenia na problem z punktu widzenia użytkownika z użyciem elementów metodyki Design Thinking, zdefiniowania koncepcji rozwiązania i przygotowania prototypowej realizacji tej koncepcji z użyciem platform Arduino i Processing.</p> <p>ZAJĘCIA ZINTEGROWANE prowadzone głównie w formie warsztatowo-projektowej w laboratorium Zajęcia będą prowadzone głównie w formie warsztatowo-projektowej, która zakłada aktywny udział każdego ze studentów, jak i pracę w grupach. Warsztaty będą prowadzone w oparciu o koncepcję Project-Based Learning z zastosowaniem grywalizacji. Zastosowanie tej innowacyjnej formy kształcenia powinno skutkować wysokim zaangażowaniem studentów podczas zajęć, co pozytywnie wpłynie na szybkość przyswajania treści, a także czerpanie przyjemności z tego procesu. Zajęcia te obejmują następujące moduły tematyczne:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wstęp do platform Arduino oraz Processing, instrukcje warunkowe, pętle, zmienne, biblioteki do urządzeń, korzystanie z bazy wbudowanych przykładów. 2. Budowa i kreatywne przystosowanie prostych algorytmów dla jeżdżącego robota z zespołem czujników do pokonania toru przeszkód w jak najkrótszym czasie. Wyścigi przygotowanych robotów (line follower lub omijanie przeszkód) – element grywalizacyjny – praca w zespołach 2-osobowych. 3. Przygotowanie koncepcji rozwiązania niedookreślonego problemu w oparciu o elementy metodyki Design Thinking (empatia z użytkownikiem, definiowanie problemu) – praca w grupach 4. Budowa i oprogramowanie prototypu prostego elementu IoT, aplikacji lub systemu z użyciem gotowych bibliotek dla Arduino oraz Processing – praca w grupach

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	zna podstawowe zasady szybkiego prototypowania zgodnie z metodyką Design Thinking

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04
---	-----

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	potrafi użyć zintegrowanego środowiska programistycznego do realizacji prostych urządzeń wykorzystujących platformy Arduino oraz Processing
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09
Kod efektu	U02
Opis	potrafi zdefiniować problem inżynierski, zrealizować prototyp urządzenia stanowiącego jego rozwiązanie, przetestować to urządzenie, wyciągnąć wnioski i zaproponować kierunki udoskonalenia rozwiązania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U08, U10
Kod efektu	U03
Opis	potrafi pracować indywidualnie i w zespole
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09
Kod efektu	U04
Opis	potrafi przygotować i przeprowadzić prezentację dotyczącą wyników realizacji projektu inżynierskiego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10
Kod efektu	U05
Opis	potrafi samodzielnie pozyskiwać wiedzę z literatury
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U13

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Rozumie potrzebę wzbogacania wiedzy przez samokształcenie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-CBxxx-ISP-POTEC
Nazwa przedmiotu	Podstawy techniki cyfrowej
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Informatyka techniczna)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI, (Informatyka techniczna)-Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)--EITI,(Semestr 1 modelowy)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Semestr 2 modelowy)-Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-S1-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	64	2.48
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	70	2.80
Razem	134	5.28 (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

Projekt	W ramach projektu zespół 2-3 osobowy ma za zadanie opracować prosty układ cyfrowy składający się z modułów. Realizacja zadania będzie obejmowała 4 etapy: przeprowadzenie analizy literaturowej i opracowanie koncepcji rozwiązania, opracowanie modelu referencyjnego, zaprojektowanie i weryfikację funkcjonalną modelu w symulatorze logicznym. Każdy etap zaliczany będzie na podstawie raportu. Istotne będzie prowadzenie dokumentacji projektu oraz przygotowanie prezentacji wyników projektu.
---------	--

Część I

Wykład

1. Podstawy sygnałów cyfrowych – kwantyzacja, kodowanie, szum. Transmisja szeregową a równoległą. Algebra Boolea i funkcje boolowskie. Układy kombinacyjne i sekwencyjne – definicje. Specyfikacja i implementacja systemu cyfrowego. Kody liczbowe: postawa 2,10,16; ze znakiem (ZM, U1, U2) i bez znaku (NKB, Graya); ułamki fixed point; dodawanie liczb, zmiana podstawy. (2 godz.)
2. Reprezentacja danych. Kodowanie. Reprezentacja wektora. Definicja funkcji. Układ kombinacyjny – definicje, czarna skrzynka. Algebra Boolea – właściwości. Reprezentacja funkcji – równanie, tablica prawdy, sieć bramkowa, sieć bloków, zbiór mintermów i makstermów. (2 godz.)
3. Minimalizacja - cele i metody. Rozwinięcie Shannona. Minimalizacja dwupoziomowa. Metoda dekompozycji. Koszt realizacji POS i SOP. (2 godz.)
4. Reprezentacja funkcji dla przetwarzania komputerowego. Macierz kostek. Macierz blokująca. Pokrycie kolumnowe. (2 godz.)
5. Dekompozycja funkcjonalna. Algorytm MKZ. Realizacja funkcji w układach programowalnych. Algorytmy kolorowania grafów. (2 godz.)
6. Rozmiar sieci. Redukcja rozmiaru sieci. Koszt realizacji. Optymalizacja na przykładzie funkcji komparacji, funkcja XOR. Ścieżka krytyczna. Prosty układ kryptograficzny. (2 godz.)
7. Układ sekwencyjny. Automat Moorea i Mealyego. Opis automatu za pomocą grafu, tablicy przejść-wyjść, sekwencji zdarzeń w czasie. Automat ze skończoną pamięcią – detektor. Automaty równoważne. Kodowanie stanów. Specyfikacja układu sekwencyjnego. Automat LFSR – generator pseudolosowy. (3 godz.)
8. Forma kanoniczna automatu. Sygnał zegarowy. Parametry czasowe – maksymalna częstotliwość pracy, opóźnienia. Przerzutniki. Implementacja automatu. (2 godz.)
9. Standardowe bloki kombinacyjne. Dekoder. Koder – binarny, priorytetowy. Multiplekser i demultiplekser. Sumator binarny. Blok przesuwający – shifter. Sieci bloków. (2 godz.)
10. Sumator kaskadowy. Prosty moduł ALU. Sieć modułów ALU. Mnożenie kombinacyjne. Opóźnienia sieci. Przykład prostego systemu cyfrowego. (2 godz.)
11. Standardowe bloki sekwencyjne. Rejestry – szeregowy, równoległy. Rejestr przesuwający. Sieć rejestrów. Użycie rejestrów – sumator, detektor, licznik. (2 godz.)
12. Projekt prostego CPU: ścieżka sterująca, ścieżka danych, pamięć, operacje procesora. (4 godz.)
13. Program dla CPU: mikrokod przykładowego algorytmu GCD, testy funkcjonalne. (2 godz.)
14. Nowe technologie układów programowalnych, zastosowania. (1 godz.)

Część I

Laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wstęp teoretyczny 2. Reprezentacja wartości w różnych systemach liczbowych, konwersja pomiędzy systemami. Reprezentacja liczb ze znakiem: Znak-Moduł, U1, U2. Reprezentacja ułamków o ustalonej długości bitowej. Dodawanie liczb binarnych bez i ze znakiem, całkowitych i ułamkowych. 3. Minimalizacja funkcji z wykorzystaniem własności algebry Boolea, podziału Shannona. z wykorzystaniem tablic Karnaugh'a i metody ekspansji. Porównanie kosztów POS i SOP. 4. Bloki funkcjonalne. Sieć bloków. ALU. Dekoder instrukcji. 5. Specyfikacja i realizacja automatu synchronicznego. 6. Specyfikacja układu arytmetycznego na poziomie: funkcjonalnym, strukturalnym, binarnym. 7. Zajęcia praktyczne 8. Użycie programów komputerowych do realizacji funkcji boolowskich: w postaci sieci bramek i bloków, w postaci równań. Weryfikacja poprawności przekształceń. Użycie programu Logisim. 9. Realizacja funkcji poddanej podziałowi Shannona, dekompozycji wielopoziomowej. Użycie programu Logisim. 10. Realizacja zminimalizowanej funkcji dekodera 7segm na płycie laboratoryjnej. Użycie programu Quartus. 11. Realizacja automatu. Generacja sygnału zegarowego. Weryfikacja poprawności działania. Użycie programu Logisim. 12. Realizacja automatu na płycie laboratoryjnej. Generacja sygnału zegarowego. Weryfikacja poprawności działania. Użycie programu Quartus i ModelSim – elementy języka HDL. 13. Realizacja układu arytmetycznego, wizualizacja wyników obliczeń. Weryfikacja poprawności działania. Użycie programu Logisim 14. Realizacja układu arytmetycznego na płycie laboratoryjnej, wizualizacja wyników obliczeń. Weryfikacja poprawności działania. Użycie programu Quartus i ModelSim – elementy języka HDL.
--------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

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

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi wykorzystać metody opisu układów logicznych do formułowania i rozwiązywania prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi zaprojektować prosty automat cyfrowy

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi zaprogramować układ FGPA wykorzystując do tego język HDL
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U03
Kod efektu	U04
Opis	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment, przedstawić wyniki z badań i pomiarów w formie czytelnego sprawozdania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U09, U10

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student ma świadomość konieczności komunikowania się z otoczeniem, także pozazawodowym, w sposób zrozumiały dla odbiorcy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K05
Kod efektu	K02
Opis	Student jest świadomy procesu uczenia się w kierunku zwiększania kompetencji w tym obszarze
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-CBxxx-ISP-APRO1
Nazwa przedmiotu	Algorytmy i programowanie 1
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Informatyka techniczna)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 1 modelowy)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-S1-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	66	2.64
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	76	3.04
Razem	142	5.68 (5.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	76
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium

1. Organizacja laboratoriów. System operacyjny i polecenia systemu operacyjnego linux. Przesyłanie plików. Standard komunikacyjny ssh. Wirtualna maszyna Java. Uruchomienie pierwszego programu.
2. Zintegrowane środowisko programistycznego. Uruchamianie programu. Debugger. Komentowanie kodu programu.
3. Wersjonowanie oprogramowania, umieszczanie kodów programów w repozytorium, praca grupowa. Zapoznanie się z wybranymi bibliotekami. Dokumentacja i sprawozdania.
4. Testowanie prostych typów danych, operatory, sterowanie przebiegiem wykonania programu.
5. Konstruowanie metod. Testowanie różnych wersji sortowania bąbelkowego.
6. Tworzenie własnych typów danych. Konstruktor, inicjalizacja i sprzątanie. Komunikacja obiektów ze światem zewnętrznym.
7. Ćwiczenia z zakresu zasięgu obiektu, kontroli dostępu: private, public, protected. Zagadnienia wejścia-wyjścia.
8. Testowanie cech obiektów: interfejsy, polimorfizm, dziedziczenie, kompozycja.
9. Podstawowe struktury danych. Konstruowanie list i kolejek. Konstrukcje wbudowane języka.
10. Implementacja wybranych algorytmów sortowania. Porównanie algorytmów sortowania i ocena złożoności i szybkości działania.
11. Testowanie programów. Obsługa sytuacji wyjątkowych. Testy jednostkowe.
12. Praca nad zadaniem projektowym - rozdanie i omówienie tematów dla grup projektowych. Omówienie dokumentacji.
13. Praca nad zadaniem projektowym - ocena przyjętych założeń, ocena szkieletu programu. Przypomnienie dobrych praktyk programistycznych.
14. Praca nad zadaniem projektowym - sprawdzenie aktualnego stanu zadania. Konsultacje w grupach.
15. Praca nad zadaniem projektowym - zakończenie i odebranie zadania.

Część I

Wykład	<p>1. Wprowadzenie (2 godz.) Informacje o przedmiocie. Regulamin przedmiotu. Podstawowe pojęcia: obiekt, program, algorytm. Konstrukcja pierwszego programu komputerowego. Uruchomienie programu. Debugger. Wirtualna Maszyna Java. Biblioteki. Zintegrowane środowisko uruchomieniowe. System Linux.</p> <p>1. Podstawy algorytmizacji (2 godz.) Wstęp do projektowania algorytmu. Dekompozycja problemu. Sprawność i złożoność czasowa algorytmu. Cechy algorytmów. Projektowanie algorytmów. Dane wejściowe i efekt działania algorytmu. Konstruowanie i testowanie prostych algorytmów. Sortowanie bąbelkowe. Wprowadzenie do struktur danych. Komentowanie kodu programu.</p> <p>1. Wstęp do obiektów i podstawowy model programowania (7 godz.) Tworzenie obiektów. Przechowywanie danych. Proste typy danych, pola. Tworzenie własnych typów danych. Metody i ich przeciążanie. Konstruktor, inicjalizacja i sprząkanie. Operatory. Sterowanie przebiegiem wykonania programu. Zasięg obiektów. Kontrola dostępu: public, private, protected. Mechanizmy sterowania wejściem do programu i wyjściem.</p> <p>1. Własności obiektów (4 godz.) Pakiety. Kompozycja. Dziedziczenie. Rzutowanie. Polimorfizm. Interfejsy.</p> <p>1. Typy danych, kolekcje obiektów, podstawowe struktury danych (4 godz.) Obiekt class. Tablice. Łańcuchy znaków. Kontenery. Abstrakcja danych: wielozbiory i lista.</p> <p>1. Podstawowe algorytmy sortowania. (6 godz.) Analiza algorytmów. Sortowanie przez wybieranie, sortowanie przez wstawianie, sortowanie szybkie. Porównanie algorytmów sortujących.</p> <p>1. Testowanie programów (2 godz.) Projektowanie oprogramowania i testowanie. Obsługa błędów za pomocą wyjątków. Standardowe wyjątki Java. Słowo kluczowe this. Testy jednostkowe.</p> <p>1. Dobre praktyki programistyczne (1 godz.) Podsumowanie zagadnień związanych z: nazewnictwem, tworzeniem metod, dokumentowanie i formatowanie kodu programu.</p> <p>1. Sprawdzenie efektów uczenia się (2 godz.) Pierwsze kolokwium po zrealizowaniu trzeciego tematu (1 godz.). Drugie kolokwium kończące przedmiot (1 godz.)</p>
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma wiedzę dotyczącą fundamentalnych pojęć z zakresu programowania obiektowego w tym: klas, obiektów, dziedziczenia, metod i funkcji, używania bibliotek-pakietów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05
Kod efektu	W02
Opis	ma podstawową z zakresu wybranych konstrukcji programistycznych, kolejności wykonywania kodu programu, stosowania instrukcji sterujących, operatorów i zmiennych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05
Kod efektu	W03
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu stosowania dobrych praktyk programistycznych

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05
Kod efektu	W04
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu fundamentalnych pojęć dotyczących algorytmów komputerowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05
Kod efektu	W05
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą konstruowania algorytmów, zna zagadnienia dotyczące złożoności i sprawności algorytmu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05
Kod efektu	W06
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą konstrukcji podstawowych struktur danych i ich zastosowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05
Kod efektu	W07
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu wykorzystania systemów komputerowych do archiwizowania wytworzonego oprogramowania, pracy wspólnej w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	potrafi przygotować środowisko pracy w tym zintegrowane środowisko programistyczne niezbędne do uruchamiania programów napisanych w języku Java
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U04, U09
Kod efektu	U02
Opis	potrafi wykorzystać podstawowe konstrukcje języka w tym rozwiązania obiektowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08, U09
Kod efektu	U03
Opis	potrafi napisać prosty program, użyć debuggera, uruchomić i przetestować zbudowany program
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08, U09
Kod efektu	U04
Opis	potrafi napisać kod programu wykorzystujący proste struktury danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08, U09
Kod efektu	U05
Opis	potrafi samodzielnie rozwiązać proste zagadnienia programistyczny implementując proste algorytmy obliczeniowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U09
Kod efektu	U06
Opis	potrafi przygotować prostą dokumentację przedstawiającą rozwiązanie zadanego problemu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10
Kod efektu	U07
Opis	potrafi wyszukać niezbędne informacje w zasobach literaturowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U13
Kod efektu	U08

Część I

Opis	potrafi pracować indywidualnie i w zespole
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09

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	K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-CBxxx-ISP-WCYB
Nazwa przedmiotu	Wprowadzenie do cyberbezpieczeństwa
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Cyberbezpieczeństwo)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 1 modelowy)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-S1-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	66	2.64
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	77	3.08
Razem	143	5.72 (5.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	77
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	W ramach projektu zespoły 4-osobowe będzie miał do wykonania zadanie w postaci „Studium przypadku na żywo”. Zespoły otrzymają zadanie do rozwiązania z zakresu zarządzania incydentami naruszeń bezpieczeństwa komputerowego. Zadanie to będzie zwieńczone prezentacją i demonstracją tworzoną w trakcie zajęć. Ponadto elementem projektu będzie wykonanie przez każdego studenta przedmiotu krytycznego przeglądu literatury naukowej, technicznej i biznesowej z zakresu zagadnień cyberbezpieczeństwa zwieńczonego raportem.
---------	--

1. Systemy cyber-fizyczne, cyberprzestrzeń i cyberbezpieczeństwo (2 godz.)

Cyberprzestrzeń; sieci, systemy i użytkownicy; systemy cyber-fizyczne; modelowanie systemów; współczesne sieci i systemy; trendy; Wprowadzenie do dziedziny cyberbezpieczeństwa; Co to znaczy „zajmuję się cyberbezpieczeństwem?”, w kontekście: technicznym, naukowym, biznesowym, prawnym, ekonomicznym; Model obszarów cyberbezpieczeństwa – zagadnienia, kompetencje i zawody; Cyberbezpieczeństwo a bezpieczeństwo cybernetyczne;

1. Podstawowe zagadnienia z dziedziny cyberbezpieczeństwa (2 godz.)

Pojęcia fundamentalne dla dziedziny – CIA (Confidentiality, Integrity, Availability); podatność, zagrożenie, skutek, ryzyko; Systemowego podejście do cyberbezpieczeństwa; Modelowanie zagrożeń i ocena ryzyka; Podejście klasyczne do modelowania zagrożeń; Nowe metodyki modelowania i testowania bezpieczeństwa w kontekście Advanced Persistent Threats; Wprowadzenie do modelowania bezpieczeństwa cyberprzestrzeni metodyką Kill Chain;

1. Zagrożenia w cyberprzestrzeni – metodyka Kill Chain: Rekonesans (2 godz.)

Pozyskiwanie informacji o celach – podejścia, techniki, biały wywiad; wprowadzenie do wyszukiwania podatności (Vulnerability Assessment) sieci i systemów; Planowanie ataków – podejścia, techniki, wektory ataku; Wpływ ataków; Metody in

1. Zagrożenia w cyberprzestrzeni – metodyka Kill Chain: Techniki przygotowywania ataków i przełamania zabezpieczeń; dystrybucja malware (2 godz.)

Złośliwe oprogramowanie (malware): rodzaje, podstawowe pojęcia, architektura; Metody dystrybucji złośliwego oprogramowania, w tym odniesienie do socjotechniki; Warsztat analityka malware; Wprowadzenie do klasycznych technik detekcji i analizy malware; Nowe techniki detekcji i analizy malware; Techniki unikania detekcji i utrudniania analizy malware;

1. Zagrożenia w cyberprzestrzeni – metodyka Kill Chain: Eksploatacja systemów, utrzymywanie dostępu i sterowanie atakami (2 godz.)

Podstawowe techniki przełamania zabezpieczeń systemów operacyjnych i systemów komputerowych; Przejmowanie kontroli i wykonywanie arbitralnego oprogramowania; Techniki utrzymywania złośliwego oprogramowania w systemie; Tylne furtki; Sieci Malware, czyli botnety: podstawowe pojęcia, elementy, architektura; Komunikacja i sterowanie atakami;

1. Zagrożenia w cyberprzestrzeni – metodyka Kill Chain: Ataki – case studies. (2 godz.)

Cele atakujących; Trendy i case study: ransomware, IoT botnets, cryptojacking, steganografia, botnet-as-a-service; Cyber Warfare; grupy APT i ich metody działania; Wpływ społeczno-ekonomiczny ataków w cyberprzestrzeni; prawo a cyberprzestępstwa; etyka a cyberprzestępstwa;

1. Metody i środki obrony przed współczesnymi atakami na sieci, systemy i użytkowników: bezpieczeństwo systemów i oprogramowania (4 godz.)

Mechanizmy bezpieczeństwa w systemach: uwierzytelnienie, kontrola dostępu; Polityki bezpieczeństwa; Monitorowanie,

utrzymywanie i odzyskiwanie systemów; Projektowanie, modelowanie, testowanie, audyt systemów i oprogramowania w kontekście cyberbezpieczeństwa; Test penetracyjny, audyt bezpieczeństwa; Etapy testu penetracyjnego, techniki i warsztat pentestera; Tworzenie raportu z pentestów; Red Teaming, Blue Teaming, Purple Teaming; Inżynieria odwrotna;

1. **Metody i środki obrony przed współczesnymi atakami na sieci, systemy i użytkowników: bezpieczeństwo danych (4 godz.)**

Kryptografia i kryptoanaliza; Integralność i autentyczność danych; Kontrola dostępu; Protokoły bezpiecznej komunikacji; Bezpieczeństwo przechowywania danych; Prywatność; Zastosowanie kryptografii w bezpieczeństwie systemów;

1. **Metody i środki obrony przed współczesnymi atakami na sieci, systemy i użytkowników: bezpieczeństwo komunikacji (2 godz.)**

Dobre praktyki zabezpieczenia sieci teleinformatycznych; sprzęt i oprogramowanie dla bezpieczeństwa teleinformatycznego: IDS/IPS, firewall, secure gateways, systemy kontroli dostępu, systemy bezpiecznej łączności; monitoring komunikacji sieciowej; analiza ruchu sieciowego dla cyberbezpieczeństwa; honeypots/honeynets; aplikacje analityczne, systemy SIEM;

1. **Metody i środki obrony przed współczesnymi atakami na sieci, systemy i użytkowników: kryminalistyka cyfrowa (4 godz.)**

Pojęcia podstawowe; Pozyskiwanie danych śledczych z urządzeń cyfrowych: metody, zabezpieczanie materiału dowodowego, praca z materiałem dowodowym, akwizycja danych; Pozyskiwanie danych śledczych jako strumieni komunikacji: kontekst sieci, systemów i użytkowników, przechwytywanie i analiza sieciowych strumieni komunikacji, przechwytywanie i analiza danych cyfrowych; techniki poszukiwań atakujących: biały wywiad, Dark Web, wywiad gospodarczy; Digital Forensics jako element zarządzania cyberbezpieczeństwem; Aspekty prawne dochodzenia śledczego z dowodami cyfrowymi; metody kryminalistyki cyfrowej w kontekście prywatnym, compliance, spory prywatne;

1. **Metody i środki obrony przed współczesnymi atakami na sieci, systemy i użytkowników: bezpieczeństwo organizacyjne, społeczne i zarządzanie cyberbezpieczeństwem. (2 godz.)**

Organizacja systemów bezpieczeństwa i zarządzanie incydentami; zarządzanie ryzykiem; strategia i planowanie polityk bezpieczeństwa organizacji; Zarządzanie ryzykiem; Threat Intelligence i bezpieczeństwo oparte o analitykę danych; Zarządzanie tożsamością użytkowników i systemów; inżyniera społeczna; prywatność zachowania i danych użytkowników; normy w zakresie cyberbezpieczeństwa.

1. **Podsumowanie (2 godz.)**

Cyberbezpieczeństwo sieci, systemów i użytkowników jako wielowymiarowy proces; podsumowanie przedmiotu jako analizy bezpieczeństwa cyberprzestrzeni metodyką Kill Chain; metody zarządzania obroną przed atakiem typu APT: rodzaje reakcji na poszczególne ataki, formułowanie strategii koncentrującej się na coraz wcześniejszym przerywaniu łańcucha; orientacja rozwoju kompetencji inżyniera cyberbezpieczeństwa na kierunku Cyberbezpieczeństwo;

Część I

Laboratorium	<p>W ramach projektu każdy student będzie miał do wykonania 4 zadania praktyczne posiłkując się instruktażem Prowadzącego w zakresie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metody pozyskiwania informacji: rekonesans, skanowanie, biały wywiad, threat intelligence, vulnerability assesment • Testowanie bezpieczeństwa danych, aplikacji i systemów z wykorzystaniem specjalistycznych narzędzi; • Elementy analizy złośliwego oprogramowania; • Wykorzystanie wirtualnej sieci komputerowej do wykonania ćwiczeń związanych zapewnianiem bezpieczeństwa cyberprzestrzeni. Realizacja zadania będzie obejmowała monitorowanie sieci i systemów, implementację mechanizmów bezpieczeństwa sieci i systemów oraz modelowania i symulowania zagrożeń w celu przetestowania wprowadzonych mechanizmów i zebrania dowodów wykonania ataków; • Na każde ćwiczenie przewiduje 4 godziny pracy studenta.
--------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma wiedzę dotyczącą fundamentalnych pojęć z zakresu cyberbezpieczeństwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07, W09, W12
Kod efektu	W02
Opis	ma wiedzę z zakresu mechanizmów stosowanych w złośliwym oprogramowaniu i sieciach botnet
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07
Kod efektu	W03
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu testów penetracyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07
Kod efektu	W04
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu pozyskiwania i zabezpieczenia cyfrowego materiału dowodowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07
Kod efektu	W05
Opis	ma wiedzę z zakresu analizowania cyfrowego materiału dowodowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07
Kod efektu	W06
Opis	ma wiedzę metodyki procesu zarządzania incydentami
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07
Kod efektu	W07
Opis	ma podstawową wiedzę z obszaru środków technicznych zapewniających cyberbezpieczeństwo sieci, systemów i użytkowników
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07
Kod efektu	W08
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu modelowania zagrożeń
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07, W12
Umiejętności	
Kod efektu	U01

Część I	
Opis	potrafi przygotować środowisko pracy pentestera
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03
Kod efektu	U02
Opis	potrafi wykorzystywać podstawowe narzędzia do przeprowadzenia testów penetracyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03
Kod efektu	U03
Opis	potrafi przeprowadzić podstawowy test penetracyjny zgodnie z przyjętą metodyką
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03
Kod efektu	U04
Opis	potrafi stworzyć dokumentację z testów penetracyjnych zgodnie z przyjętą metodyką i wymaganiami
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U10
Kod efektu	U05
Opis	potrafi zabezpieczyć cyfrowy materiał dowodowy z oprogramowania, systemów operacyjnych, serwerów i dysków
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08
Kod efektu	U06
Opis	potrafi modelować zagrożenia zgodnie z metodyką Intrusion Kill Chain
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U04, U07
Kod efektu	U07
Opis	potrafi stosować środki techniczne zapewniające cyberbezpieczeństwo sieci, systemów i użytkowników
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08
Kod efektu	U08
Opis	potrafi w podstawowym zakresie definiować procesy zarządzania incydentami naruszeń bezpieczeństwa sieci, systemów i użytkowników
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U05, U07
Kod efektu	U09
Opis	potrafi rozwiązywać zadania formułowane na bieżąco, komunikować wnioski i opinie, prowadzić na ich temat dyskusję i przekonywać innych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09, U11
Kod efektu	U10
Opis	potrafi przygotować i przeprowadzić prezentację dotyczącą określonego problemu z zakresu cyberbezpieczeństwa, z uwzględnieniem jego aspektów pozatechnicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U05, U10
Kod efektu	U11
Opis	potrafi krytycznie analizować dostępną literaturę z zakresu domeny wiedzy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U13
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	ma świadomość konieczności komunikowania się z otoczeniem, także pozazawodowym, w sposób zrozumiały dla odbiorcy

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K05
Kod efektu	K02
Opis	ma orientację zawodową w obszarze inżynierii cyberbezpieczeństwa i jest świadomy procesu uczenia się w kierunku zwiększania kompetencji w tym obszarze
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-xxxxx-xxP-BHP
Nazwa przedmiotu	Szkolenie BHP
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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	
Wykład	2.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

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

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student powinien posiadać wiedzę na temat ogólnych zasad postępowania w razie wypadku podczas nauki i w sytuacjach zagrożeń, okoliczności i przyczyn wypadków studentów, zasad udzielania pierwszej pomocy w razie wypadku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Umiejętność postępowania z materiałami niebezpiecznymi i szkodliwymi dla zdrowia. 2) Umiejętność posługiwania się środkami ochrony indywidualnej i środkami ratunkowymi, w tym umiejętność udzielania pierwszej pomocy. 3) Umiejętność posługiwania się różnymi gaśnicami. 4) Umiejętność zapobiegania zaczadzeniu.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U05
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Student zachowuje ostrożność w postępowaniu z materiałami niebezpiecznymi i szkodliwymi dla zdrowia, dba o przestrzeganie zasad BHP przez siebie i swoich kolegów oraz wykazuje odpowiedzialność za bezpieczeństwo i higienę pracy w swoim otoczeniu, angażuje się w podejmowanie czynności ratunkowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	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	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty ekonomiczno-społeczne)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	17	0.68
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

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

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student zna i rozumie w stopniu zaawansowanym różne koncepcje informacji, w tym koncepcję algorytmiczno-obliczeniową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W02
Opis	Student zna i rozumie związki między technologiami informatycznymi (algorytmicznymi) a pojęciem informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W10
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	W07, W09
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi operować różnymi pojęciami informacji, potrafi identyfikować i analizować techniczne aspekty informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U06
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	U08

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	K05

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	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty ekonomiczno-społeczne)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	28	1.12
Razem	58	2.32 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia

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

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	zna i rozumie problemy prawne związane z cyberprzestępczością, jej wykrywaniem i zwalczaniem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07
Kod efektu	W02
Opis	posiada podstawową wiedzę o narzędziach prawnych służących do dochodzenia odpowiedzialności sprawców cyberprzestępstw
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09
Kod efektu	W03
Opis	rozumie etyczne, prawne i społeczny aspekt zwalczania cyberprzestępczości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09, W11

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	potrafi interpretować normy prawne w stopniu umożliwiającym identyfikację ryzyka prawnego w obszarze cyberbezpieczeństwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02
Kod efektu	U02
Opis	potrafi przygotować opracowanie i przedstawić prezentację ustną przedstawiającą problematykę cyberprzestępczości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U04, U11
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	U05, U07

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	K03, K05

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	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Język obcy)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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	<p>Materiał leksykalny: Słownictwo związane z takimi tematami jak projektowanie (design), edukacja, projekty i inżynierskie, budownictwo. Słowotwórstwo – tworzenie przymiotników, czasowników i rzeczowników, rzeczowniki abstrakcyjne, określenia ilości i jakości. Słownictwo związane z takimi tematami jak reklama, biznes, projektowanie (design) oraz edukacja. Tworzenie przymiotników, czasowników i rzeczowników, rzeczowniki abstrakcyjne. Materiał gramatyczny: czasowniki modalne, zdania złożone względne, strona bierna, przedimki. Przymiotniki, słowotwórstwo – połączenia przymiotnika z rzeczownikiem oraz rzeczownika z rzeczownikiem, drugi okres warunkowy, stopniowanie przymiotników, czasy Past Continuous, Past Perfect, czasowniki modalne, zdania złożone względne. Sprawności językowe: rozwój umiejętności mówienia, czytania i słuchania powiązanych z materiałem leksykalnym, pisanie sprawozdania i opisu procesu. Rozwój umiejętności mówienia, czytania i słuchania powiązanych z materiałem leksykalnym, pisanie listu formalnego, tekstu wyrażającego opinię, emaila, sprawozdania.</p>
----------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	<p>Pisanie: Student potrafi tworzyć różne rodzajów tekstów – list, wypełnić formularz, napisać ogłoszenie. Potrafi napisać porady. Czytanie: Student potrafi przeczytać i zrozumieć tekst dotyczący danego tematu, tekst dotyczący zagadnień związanych z dniem codziennym, potrafi przeczytać i zrozumieć rubryki w formularzu. Potrafi zrozumieć główne wątki przekazu tekstu z zakresu studiowanej dziedziny. Mówienie: Student potrafi wypowiadać się na temat wspomnień, mówić o problemach dnia codziennego, porozmawiać na dany temat, potrafi brać udział w dyskusji zgadzając się z rozmówcą oraz potrafi wyrażać własne zdanie. Potrafi opowiedzieć zasłyszaną historię. Potrafi uzasadnić swoją wypowiedź. Słuchanie: Student potrafi zrozumieć krótkie komunikaty, potrafi zrozumieć audycję radiową dotyczącą omawianego tematu.</p>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U12

Kod efektu	U02
Opis	<p>Słuchanie: Student potrafi zrozumieć najczęściej używane słowa, związane ze sprawami dla niego ważnym (np. podstawowe informacje dotyczące jego samego i jego rodziny, zakupów, miejsca i regionu zamieszkania, zatrudnienia). Rozumie sens zawarty w krótkich, prostych komunikatach i ogłoszeniach</p>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U12, U13

Kompetencje społeczne

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

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-CBxxx-ISP-MAT3
Nazwa przedmiotu	Matematyka 3 - Algebra stosowana
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Matematyka)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI, (Matematyka)-Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)-EITI,(Semestr 2 modelowy)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Semestr 2 modelowy)- Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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	
Ćwiczenia	30.00 h
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	73	2.54
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	75	3.00
Razem	148	5.54 (5.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	13
Razem	73

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia	<p>Ćwiczenia audytoryjne będą ilustracją problemów poruszanych na wykładach. Ponadto będą stanowiły uzupełnienie wykładów o następujące zagadnienia:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Liczby zespolone. Interpretacje geometryczne. Postać algebraiczna, trygonometryczna, wykładnicza. Pierwiastkowanie liczb zespolonych, wzór Moivre'a.2. Chińskie twierdzenie o resztach. Równania liniowe w pierścieniu liczb całkowitych.3. Macierze. Elementarne operacje na wierszach Metoda eliminacji Gaussa. Macierz odwrotna, macierze podobne.4. Wyznacznik macierzy kwadratowej. Rozwinięcie Laplace'a. Wyznacznik Vandermonde'a, twierdzenie Cauchy'ego o mnożeniu wyznaczników, rząd macierzy.5. Układy równań liniowych, wzory Cramera. Twierdzenie Kroneckera-Capelliego.6. Ortogonalizacja Gram-Schmidta, rzut ortogonalny
Projekt	<p>W ramach projektu zespoły 4-osobowe opracują prezentacje zastosowań praktycznych zagadnień omawianych na wykładach lub na ćwiczeniach. W zakres tematyki projektów będą wchodziły między innymi:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Grupy symetrii figur geometrycznych, symetrie wielościanów platońskich.2. Zliczanie orbit. Lemat Cauchy'ego – Frobeniusa – Burnside'a.3. Problem dzielenia sekretu. System kryptograficzny RSA.4. Arytmetyka modularna.5. Reszty kwadratowe i funkcja Legendre'a.6. Kody korekcyjne.7. nierozwiązalność klasycznych konstrukcji geometrycznych.8. Zastosowania wyznaczników.9. Metoda najmniejszych kwadratów.10. Zastosowania diagonalizacji i wektorów własnych11. Kwaterniony i oktonian. <p>Ponadto elementem projektu będzie przygotowanie materiałów z danego zakresu dla studentów z pozostałych grup projektowych.</p>

Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grupy (2 godz.) Grupy przekształceń, grupy permutacji, grupa alternująca. Grupy Z_n i kongruencje. Grupy abelowe, grupy cykliczne. Podgrupy, dzielniki normalne, twierdzenie Lagrange a. Iloczyny proste grup. 2. Pierścienie (1 godz.) Pierścienie, pierścień liczb całkowitych, pierścienie wielomianów. Zasadnicze Twierdzenie Algebry. Pierścienie ilorazowe, produkty pierścieni. 3. Ciała skończone (2 godz.) Ciała, rozszerzenia ciał, konstrukcja ciał skończonych. Wielomiany minimalne, pierwiastki z jedności w ciałach skończonych. 4. Przestrzenie wektorowe (2 godz.) Przestrzenie rzeczywiste, przestrzenie zespolone, przestrzenie wielomianów, przestrzenie macierzy. Liniowa niezależność wektorów, baza i wymiar przestrzeni liniowej. Twierdzenie o wymiarze przestrzeni liniowej. 5. Przekształcenia liniowe (1 godz.) Macierze przekształceń liniowych. Jądro i obraz przekształcenia liniowego. 6. Postać kanoniczna macierzy (3 godz.) Wartości własne i wektory własne macierzy, wielomian charakterystyczny. Twierdzenie CayleyHamilton; diagonalizacja macierzy. Postać kanoniczna Jordan, potęgowanie macierzy. 7. Formy dwuliniowe hermitowskie (1 godz.) Twierdzenie Sylwestera i Jacobiego o bezwładności form hermitowskich. 8. Przestrzenie unitarne (2 godz.) Iloczyn skalarny, norma. Nierówność Bessela, Schwarza. Baza ortogonalna, baza ortonormalna. Przestrzenie Banacha i przestrzenie Hilberta. 9. Macierze i operatory hermitowskie (1 godz.) Twierdzenie spektralne dla operatorów hermitowskich.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Posiada podstawową wiedzę na temat grup i pierścieni.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W02
Opis	Zna podstawowe własności ciał i ich rozszerzeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W03
Opis	Ma wiedzę o związkach pierścieni i ciał z teorią liczb.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W03
Kod efektu	W04
Opis	Ma podstawową znajomość liczb zespolonych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W05
Opis	Ma wiedzę dotyczącą macierzy, wyznaczników, metod rozwiązywania układów równań liniowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W06
Opis	Zna pojęcia i podstawowe własności przestrzeni wektorowych i odwzorowań liniowych, macierzy przekształcenia, wartości i wektorów własnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01

Część I	
Kod efektu	W07
Opis	Zna podstawowe własności form dwuliniowych, kwadratowych, hermitowskich, iloczynu skalarnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W08
Opis	Zna pojęcia i podstawowe własności przestrzeni unitarnych, operatorów hermitowskich wraz z twierdzeniem spektralnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi zastosować własności grup i pierścieni do rozwiązywania wybranych problemów z teorii liczb.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U04
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi wykorzystać znajomość ciał skończonych przy konstrukcji przykładowych kodów korekcyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U04, U10
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi znaleźć macierz odwrotną, obliczyć wyznacznik, rozwiązać układ równań liniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi znajdować bazy przestrzeni wektorowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kod efektu	U05
Opis	Potrafi znajdować macierze przekształceń liniowych oraz ich postać kanoniczną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kod efektu	U06
Opis	Potrafi ortogonalizować układy wektorów i znajdować bazy ortogonalne złożone z wektorów własnych operatorów hermitowskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kod efektu	U07
Opis	potrafi pracować indywidualnie i w zespole
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09
Kod efektu	U08
Opis	potrafi przygotować materiały dokumentujące realizację zadania projektowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10
Kod efektu	U09
Opis	potrafi samodzielnie pozyskiwać wiedzę z literatury
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U13
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	rozumie potrzebę wzbogacania wiedzy przez samokształcenie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-CBxxx-ISP-FIZ1
Nazwa przedmiotu	Fizyka 1 - Wstęp do fizyki
Wersja przedmiotu	2025L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Fizyka)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Fizyka)- Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 2 modelowy)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Semestr 2 modelowy)- Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:	
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	58 2.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50 2.00
Razem	108 4.32 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	13
Razem	58

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Laboratorium	-
--------------	---

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do fizyki (2 godz.) Związek fizyki z filozofią przyrody. Pojęcie prawdy w naukach przyrodniczych; społeczność naukowa jako źródło oceny prawdziwości tez naukowych, racjonalność dowodu naukowego. Metoda analityczna i syntetyczna. Podstawowe pojęcia fizyki: model i pomiar. Model fizyczny: wprowadzenie matematycznej precyzji do opisu przyrody. Założenia opisu, niedoskonałość opisu, umiejętność do rewizji założeń. Inżynieria: potrzeba opisu pragmatycznego – do realizacji zadania, dialog z naukami podstawowymi. Umowność pojęć: elektron, masa, światło, energia (przykład: światło jako fala i cząstka, $E=mc^2$). Ruch w pojęciu greckim jako zmienność, pojęcie przyczyny ruchu i łańcucha przyczyn. Determinizm i losowość w fizyce. Energia jako miara zdolności do ruchu. Powtarzalność pomiaru. Precyzja w opisie warunków pomiaru. 2. Mechanika klasyczna (4 godz.) Kinematyka i dynamika punktu materialnego. Prawa Newtona. Układy współrzędnych krzywoliniowych. Fizyczne przykłady pochodnych i całek na przykładzie ruchu jednostajnie przyspieszonego. Pojęcie pędu, siły, momentu siły, momentu pędu i momentu bezwładności, przygotowanie do pojęcia spinu. Całkowanie równań ruchu. Układy inercjalne i nieinercjalne, siły bezwładności, względność ruchu. Siły zachowawcze. Praca, moc, energia kinetyczna i potencjalna; potencjał skalarny pola wektorowego. Zasady zachowania. 3. Szczególna teoria względności. (3 godz.) Czasoprzestrzeń, transformacja Lorentza na przykładzie przestrzeni Minkowskiego. Układy odniesienia. Pojęcie czasu, jednoczesność jako pojęcie względne, krytyczna rola prędkości rozchodzenia się informacji, przyczynowość. Między zdarzeniami jednoczesnymi może ale nie musi występować związek przyczynowo-skutkowy. Dynamika relatywistyczna, równoważność masy i energii, defekt masy. Reakcje rozszczepienia i syntezy jądra atomowego. Rodzaje promieniowania jądrowego, sposoby jego wykorzystania i sposoby ochrony przed nimi. 4. Teoria drgań (3 godz.) Małe drgania układów mechanicznych na przykładzie sprężyny i struny. Energia potencjalna i kinetyczna oscylatora; zachowanie energii. Mody drgań. Oscylator z tłumieniem i wymuszeniem. Rezonans. Absorpcja energii drgań/fal w ośrodku. Przezroczystość ośrodka – cecha, którą można sterować. Drgania relaksacyjne. Podstawowe pojęcia dynamiki nieliniowej, chaos deterministyczny. Mapa logistyczna jako model dynamiki populacji i zarazem generator liczb losowych. Zjawiska fizyczne i modele matematyczne jako generatory liczb losowych. Stateczność. Bifurkacje. Obwód Chua. 5. Ruch falowy (3 godz.) Fale płaskie, kuliste, poprzeczne, podłużne. Równanie różniczkowe ruchu falowego. Relacja dyspersji. Kierunek rozchodzenia się fali. Fale stojące. Prędkość fazowa i grupowa. Dudnienia. Odbicie i załamanie fal. Fale akustyczne, szybkość rozchodzenia się dźwięku, instrumenty muzyczne. Zjawisko Dopplera klasyczne i relatywistyczne, interferencja, refrakcja i dyfrakcja, opis w dziedzinie czasu i częstotliwości, widmo fal, faza fali. Modulacja amplitudowa i fazowa. Fale materii. Hipoteza de Broglie.
--------	--

Część I

Ćwiczenia	<p>Ćwiczenia audytoryjne będą głównie nakierowane na ilustrację zadań i problemów poruszanych na wykładach, w ćwiczeniach pakiety numeryczne takie jak scipy/numpy, Mathematica i/lub Matlab/Octave będą wykorzystane do generowania rozwiązań w celu ich dyskusji. Zostaną omówione następujące zagadnienia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Umiejętność konstruowania i rozwiązywania równań ruchu w kartezjańskich i biegunowych układach współrzędnych 2. Relacja kinematycznego i dynamicznego równania ruchu 3. Stosowanie pojęcia pracy mocy i energii 4. Użycie transformacji Lorentza do wyznaczenia skrócenia Lorentza-Fitzgeralda i dylatacji czasu. 5. Opracowanie symulacji dowolnego nieliniowego układu dynamicznego. Obserwacja 6. Wyprowadzenie wzoru na maksima interferencyjne i wzoru Bragga.
-----------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Posiada wiedzę w zakresie mechaniki klasycznej z elementami mechaniki relatywistycznej i dynamiki nieliniowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02
Kod efektu	W02
Opis	Zna podstawowe pojęcia fizyczne i potrafi posługiwać się nimi w celu skonstruowania wypowiedzi. Rozumie umowny charakter pojęć fizycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02
Kod efektu	W03
Opis	Zna podstawowe zależności pomiędzy pojęciami fizyki (prawa fizyki)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Umie prawidłowo wyznaczyć wielkości opisujące ruch w przedstawionym zagadnieniu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kod efektu	U02
Opis	Umie posługiwać się formalizmem matematycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U10
Kod efektu	U03
Opis	Umie wyciągać wnioski z wyprowadzonej relacji i je przedyskutować
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kod efektu	U04
Opis	Umie zwizualizować wynik obliczenia w postaci wykresu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U03, U04
Kod efektu	U05
Opis	Umie znaleźć błąd w przeprowadzonym rozumowaniu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U11
Kod efektu	U06
Opis	Posiada umiejętność pracy w zespole

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Rozumie potrzebę stałego podnoszenia kwalifikacji i kompetencji zawodowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-CBxxx-ISP-SYCY
Nazwa przedmiotu	Systemy cyfrowe
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Informatyka techniczna)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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
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	66	2.64
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	83	3.32
Razem	149	5.96 (5.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	83
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	<p>W ramach projektu zespół 2-3 osobowy będzie miał za zadanie opracować sprzętową realizację systemu łączącego zagrożenia z obszaru cyberbezpieczeństwa z zagrożeniami z takich obszarów, jak DSP (Digital Signal Processing), SDR (Software-Defined Radio), SDN (Software-Defined Networking), itp. Realizacja zadania będzie obejmowała 4 etapy: przeprowadzenie analizy literaturowej i opracowanie koncepcji rozwiązania, opracowanie modelu referencyjnego i modelu bit accurate, zaprojektowanie i weryfikację funkcjonalną modelu sprzętowego z analizą efektywności oraz realizację systemu z wykorzystaniem platformy sprzętowej wyposażonej w układ FPGA. Każdy etap zaliczany będzie na podstawie raportu. Istotne będzie prowadzenie dokumentacji projektu oraz przygotowanie prezentacji wyników projektu.</p>
---------	--

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

Klasyfikacja układów cyfrowych (układy katalogowe, układy specjalizowane ASIC, układy programowalne (FPLD)). Etapy procesu projektowego. Style projektowania układów cyfrowych. Przykład syntezy układu cyfrowego realizującego prosty algorytm. Porównanie metodologii projektowania układu cyfrowego z projektowaniem oprogramowania. Komputerowe projektowanie. Narzędzia CAD. Architektury nowoczesnych systemów cyfrowych: System on a Chip (SoC), Multiprocessor System on a Chip (MPSoC), Network on Chip (NoC). Ogólne zagadnienia związane z cyberbezpieczeństwem w kontekście procesu projektowania i wytwarzania oraz podstawowe podatności sprzętu, czyli luki w zabezpieczeniach lub niepożądane funkcjonalności (backdoory).

1. Modelowanie systemów cyfrowych (2 godz.)

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

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

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

1. Modelowanie logiki kombinacyjnej (2 godz.)

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

1. Modelowanie logiki sekwencyjnej (2 godz.)

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

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

Przedstawienie metodologii projektowania hierarchicznego (bottom-up i top-down). Moduły parametryzowane. Wykorzystanie pakietów. Zaawansowane metody optymalizacji układów kombinacyjnych i sekwencyjnych FSM. Wpływ metod optymalizacji na parametry układu (wielkość zasobów, częstotliwość pracy, pobór mocy, itp). Podstawowe informacje o atakach wykorzystujące wiedzę o parametrach układu (side-channel attack) i metodach zapobiegania im.

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

Zastosowanie automatów FSM i diagramów ASM do

Część I

	<p>projektowania synchronicznych układów cyfrowych. Pojęcia: ripple and/or gated clocks, clock skew, clock enable. Dystrybucja sygnału zegara. Sprzętowa realizacja protokołów komunikacyjnych na prostym przykładzie. Synchronizacja międzysymbolowa. Synchronizacja międzyramkowa. Generacja sekwencji. Sposoby współdziałania automatów w systemie cyfrowym. Obsługa portów dwukierunkowych. Wykorzystanie specjalizowanych bloków na przykładzie pamięci RAM. Domeny zegarowe i komunikacja między nimi.</p> <p>1. Sprzętowa realizacja wybranych algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów i informacji (4 godz.)</p> <p>Sprzętowa realizacja operacji MAC. Wyznaczanie wartości wybranych funkcji arytmetycznych na przykładzie pierwiastka kwadratowego. Modulacja i demodulacja cyfrowa. Kody korekcyjne.</p> <p>1. Zaawansowane metody projektowania (4 godz.)</p> <p>Różne sposoby projektowania układów cyfrowych. Strukturalna realizacja przepływu danych. Rozwijanie pętli (loop unrolling). Układ sterujący -układ operacyjny. Diagramy ASM. Diagramy ASMD. Operacje RT realizowane w trybie Mealy ego. Współdzielenie zasobów. Potokowanie. Synteza HLS (High-level synthesis). Kosynteza sprzętowo-programowa (Hardware/Software co-design).</p> <p>1. Sprzętowa realizacja funkcji kryptograficznych (4 godz.)</p> <p>Realizacja podstawowych przekształceń kryptograficznych (permutacja, podstawienie). Realizacja prostego szyfru strumieniowego z wykorzystaniem generatora RNG. Realizacja szyfru blokowego na podstawie algorytmu DES. Wpływ zaawansowanych metod projektowania na wydajność szyfrowania. Integracja rdzenia DES z procesorem typu SoftCore.</p>
Laboratorium	<p>Zajęcia laboratoryjne są wprowadzeniem do projektu realizowanego w ramach przedmiotu. Mają one za zdanie zapoznanie studentów(ek) z procesem projektowym z wykorzystaniem specjalistycznych narzędzi CAD i platform do prototypowania wyposażonych w układy programowalne FPGA. Podzielono je na 3 części tematyczne:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie z projektowaniem sprzętowych systemów cyfrowych z wykorzystaniem narzędzi CAD. Zaprojektowanie prostego układu cyfrowego, przeprowadzenie weryfikacji funkcjonalnej z użyciem symulatora i uruchomienie na platformie do prototypowania. 2. Wykorzystanie metodyki ASM do sprzętowej realizacji algorytmów. Realizacja wybranego algorytmu z wykorzystaniem koncepcji ASMD. Realizacja układu sterującego, układu operacyjnego i ich integracja. 3. Sprzętowa realizacja algorytmu jako Custom Instruction i jego integracja w systemie mikroprocesorowym opartym na procesorze typu SoftCore.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma podstawową wiedzę o etapach procesu projektowego systemów cyfrowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04, W09, W10
Kod efektu	W02

Część I

Opis	ma podstawową wiedzę o ogólnych zagadnieniach związanych z cyberbezpieczeństwem w kontekście procesu projektowania i wytwarzania oraz podstawowych podatnościach sprzętu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04, W09, W10
Kod efektu	W03
Opis	ma wiedzę o sposobach modelowania systemów cyfrowych w wykorzystaniem języków HDL
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04
Kod efektu	W04
Opis	ma wiedzę o metodach optymalizacji i ich wpływie i na parametry układu oraz podstawową wiedzę o atakach wykorzystujących znajomość parametrów układu (side-channel attack) i metodach zapobiegania im.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04, W09, W10
Kod efektu	W05
Opis	ma wiedzę o zaawansowanych metodach projektowania systemów cyfrowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04
Kod efektu	W06
Opis	ma podstawową wiedzę o sprzętowej realizacji algorytmów kryptograficznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04, W09, W10

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	potrafi przygotować środowisko pracy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03
Kod efektu	U02
Opis	potrafi opracować koncepcję i sprzętową realizację systemu łączącego zagadnienia z obszaru cyberbezpieczeństwa z zagadnieniami z obszarów takich, jak np. DSP, SDR, SDN, itp.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U03, U08, U09
Kod efektu	U03
Opis	potrafi przeprowadzić weryfikację sprzętowej realizacji systemu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U08, U09
Kod efektu	U04
Opis	potrafi przygotować dokumentację sprzętowej realizacji systemu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	rozumie potrzebę stałego aktualizowania i wzbogacania posiadanej wiedzy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-CBxxx-ISP-APRO2
Nazwa przedmiotu	Algorytmy i programowanie 2
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Informatyka techniczna)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 2 modelowy)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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	12.00 h
Laboratorium	10.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	58	2.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	54	2.16
Razem	112	4.48 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	52
Inne godziny kontaktowe	6
Razem	58

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	54
---	----

03. Treści kształcenia

Wykład	<p>1. Wprowadzenie (2 godz.) Informacja o przedmiocie. Regulamin przedmiotu. Przypomnienie najważniejszych informacji z poprzedniego semestru. Ciąg dalszy dobrych praktyk programistycznych. Wprowadzenie do języka UML.</p> <p>1. Wejście-wyjście, strumienie (2 godz.) Wejście-wyjście. Narzędzia do odczytu danych z pliku i zapis do pliku. Pliki binarne. Buforowanie. Język XML.</p> <p>1. Analizowanie algorytmów (2 godz.) Metodologia, studium przypadku.</p> <p>1. Algorytmy sortowania (4 godz.) Sortowanie Shella, sortowanie przez scalanie, zastosowania. Struktury danych: kolejka priorytetowa, kopiec.</p> <p>1. Algorytmy wyszukiwania (4 godz.) Wyszukiwanie sekwencyjne, binarne, zastosowania. Wyszukiwanie podłańcuchów znaków. Struktury danych: tablica symboli, drzewa binarne, tablice haszujące.</p> <p>1. Internacjonalizacja (1 godzina.) Formaty liczb, waluty, data i czas, formatowanie komunikatów, wczytywanie i wyświetlanie tekstów.</p> <p>1. Algorytmy grafowe (4 godz.) Graf nieskierowany, reprezentacja danych, przeszukiwanie, minimalne drzewo rozpinające, poszukiwanie najkrótszej ścieżki.</p> <p>1. Bezpieczeństwo w Java (2 godz.) Ładowanie klas, menadżer bezpieczeństwa, uwierzytelnianie użytkowników, wstęp do szyfrowania.</p> <p>1. Testowanie programów (1 godz.) Obsługa błędów za pomocą wyjątków. Tworzenie własnych wyjątków. Przechwytywanie wyjątku, instrukcja finally. Adnotacje. Programowanie sterowane testami, refaktoryzacja.</p> <p>1. Wybrane wzorce projektowe (4 godz.) Fasada, mediator, singleton, monostate, fabryka, wizytator, stan.</p> <p>1. Współbieżność. (2 godz.) Klasa Thread. Współdzielenie zasobów.</p> <p>1. Sprawdzenie efektów uczenia się (2 godz.) Pierwsze kolokwium po zrealizowaniu trzeciego tematu (1 godz.). Drugie kolokwium kończące przedmiot (1 godz.)</p>
Projekt	<p>Celem wykonania projektu jest samodzielne opracowanie i wykonanie programu komputerowego w języku Java. Projekt powinien obejmować:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rozwiązanie postawionego zagadnienia algorytmicznego w postaci kodu programu w tym opracowanie lub zastosowanie odpowiednich struktur danych, 2. Przygotowanie odpowiedniej strategii testowania oprogramowania i przeprowadzenie testów, 3. Implementacje wzorców projektowych i uzasadnienie wyboru, 4. Tworzenie bezpiecznego oprogramowania.

Część I

Laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> 1. Organizacja laboratoriów. Ćwiczenia w zakresie wejścia-wyjścia programu, pliki tekstowe – xml, pliki binarne. 2. Implementacja własnej struktury danych np. lista, kolejka, itp. 3. Implementacja wybranej struktury danych, implementacja i testowanie algorytmów sortujących. 4. Implementacja wybranej struktury danych, implementacja i testowanie algorytmów wyszukiwujących 5. Implementacja wybranej struktury danych, implementacja i testowanie algorytmów grafowych.
--------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma wiedzę dotyczącą tworzenia programów z wykorzystaniem technik zorientowanych obiektowo
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W08
Kod efektu	W02
Opis	ma wiedzę dotyczącą metod dokumentowania tworzonych programów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W08, W10
Kod efektu	W03
Opis	ma wiedzę dotyczącą dobrych praktyk programistycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W08, W10
Kod efektu	W04
Opis	ma wiedzę dotyczącą metod dekompozycji zadania i realizacji w postaci kodu programu z użyciem języka programowania zorientowanego obiektowo
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W08
Kod efektu	W05
Opis	ma wiedzę dotyczącą konstruowania algorytmów, zna zagadnienia dotyczące złożoności algorytmu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W08
Kod efektu	W06
Opis	ma wiedzę dotyczącą konstrukcji struktur danych i ich zastosowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W08
Kod efektu	W07
Opis	ma wiedzę dotyczącą środowisk i procesów związanych z wytwarzaniem programów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W08, W10
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	potrafi dokonać krytycznej analizy dostępnych źródeł w zakresie realizowanego zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08, U09, U13
Kod efektu	U02
Opis	potrafi przygotować koncepcję rozwiązania postawionego problemu algorytmicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08, U09, U10
Kod efektu	U03
Opis	potrafi zaprojektować (wybrać lub opracować) odpowiednie struktury danych do postawionego problemu algorytmicznego

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08, U09
Kod efektu	U04
Opis	potrafi napisać kod programu wykorzystując możliwości języka obiektowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08, U09
Kod efektu	U05
Opis	potrafi przygotować zestaw testów oraz potrafi przetestować poprawność wytworzonego oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08, U09, U11
Kod efektu	U06
Opis	potrafi dokumentować wytworzone oprogramowanie oraz potrafi zaprezentować swoje osiągnięcia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10

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	K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-CBxxx-ISP-BDAN
Nazwa przedmiotu	Bezpieczeństwo danych
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Cyberbezpieczeństwo)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 2 modelowy)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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	
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	65	2.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	120	4.80 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

1. Wstęp do ochrony danych (2 godz.)

Potrzeba i cel ochrony danych, zasady postępowania z danymi i nośnikami danych, przegląd metod ochrony w czasie przechowywania, przesyłania i przetwarzania danych; wprowadzenie do kryptografii z uwagami historycznymi, hasła i klucze;

1. Kryptografia bezkluczowa i symetryczna, elementy kryptoanalizy (6 godz.)

Integralność danych i kryptograficznie bezpieczne funkcje skrótu, przykłady funkcji skrótu (SHA-1,2,3); szyfry symetryczne, szyfry blokowe i tryby pracy szyfrów blokowych, przykłady szyfrów blokowych (DES, AES); konstrukcje kryptograficzne z wykorzystaniem funkcji skrótu (MAC, hash trees) i szyfrów blokowych (Davies-Mayer). Elementy kryptoanalizy szyfrów blokowych (klasyfikacja ataków, analiza liniowa i różnicowa).

1. Steganografia i maskowanie danych (2 godz.)

Steganografia i maskowanie w zbiorach danych, steganografia obrazu i dźwięku, steganografia w językach znaczników, przykłady wykorzystania steganografii i maskowania danych, wykrywanie steganografii i ochrona przed steganografią w danych;

1. Uzgodnienie klucza i kryptografia asymetryczna (6 godz.)

Protokół Diffie-Hellmana, wersje protokołu uzgodnienia klucza, kryptografia asymetryczna: RSA, ElGamal, krzywe eliptyczne, podpisy cyfrowe z dodatkowymi możliwościami, proste zastosowania kryptografii asymetrycznej;

1. Podpis elektroniczny (2 godz.)

Podpis elektroniczny według standardów i według ustawodawstwa, usługi realizowane z wykorzystaniem podpisu elektronicznego: znakowanie czasem, certyfikaty, niezaprzeczalność i zaprzeczalność;

1. Prywatność danych (2 godz.)

Uwarunkowania prawne i kontekst bezpieczeństwa. Rozwiązania kryptograficzne: anonimowość, odwoływalna anonimowość, pseudonimowość i wirtualna tożsamość. Zbieranie danych, gromadzenie danych przetworzonych, rozpowszechnianie danych, inwazje w zakresie prywatności i ich skutki, inżynieria społeczna i media społecznościowe;

1. Dostęp do danych i protokoły kryptograficzne (4 godz.)

Uwierzytelnienie: kryptograficzne protokoły uwierzytelnienia, biometria, dowody z wiedzą zerową; protokoły podziału sekretu, bezpieczne obliczenia rozproszone. Bezpieczny dostęp do danych, modele dostępu: DAC, MAC, RBAC, ABAC, itd.

1. Kryptoanaliza i wykorzystanie obliczeń kwantowych (2 godz.)

Kryptoanaliza algorytmów asymetrycznych: metody faktoryzacji i obliczania logarytmu dyskretnego; algorytm Shora i jego kwantowa wersja, wykorzystanie obliczeń kwantowych w kryptografii;

1. Kryptografia postkwantowa i nowe kierunki w kryptografii (2 godz.)

Wykorzystanie algorytmów symetrycznych do podpisu elektronicznego, kryptografia na kratach, kryptografia wielomianowa, metody szyfrowania obraz (układy chaotyczne, kryptografia DNA);

1. Ochrona zasobów danych przechowywanych (2 godz.)

Część I

	Bazy i repozytoria danych, chmury obliczeniowe; ochrona danych w systemach baz danych, statystyczne bazy danych, ochrona danych na stronach www i w urządzeniach mobilnych;
Projekt	Projekt polega na zaprojektowaniu i oprogramowaniu bezpiecznej aplikacji przetwarzającej dane. Projekt będzie obejmował: ustalenie tematu, zebranie i analizę literatury dotyczącej tematyki projektu, zaplanowanie własnego rozwiązania, implementację i testy rozwiązania, prezentację wyników w grupie projektowej; W ramach projektu przewidziane są dwa zadania laboratoryjne: 1. Zapoznanie się z profesjonalnymi bibliotekami kryptograficznymi w podstawowych językach programowania (java, C++, python), ich uruchomienie i wykonanie podstawowych obliczeń matematycznych; prezentacja wyników na seminarium w grupie projektowej. 2. Zapoznanie się z narzędziami do testowania protokołów kryptograficznych, przeprowadzenie testów bezpieczeństwa wybranych protokołów; prezentacja wyników na seminarium w grupie projektowej.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	w01
Opis	ma wiedzę dotyczącą podstawowych pojęć z zakresu kryptografii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W04, W05
Kod efektu	W02
Opis	ma podstawową wiedzę o protokołach kryptograficznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W04, W05
Kod efektu	W03
Opis	ma wiedzę z zakresu metod ochrony danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W06, W07
Kod efektu	W04
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu kryptoanalizy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W06, W07
Kod efektu	W05
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu steganografii danych i steganalizy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W06, W07
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	potrafi prześledzić działanie algorytmu i protokołu kryptograficznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U03, U04
Kod efektu	U02
Opis	potrafi zaprogramować algorytm i protokół na podstawie dokumentacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U07, U08
Kod efektu	U03
Opis	potrafi zaprojektować bezpieczną usługę sieciową z przechowywaniem i przesyłaniem danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U07, U08
Kod efektu	U04

Część I

Opis	potrafi dobrać właściwe metody ochrony dla przechowywanych danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U07, U08
Kod efektu	U05
Opis	potrafi ocenić poprawność i stopień bezpieczeństwa protokołu kryptograficznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02
Kod efektu	U06
Opis	potrafi zaprojektować i zrealizować proste zadanie inżynierskie z zakresu bezpieczeństwa danych i sporządzić dokumentację prac
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U04, U10

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	widzi konieczność korzystania z aktualnej literatury w zakresie bezpieczeństwa danych (publikacje naukowe, standardy)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	rozumie konieczność wykorzystywania sprawdzonych metod ochrony i technologii bezpieczeństwa
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	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Wychowanie fizyczne)--inż.-EITI,(Wychowanie fizyczne)---EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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	U13
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	U09
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	U05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-CBxxx-ISP-TESIN
Nazwa przedmiotu	Techniki sieciowe internetu
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Teleinformatyka)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI, (Podstawy telekomunikacji)-Telekomunikacja-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

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

Część I

Wykład	<p>WYKŁADY:</p> <ul style="list-style-type: none">• Model OSI: omówienie kluczowych aspektów modelu OSI: pojęcie warstwy, protokołu, jednostek danych, interfejsów, punktów dostępu do usługi itd., a także szczegółowe omówienie 7-warstwowego modelu OSI oraz funkcji poszczególnych warstw.• Komutacja pakietów: omówienie zasad działania sieci opartych na komutacji pakietów oraz porównanie komutacji pakietów z komutacją kanałów.• Protokół IPv4: omówienie zasad działania protokołu IP w wersji 4: struktury pakietu IP, zasad adresacji, mechanizmu VLSM (Variable Length Subnet Mask), mechanizmu CIDR (Classless Inter-Domain Routing).• Protokół IPv4 (usługi towarzyszące): omówienie protokołów DHCP, ICMP, ARP oraz mechanizmu NAT.• Protokół IPv6: omówienie zasad działania protokołu IP w wersji 6: struktury pakietu, zasad adresacji, funkcji protokołu ICMPv6, mechanizmu wykrywania sąsiedztwa (neighbor discovery), mechanizmu wykrywania adresów MAC (ARP).• Protokół TCP/UDP: omówienie sposobu komunikacji procesów (aplikacji) przez sieć, funkcji warstwy transportowej sieci Internet, omówienie protokołów UDP i TCP (komunikacja bezpołączeniowa i połączeniowa), omówienie mechanizmu gniazd, a także TCP jako przykładu protokołu zapewniającego niezawodną transmisję danych (mechanizm okna, flow control, congestion control).• Sterowanie przeciążeniem: omówienie nowych algorytmów sterowania przeciążeniem w protokole TCP (CUBIC, BBR, Compound TCP) oraz omówienie protokołu QUIC.• Protokół DNS: omówienie protokołu DNS jako przykładu rozwiązania „użytkowego” dla innych aplikacji Internetu oraz architektury systemu DNS (system nazw domenowych i hierarchia serwerów).• Architektura routera: omówienie budowy i zasad działania routerów.• Routing wewnątrzdomenowy: omówienie tablicy routingu, ogólnych zasad działania routingu wewnątrzdomenowego, idei protokołów typu distance vector (RIP) i link state (OSPF).• Routing międzysdomenowy: omówienie podstaw routingu międzysdomenowego, zależności między operatorami ISP oraz podstaw działania protokołu BGP.• Centra danych: omówienie zasad budowy chmur i centrów danych oraz mechanizmów inżynierii ruchu stosowanych w sieciach centrów danych.• Bezpieczeństwo w Internecie: omówienie podstawowych zagadnień i mechanizmów bezpieczeństwa w sieci Internet.• Modele ruchu pakietowego: omówienie modeli ruchu pakietowego oraz ich wpływu na opóźnienia w sieci i straty pakietów, a także porównanie modeli ruchu internetowego z prostymi modelami opartymi o rozkład Poissona.
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

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

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

Część I	
Opis	ma wiedzę o routingu statycznym i podstawowych typach protokołów routingu w sieciach IP (Distance Vector, Link State, Path Vector)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W06
Kod efektu	W13
Opis	zna podstawowe pojęcia i zasady dotyczące routingu międzysieciowego (AS, tranzyt, peering, IXP)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W06
Kod efektu	W14
Opis	ma podstawową wiedzę o infrastrukturze sieciowej centrów danych i chmur obliczeniowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W06
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	umie posłużyć się emulatorami sieci, generatorami ruchu i analizatorami protokołów, aby skonfigurować sieć o zadanej strukturze i parametrach, skonfigurować strumień ruchu o zadanej charakterystyce, skonfigurować węzły sieci w celu przenoszenia strumienia ruchu oraz uzyskać informację na temat jakości obsługi ruchu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U04, U08, U09, U10
Kod efektu	U02
Opis	umie posłużyć się kontrolerem sieci, aby zautomatyzować wyznaczanie drogi strumienia ruchu w sieci przy użyciu zadanego algorytmu oraz konfigurowanie zasobów sieci
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U04, U09, U10
Kod efektu	U03
Opis	umie zinterpretować model informacyjny węzła sieci oraz wykorzystać ten model do obserwacji i modyfikacji stanu węzła przy użyciu aplikacji zarządzania i np. emulatora sieci
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U04, U09, U10
Kod efektu	U04
Opis	potrafi sporządzić prawidłowy plan adresacji dla sieci IPv4
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U09, U10, U12, U13
Kod efektu	U05
Opis	potrafi skonfigurować dostęp do sieci Internet w hoście IPv4 i posłużyć się podstawowymi narzędziami do analizy połączeń w Internecie (ping, traceroute, whois)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U03, U09, U10, U12, U13
Kod efektu	U06
Opis	potrafi skonfigurować urządzenie NAT
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U03, U09, U10, U12, U13
Kod efektu	U07
Opis	potrafi sporządzić prawidłowy plan adresacji dla sieci IPv6
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U03, U09, U10, U12, U13
Kod efektu	U08
Opis	umie skonfigurować w podstawowym zakresie routing statyczny w sieci IPv4
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U03, U09, U10, U12, U13
Kod efektu	U09

Część I

Opis	potrafi zbadać wydajność działania protokołu TCP na podstawie pomiarów wykonanych dla różnych warunków sieciowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U03, U09, U10, U12, U13
Kod efektu	U10
Opis	potrafi dokonywać selekcji oraz krytycznie analizować i przyswajać informacje podane w literaturze fachowej, w szczególności - anglojęzycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U04, U05

Kompetencje społeczne

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

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	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	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Język obcy)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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	<p>Materiał leksykalny: Słownictwo związane z takimi tematami jak projektowanie (design), edukacja, projekty i inżynierskie, budownictwo. Słowotwórstwo – tworzenie przymiotników, czasowników i rzeczowników, rzeczowniki abstrakcyjne, określenia ilości i jakości. Słownictwo związane z takimi tematami jak reklama, biznes, projektowanie (design) oraz edukacja. Tworzenie przymiotników, czasowników i rzeczowników, rzeczowniki abstrakcyjne. Materiał gramatyczny: czasowniki modalne, zdania złożone względne, strona bierna, przedimki. Przymiotniki, słowotwórstwo – połączenia przymiotnika z rzeczownikiem oraz rzeczownika z rzeczownikiem, drugi okres warunkowy, stopniowanie przymiotników, czasy Past Continuous, Past Perfect, czasowniki modalne, zdania złożone względne. Sprawności językowe: rozwój umiejętności mówienia, czytania i słuchania powiązanych z materiałem leksykalnym, pisanie sprawozdania i opisu procesu. Rozwój umiejętności mówienia, czytania i słuchania powiązanych z materiałem leksykalnym, pisanie listu formalnego, tekstu wyrażającego opinię, emaila, sprawozdania.</p>
----------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	<p>Pisanie: Student potrafi tworzyć różne rodzajów tekstów – list, wypełnić formularz, napisać ogłoszenie. Potrafi napisać porady. Czytanie: Student potrafi przeczytać i zrozumieć tekst dotyczący danego tematu, tekst dotyczący zagadnień związanych z dniem codziennym, potrafi przeczytać i zrozumieć rubryki w formularzu. Potrafi zrozumieć główne wątki przekazu tekstu z zakresu studiowanej dziedziny. Mówienie: Student potrafi wypowiadać się na temat wspomnień, mówić o problemach dnia codziennego, porozmawiać na dany temat, potrafi brać udział w dyskusji zgadzając się z rozmówcą oraz potrafi wyrażać własne zdanie. Potrafi opowiedzieć zasłyszaną historię. Potrafi uzasadnić swoją wypowiedź. Słuchanie: Student potrafi zrozumieć krótkie komunikaty, potrafi zrozumieć audycję radiową dotyczącą omawianego tematu.</p>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U12

Kod efektu	U02
Opis	<p>Słuchanie: Student potrafi zrozumieć najczęściej używane słowa, związane ze sprawami dla niego ważnym (np. podstawowe informacje dotyczące jego samego i jego rodziny, zakupów, miejsca i regionu zamieszkania, zatrudnienia). Rozumie sens zawarty w krótkich, prostych komunikatach i ogłoszeniach</p>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U12, U13

Kompetencje społeczne

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

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-CBxxx-ISP-MAT4
Nazwa przedmiotu	Matematyka 4 - Stosowany rachunek prawdopodobieństwa
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Matematyka)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 3 modelowy)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-S3-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
Laboratorium	15.00 h
Projekt	15.00 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	85	3.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	85	3.40
Razem	170	6.80 (6.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	85
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	1. Podstawy rachunku prawdopodobieństwa: model matematyczny doświadczenia losowego, aksjomatyka Kołmogorowa, dyskretna przestrzeń probabilistyczna. 2. Prawdopodobieństwo warunkowe i niezależność zdarzeń: prawdopodobieństwo warunkowe, twierdzenie o prawdopodobieństwie całkowitym i wzór Bayesa, niezależność zdarzeń. 3. Zmienne losowe rzeczywiste i ich rozkłady: zmienne losowe i ich rozkłady, dystrybuanty i gęstości rozkładów prawdopodobieństwa, rozkłady dyskretne i ciągłe. 4. Parametry zmiennych losowych: wartość oczekiwana, wariancja, kowariancja, współczynnik korelacji, nierówność Schwarz'a. 5. Wielowymiarowe wektory losowe i ich rozkłady: rozkłady łączne i brzegowe, macierz kowariancji, wielowymiarowy rozkład gaussowski, niezależność zmiennych losowych. 6. Funkcje tworzące i funkcje tworzące momenty: funkcje tworzące, funkcje tworzące momenty, rozkłady sum niezależnych zmiennych losowych. 7. Twierdzenia graniczne: prawa wielkich liczb, Centralne Twierdzenie Graniczne dla niezależnych zmiennych losowych o jednakowych rozkładach. 8. Elementy dyskretnych procesów stochastycznych: łańcuchy Markowa z czasem dyskretnym, twierdzenia ergodyczne dla skończonych łańcuchów Markowa, proces Poissona. 9. Elementy statystyki matematycznej: estymacja punktowa i przedziałowa, testowanie hipotez.
Laboratorium	W ramach zajęć laboratoryjnych studenci będą mieli do wykonania zadania ściśle związane z bieżącą problematyką omawianą na wykładzie i ćwiczeniach, które będą wykonywać w środowisku R.
Projekt	W ramach projektu zespoły 3 lub 4-osobowe będą miały do wykonania prezentację zagadnień wykraczających poza treści omawiane na wykładach, a także będących ich rozszerzeniem lub kontynuacją. W zakres tematyki projektów będą wchodziły między innymi: 1. Generatory liczb losowych. 2. Testy losowości (NIST, diehard). 3. Regresja liniowa. 4. Markov Chain Monte Carlo (MCMC). Ponadto elementem projektu będzie przygotowanie materiałów z danego zakresu dla studentów z pozostałych grup projektowych.
Ćwiczenia	Podczas ćwiczeń audytoryjnych omawiane będą kolejno zadania i problemy związane z wymienionymi wyżej zagadnieniami. Ponadto zostaną omówione dodatkowe tematy: 1. Prawdopodobieństwo geometryczne. 2. Schemat Bernoulliego 3. Twierdzenie de Moivre'a-Laplace'a. 4. Przykłady zastosowań twierdzeń granicznych rachunku prawdopodobieństwa.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu rachunku prawdopodobieństwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W02
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą jednowymiarowych zmiennych losowych, ich rozkładów i ich parametrów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W03
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą wektorów losowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01

Część I

Kod efektu	W04
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą funkcji tworzących i funkcji tworzących momenty
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W05
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą twierdzeń granicznych rachunku prawdopodobieństwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W06
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu dyskretnych łańcuchów Markowa i procesu Poissona
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W07
Opis	zna podstawowe pojęcia z zakresu statystyki matematycznej (estymacja przedziałowa i weryfikacja hipotez)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W08
Opis	zna podstawowe generatory liczb losowych i metody badania ich jakości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	potrafi skonstruować model probabilistyczny do prostego problemu związanego z losowością, a następnie ten problem rozwiązać
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U03
Kod efektu	U02
Opis	potrafi wyznaczać rozkłady i parametry jednowymiarowych zmiennych losowych i wektorów losowych, w szczególności stosując funkcje tworzące i funkcje tworzące momenty
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U03
Kod efektu	U03
Opis	umie wykorzystywać wiedzę dotyczącą twierdzeń granicznych rachunku prawdopodobieństwa do rozwiązywania prostych problemów związanych z losowością
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U03
Kod efektu	U05
Opis	potrafi przeprowadzać podstawowe symulacje stochastyczne, w szczególności potrafi stosować generatory liczb losowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U03
Kod efektu	U06
Opis	potrafi w podstawowym zakresie estymować parametry rozkładów i weryfikować hipotezy statystyczne, w szczególności dotyczące jakości generatorów liczb losowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U03
Kod efektu	U07
Opis	potrafi pracować indywidualnie i w zespole
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09
Kod efektu	U08

Część I

Opis	potrafi przygotować materiały dokumentujące realizację zadania projektowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10
Kod efektu	U09
Opis	potrafi samodzielnie pozyskiwać wiedzę z literatury
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U13

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	rozumie potrzebę wzbogacania wiedzy przez samokształcenie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	ma świadomość ważności i znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów inżynierskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03
Kod efektu	K03
Opis	ma świadomość konieczności komunikowania się z otoczeniem w sposób zrozumiały dla odbiorcy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-CBxxx-ISP-FIZ2
Nazwa przedmiotu	Fizyka 2 - Fizyczne podstawy elektroniki i teleinformatyki
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Fizyka)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Fizyka)- Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 3 modelowy)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Semestr 3 modelowy)- Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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
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	58	2.10
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	1.80
Razem	108	3.90 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	13
Razem	58

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

1. Operatory polowe: Pola skalarne i wektorowe. Operator dywergencji rotacji i gradientu. Strumień pol. Całki objętościowe i powierzchniowe. Całka wzdłuż krzywej. Cyrkulacja. Twierdzenie Gaussa i Stokesa. Potencjał skalarny i wektorowy.
2. Pola elektrostatyczne: natężenie pola, ładunek elektryczny, dipol, zasada zachowania ładunku. Potencjał skalarny pola elektrostatycznego. Prawo Gaussa i Coulomba. Zjawisko indukcji elektrycznej, polaryzacja dielektryczna ośrodka, ładunek statyczny. Sprężenie pojemnościowe. Szeregowe i równoległe połączenie kondensatorów. Działanie pola elektrycznego na dielektryki i izolowane przewodniki.
3. Magnetyzm: Pole magnetyczne, moment magnetyczny, indukcja pola magnetycznego. Siła elektrodynamiczna, siła Lorentza, prawo Ampere'a, prawo Biot-Savarta. Materiały magnetyczne. Domeny magnetyczne, przemagnesowanie paramagnetyka. Ferromagnetyk jako przykład układu bistabilnego. Zdolność układów bistabilnych do przechowywania informacji. Pętla histerezy. Temperatura Curie. Szumy Barkhausena.
4. Inducja pola elektromagnetycznego: prawo indukcji Faradaya, energia zwojnicy z prądem, prądnicą. Samoindukcja, indukcyjność cewki. Sprężenie indukcyjne obwodów elektrycznych, przesłuch, przewod elektryczny i skrętka. Oddziaływanie pola magnetycznego z materią.
5. Prąd elektryczny: prawo Ohma i Kirchoffa, praca prądu ciepło Joule'a, obwody elektryczne, prąd stały i zmienny, drgania w obwodach elektrycznych, układ RLC, rezonans. Pole powierzchni oczka prądu jako źródło zakłóceń. Obwód elektroniczny jako antena. Ekranowanie. TEMPEST. Przewodnictwo jonowe w szklach i roztworach. Ciekłe kryształy.
6. Prawa Maxwella, fale elektromagnetyczne: równanie falowe, fala płaska i kulista, polaryzacja fali, fala w próżni falowodzie, potencjał wektorowy, drgający dipol, polaryzacja dielektryczna ośrodka, fala na granicy ośrodków na przykładzie fal optycznych, oddziaływanie światła z materią. Optyka geometryczna, falowa i spektroskopia jako kolejne przybliżenia opisu światła. Siatka dyfrakcyjna. Elementy fizyki laserów i światłowodów. Źródła jedno i dwyfotonowe. Światłowod jako miernik, efekt Kerr'a i Faradaya. Podsluchiwanie światłowodu. Śpektrum absorpcji mikrofal i 5G. Interferometr Michelsona-Morleya, podsluchiwanie dźwięków za pomocą lasera. Pasywna detekcja osób na podstawie zmian widma Fal WiFi.
7. Elementy fizyki atomu: dualizm korpuskularno-falowy. Fotony jako cząstki przenoszące oddziaływanie elektromagnetyczne. Elektron jako fala. Efekt fotoelektryczny, efekt Comptona, model Bohra. Promieniowanie X, widmo charakterystyczne, prawo Bragga. Kryształ jako siatka dyfrakcyjna promieniowania X. Analiza rentgenowska układów scalonych i ich uszkodzeń.

Część I

	<p>8. Wstęp do mechaniki kwantowej. Postulaty. Funkcja falowa. Przestrzeń Hilberta. Operatory liniowe, teoria pomiaru kwantowego. Zasada nieoznaczoności Heisenberga. Pomiar kwantowy modyfikuje stan układu mierzonego. Komutatory. Metody matematyczne dla przestrzeni funkcyjnych. transformata Fouriera jako rozkład na funkcje własne operatora różniczkowania. Bezpieczeństwo przekazu gwarantowane prawami fizyki.</p> <p>9. Równanie Schroedingera i jego rozwiązanie dla studni potencjału. Heterostruktury półprzewodnikowe i kropki kwantowe jako detektory. Model Kroninga-Penneya i wprowadzenie teorii pasmowej. Atom wodoru, pojęcie spinu, koherencji, splątania.</p> <p>10. Fizyka statystyczna. Pojęcie entropii temperatury, zespołu statystycznego, klasyczne i kwantowe rozkłady statystyczne. Poziom Fermiego w półprzewodnikach. temperatura degeneracji. Kondensat Bosego-Einsteina. Przejścia fazowe. Po czym poznać zbliżanie się przejścia fazowego w badanym układzie. Zależność zjawisk fizycznych od temperatury. Sprzętowe generatory liczb losowych i ataki termiczne. Miary złożoności trajektorii. Zastosowanie fizyki statystycznej do wyliczania ciepła właściwego kryształu. Co lepiej odprowadza ciepło: ciało stałe czy gaz?. problem zarządzania ciepłem wytwarzanym przez obwody elektryczne.</p> <p>11. Wstęp do fizyki półprzewodników i optyki ciała stałego, domieszkowanie donorowe, akceptorowe, elektrony i dziury, pojęcie przerwy zabronionej, rozkład Fermiego, dioda półprzewodnikowa - wykorzystanie w elektronice i optoelektronice. Przejścia proste i skośne, półprzewodnik jako detektor oddziaływań. Czujniki sterowane pojemnością lub przewodnością za pośrednictwem różnych oddziaływań fizycznych i reakcji chemicznych. Dioda laserowa. Dioda lawinowa.</p> <p>12. Fizyka układów złożonych . Sieci złożone. Metryki sieci. Warunki jednorodności dla grafu, perkolacja, odporność sieci na awarie. Analiza połączeń sieciowych jako narzędzie CTI/informatyki śledczej. Analiza przypadku: połączenia między terrorystami 9/11, analiza dynamiki kont Twiterowych IRA. Sieć teleinformatyczna i sieć energetyczna jako sieci dualne. Analiza przypadku: blackout we Włoszech 2003.</p>
--	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Ma podstawową wiedzę z zakresu elektromagnetyzmu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02
Kod efektu	W02
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą mechaniki kwantowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02
Kod efektu	W03
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą fizyki statystycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02
Kod efektu	W04
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą optyki ciała stałego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02

Część I

Kod efektu	W05
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą fizyki sieci złożonych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02
Kod efektu	W06
Opis	Ma podstawową wiedzę z zakresu dyskretnych łańcuchów Markowa i procesu Poissona
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi przeanalizować proste zagadnienie z zakresu elektromagnetyzmu I optyki wyznaczyć pole elektryczne, magnetyczne lub indukcję albo inne własności promieniowania elektromagnetycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U03
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi przeanalizować proste zagadnienie z zakresu mechaniki kwantowej, wyznaczyć poziomy energetyczne I stany własne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U03
Kod efektu	U03
Opis	Umie wykorzystywać wiedzę dotyczącą fizyki statystycznej do analizy generatorów liczb pseudolosowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U03
Kod efektu	U04
Opis	Umie wykorzystywać wiedzę dotyczącą fizyki statystycznej do analizy generatorów liczb pseudolosowych. Potrafi przeanalizować działanie generatora liczb pseudolosowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U03
Kod efektu	U05
Opis	Potrafi dla wskazanego układu telekomunikacyjnego określić kanały transmisji informacji, które mogą prowadzić do jej wycieku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U03

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Ma świadomość ważności i znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów inżynierskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03
Kod efektu	K02
Opis	Rozumie potrzebę stałego aktualizowania i wzbogacania posiadanej wiedzy – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K03
Opis	Ma świadomość konieczności komunikowania się z otoczeniem (także pozazawodowym) w sposób zrozumiały dla odbiorcy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-CBxxx-ISP-SYSY
Nazwa przedmiotu	Sygnaly i systemy
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Podstawy elektroniki i telekomunikacji)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Podstawy elektroniki)- Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 3 modelowy)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Semestr 2 modelowy)- Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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
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	65	2.60
Razem	129	5.16 (5.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	<p>Zajęcia laboratoryjne będą stanowiły praktyczną ilustrację do zagadnień poruszanych na wykładzie. Będą się one odbywać w środowisku komputerowym z oprogramowaniem Matlab. Część programów zostanie przygotowana przez prowadzących. Możliwe są też zadania wymagające napisanie niewielkich fragmentów kodu przetwarzania sygnałów przez studentów. Laboratorium podzielono je na 5 ćwiczeń:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Próbkowanie i kwantyzacja sygnałów. Na ćwiczeniu tym studenci zapoznają się z zagadnieniem próbkowania sygnału audio, przez badanie wpływu częstotliwości próbkowania na postać czasową sygnału dyskretnego oraz jego widmo częstotliwości. Badany będzie aliasing oraz rekonstrukcja sygnału ciągłego na podstawie próbek sygnału dyskretnego. Zbadany zostanie też wpływ szumu kwantyzacji.2. Reprezentacja ortogonalna sygnałów. Obliczanie współczynników rozwinięcia sygnału w różnych bazach, błąd aproksymacji, energia sygnału, aproksymacji i błędu aproksymacji. Funkcje basowe harmoniczne i Walsh'a.3. Analiza częstotliwościowa sygnałów ciągłych. Dyskretna transformacja Fouriera i jej własności. Widmowa gęstość mocy, periodogram, metoda Walsh'a i spektrogram. Widmo ciągłe i dyskretne. Wpływ okien.4. Symulacja sygnału losowego. Generowanie liczb pseudolosowych, estymacja wartości średniej, wariancji, gęstości mocy. Przejście sygnału losowego przez system liniowy.5. Projektowanie filtrów cyfrowych. Projektowanie filtrów cyfrowych o skończonej odpowiedzi impulsowej metodą okien. Projektowanie filtrów cyfrowych o nieskończonej odpowiedzi impulsowej poprzez kształtowanie odpowiedzi położeniem zer i biegunów. Odpowiedź impulsowa, częstotliwościowa i badanie stabilności.
Ćwiczenia	<p>Ćwiczenia audytoryjne będą utrwały biegłość studentów w posługiwaniu się czasowym i częstotliwościowym opisem sygnałów i systemów czasu ciągłego oraz dyskretnego. Treść zadań zostanie zaczerpnięta z dostępnej literatury w języku angielskim oraz polskim, oraz opracowana samodzielnie przez prowadzących.</p>

Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klasyfikacja sygnałów. Sygnały ciągłe i dyskretne. Periodyczne i aperiodyczne. Deterministyczne i losowe. Sygnały o skończonej i nieskończonej energii. Opis w dziedzinie czasu. Podstawowe operacje na sygnałach (2h). 2. Przestrzeń wektorowa i sygnałowa jako przestrzeń Hilberta. Iloczyn składowy, ortogonalność, norma, energia, moc, baza sygnałowa. Ortogonalizacja Grama-Schmidta (2h). 3. Opis sygnałów okresowych w dziedzinie częstotliwości. Trygonometryczny i wykładniczy szereg Fouriera i jego własności (2h). 4. Transformacja Fouriera i jej własności. Analiza częstotliwościowa sygnałów. Transformacja Fouriera sygnałów periodycznych. Delta Diraca. Gęstość widmowa energii i mocy (3h). 5. Liniowe systemy niezmiennicze w czasie. Opis w dziedzinach czasu i częstotliwości. Zasada superpozycji. Splot. Odpowiedź impulsowa i częstotliwościowa. Transformacja Laplacea i jej zastosowania. Przyczynowość i stabilność systemów (3h). 6. Filtry analogowe. Filtr Butterwortha. Transformacja Hilberta i jej zastosowania. Splot w czasie i częstotliwości. zastosowania: modulacje analogowe amplitudy i częstotliwości (3h). 7. Próbkowanie idealne sygnałów dolnopasmowych. Twierdzenie o próbkowaniu. Odtwarzanie sygnału ciągłego z próbek. Próbkowanie sygnałów pasmowych. próbkowanie nieidealne. Próbkowanie sygnałów pasmowych. Kwantyzacja i szum kwantyzacji (2h). 8. Widmo sygnałów dyskretnych. Dyskretna transformacja Fouriera oraz dyskretna transformacja kosinusowa i ich własności. Zastosowanie w kompresji stratnej sygnałów. Splot cyfrowy: liniowy i kołowy. Szybka transformacja Fouriera (2h). 9. Transformacja Z i jej własności oraz poszukiwanie postaci czasowej sygnału z jego transformaty Z (3h). 10. Systemy czasu dyskretnego. Przyczynowość i stabilność. Filtry o skończonej i nieskończonej odpowiedzi impulsowej (FIR oraz IIR) Transmitycja (3h). 11. Metody projektowania filtrów dyskretnych: metodą próbkowania w dziedzinie częstotliwości z wykorzystaniem IDFT, metodą okien czasowych oraz transformacją biliniową. Realizacje transwersalne filtrów. Przegląd najczęściej stosowanych filtrów. (2h). 12. Sygnały losowe. Parametry i opis sygnałów losowych. Systemy stacjonarne i ergodyczne. Autokorelacja i widmowa gęstość mocy. Przejście sygnału losowego przez system liniowy. Twierdzenie Wienera-Chwiczyzna (3h).
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma wiedzę dotyczącą opisu sygnałów deterministycznych, okresowych i stochastycznych w dziedzinie czasu i częstotliwości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W02

Część I

Opis	ma wiedzę na temat analizy częstotliwościowej sygnałów czasu ciągłego, w tym okresowych, oraz dyskretnych, w tym również okresowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W03
Opis	Ma wiedzę na temat opisu systemów liniowych niezmiennych w czasie (analogowych oraz dyskretnych) w czasie i częstotliwości oraz ich operacji na sygnałach
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W04
Opis	Ma wiedzę na temat próbkowania sygnału, oraz widma sygnału poddanego próbkowaniu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W05
Opis	Rozumie na czym polega stratność konwersji analogowo-cyfrowej sygnału, czym jest szum kwantyzacji, czym jest kompresja stratna sygnałów audio oraz 2D (obrazów)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W06
Opis	Rozumie zagadnienia związane z dyskretną transformacją Fouriera: w szczególności ma wiedzę na temat cykliczności transformaty i sygnału.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi zbadać stabilność systemów liniowych czasu ciągłego oraz dyskretnego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U04
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi znaleźć widmo sygnału czasu ciągłego i dyskretnego (odpowiedź częstotliwościową systemu), oraz na podstawie znajomości widma sygnału, wyznaczyć postać czasową sygnału (odpowiedź impulsową systemu)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U04
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi zaprojektować filtr cyfrowy o skończonej i nieskończonej odpowiedzi impulsowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U04
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi posługując się komputerem obliczyć (odwrotną) dyskretną transformację Fouriera sygnału, spłot sygnałów oraz rozumie związek tych operacji z odpowiednimi operacjami na sygnałach o czasie ciągłym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U04

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	ma świadomość potrzeby wykorzystania narzędzi z zakresu teorii sygnałów do rozwiązywania problemów inżynierskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-CBxxx-ISP-BADA
Nazwa przedmiotu	Bazy danych i Big Data
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Informatyka techniczna)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI, (Informatyka techniczna)-Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)--EITI,(Semestr 3 modelowy)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Semestr 5 modelowy)-Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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	
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	2.20
Razem	125	4.60 (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	60
---	----

03. Treści kształcenia

Wykład	<p>Zakłada się, że zajęcia wykładowe będą miały formę wysoce interaktywnych warsztatów, będących połączeniem tradycyjnych form wykładowych na bazie prezentacji multimedialnych z dużą ilością krótkich pokazów na żywo, obrazujących omawiane treści wykładowe, tak aby student miał poczucie ich przydatności praktycznej. Zakłada się też stosowanie podczas wykładów podejścia typowego dla metodologii Design Thinking, której celem jest maksymalne aktywizowanie studentów oraz wzmacnianie ich potencjału twórczego. W szczególności będzie promowany aktywny udział studentów w zajęciach wykładowych. Dążeniem wykładowcy powinno być aby studenci biorący udział w wykładzie byli stroną również aktywną, a nie tylko biernymi słuchaczami widowiska. Zakłada się też możliwość wprowadzania pewnych zmian programowych mających charakter drobnych odstępstw w stosunku do proponowanych na wstępie treści wykładowych na korzyść zagadnień z obszaru technologii baz danych i Big Data wskazywanych w bieżących dyskusjach przez studentów i szczególnie dla nich interesujących oraz przydatnych. Celem przedmiotu jest prezentacja oraz nauczenie szerokokorozumianej technologii baz danych, stanowiących podstawę współczesnej inżynierii oprogramowania. W tym w szczególności baz relacyjno-objektowych oraz baz NoSQL stanowiących podstawę ekosystemu technologii, określanych powszechnie mianem BigData, zyskującym na coraz większym znaczeniu w ostatnich latach. W ramach zajęć studenci zostaną zapoznani z rozwiązaniami baz danych, które są powszechnie wykorzystywane na rynku, w szczególności z metodologią ich projektowania i implementacji, zarówno w odniesieniu od rozwiązań o ugruntowanej pozycji takich jak bazy relacyjno-objektowe, jak też zyskujących coraz bardziej na znaczeniu tzw. baz NoSQL, stanowiących m.in. podstawę dla bazodanowych rozwiązań BigData. Studenci nabędą umiejętność praktycznego ich projektowania oraz implementacji. Integralnym elementem przedmiotu jest projekt, który pozwoli ugruntować nabyte umiejętności poprzez realizację projektu własnej bazy danych w oparciu o wybrany silnik bazodanowy, jak też opracowanie współpracującej z nią aplikacji klienckiej, mającej formę graficznego interfejsu.</p> <p>Treści wykładowe:</p> <ul style="list-style-type: none">• Inżynieria baz danych – przypadki użycia. Architektura informacyjno-informatyczna przedsiębiorstwa – wprowadzenie w tematykę przedmiotu.• Baza danych a system zarządzania bazą danych SZBD. Pojęcie danych i metadanych. Rodzaje baz danych i ich charakterystyka. Kierunki ewolucji i specjalizacji baz danych. Bazy OLTP i OLAP – charakterystyka i różnice• Architektura, sposób działania i obsługa silnika bazy danych na przykładzie wybranego rozwiązania. Pojęcie transakcji i ich właściwości ACID. Obsługa współbieżności. Integralność bazy danych i jej trwałość• Modelowanie danych: opis rzeczywistości – dekompozycja / dziedziny, model – encje, atrybuty, związki. Diagram związków ER. Fazy projektowania bazy danych: model konceptualny, logiczny oraz fizyczny. Cykl życia bazy danych jako produktu• Bazy relacyjno-objektowe: projektowanie – notacje UML i Chena, schemat, normalizacja oraz denormalizacja – skutki projektowe. Podejścia projektowe: wstępujące i zstępujące
--------	---

Część I

	<ul style="list-style-type: none"> Struktury pomocnicze - wyszukiwanie i indeksowanie danych w pamięci zewnętrznej, wykorzystywane algorytmy. Aplikacja kliencka: mapowanie model relacyjny / obiektowy, operacje CRUD, model MVVM. Interfejsy komunikacji z bazą danych: JDBC, ODBC, inne Rozszerzenia języka SQL – programowanie bazy danych, procedury składowane, wyzwalacze, interfejsy. Bazy NoSQL i ich klasyfikacja, Architektura ekosystemu Apache Hadoop. Podstawy realizacji i obsługi systemów Big Data. Silniki przetwarzania danych. Dane nieustrukturyzowane.
Projekt	<p>Tematyka prowadzonych projektów jest bezpośrednio powiązana z treścią prowadzonych wykładów. Zajęcia te mają z założenia charakter uzupełniających zajęć praktycznych.</p> <ul style="list-style-type: none"> część 1 – projekt i implementacja relacyjno-obiektowej bazy danych część 2 – projekt i realizacja aplikacji klienckiej współpracującej z zaprojektowaną bazą danych w części 1 W zakresie projektu zakłada się połączenie dwóch form pracy, tj. pracy indywidualnej studentów przy wsparciu i częściowym nadzorze opiekuna/ów projektu, oraz zajęcia zintegrowane mające formę wspólnych warsztatów poświęconych prezentacji przykładowych rozwiązań dla szczególnie trudnych kwestii projektowych mających formę interaktywnych pokazów prowadzonych przez opiekuna. Na etapie realizacji całości projektu opiekun ma tu charakter konsultanta. Zakłada się tu takie formy kontaktu jak spotkania osobiste, ale też w szczególności: mail, komunikacja z wykorzystaniem narzędzi klasy Skype, Facebook Messenger, TeamViewer, oraz platformy wymiany informacji i prowadzenia projektów Slack.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	zna potencjalne możliwości wykorzystania nowoczesnych technologii baz danych, w tym również rozwiązań klasy BigData
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W07
Kod efektu	W02
Opis	zna koncepcje realizacji systemu gromadzenia danych różnej postaci (dane ustrukturyzowane i nieustrukturyzowane)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W07
Kod efektu	W03
Opis	zna zalety i wady zastosowania w przedsiębiorstwie technologii baz danych na bazie produktów komercyjnych, wymagających odpowiednich licencji, vs. niekomercyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09, W11
Kod efektu	W04
Opis	Zna podstawy efektywnego wyszukiwania danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W12
Kod efektu	W05

Część I	
Opis	zna narzędzia typu Power Architect, SQL Data Modeler, Toad Data Modeler przydatne dla modelowanie różnego rodzaju baz danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W07
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	umie zaprezentować koncepcje oraz wskazać wady i przewagi baz relacyjnych oraz NoSQL w tym Apache Hadoop
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U03
Kod efektu	U02
Opis	umie zidentyfikować potencjalne możliwości wykorzystania technologii baz danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08
Kod efektu	U03
Opis	umie wskazać zalety i wady stosowania technologii baz danych na bazie rozwiązań komercyjnych vs. otwartych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U07
Kod efektu	U04
Opis	umie zaprojektować średniej wielkości bazę danych oraz przygotować środowisko do jej uruchomienia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U04
Kod efektu	U05
Opis	umie wykorzystać narzędzia do modelowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U03
Kod efektu	U06
Opis	umie pozyskiwać informacje z literatury, dotyczące wybranych zagadnień z obszaru baz danych i Big
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10, U11
Kod efektu	U07
Opis	Umie przygotować i przedstawić prezentację dotyczącą uzyskanych wyników projektu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02

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	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Wychowanie fizyczne)--inż.-EITI,(Wychowanie fizyczne)---EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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	U13
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	U09
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	U05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLxxx-ISP-TUIN
Nazwa przedmiotu	Techniki usługowe internetu
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Teleinformatyka)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI, (Podstawy telekomunikacji)-Telekomunikacja-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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	66	2.64
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1.80
Razem	111	4.44 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

WYKŁADY:

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

Część I

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

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

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

Część I

Kod efektu	W07
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą protokołu IPv4 i zasad adresacji w sieciach IP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W06
Kod efektu	W08
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą konfiguracji urządzeń IP (DHCP) oraz translacji adresów (NAT)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W06
Kod efektu	W09
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą warstwy 2 stosu TCP/IP (adresacja MAC, protokół ARP)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W06
Kod efektu	W10
Opis	zna podstawy protokołu IPv6
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W06
Kod efektu	W11
Opis	zna zasady kierowania pakietów w sieciach IP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W06
Kod efektu	W12
Opis	ma wiedzę o routingu statycznym i podstawowych typach protokołów routingu w sieciach IP (Distance Vector, Link State, Path Vector)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W06
Kod efektu	W13
Opis	zna podstawowe pojęcia i zasady dotyczące routingu międzysieciowego (AS, tranzyt, peering, IXP)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W06
Kod efektu	W14
Opis	ma podstawową wiedzę o infrastrukturze sieciowej centrów danych i chmur obliczeniowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W06
Kod efektu	W15
Opis	zna podstawy Internetu Rzeczy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W06

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	umie posłużyć się emulatorami sieci, generatorami ruchu i analizatorami protokołów, aby skonfigurować sieć o zadanej strukturze i parametrach, skonfigurować strumień ruchu o zadanej charakterystyce, skonfigurować węzły sieci w celu przenoszenia strumienia ruchu oraz uzyskać informację na temat jakości obsługi ruchu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U03, U08, U09, U10, U11
Kod efektu	U02
Opis	umie posłużyć się kontrolerem sieci, aby zautomatyzować wyznaczanie drogi strumienia ruchu w sieci przy użyciu zadanego algorytmu oraz konfigurowanie zasobów sieci
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U03, U08, U09, U10, U11
Kod efektu	U03

Część I	
Opis	umie zinterpretować model informacyjny węzła sieci oraz wykorzystać ten model do obserwacji i modyfikacji stanu węzła przy użyciu aplikacji zarządzania i np. emulatora sieci
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U03, U08, U09, U10, U11
Kod efektu	U04
Opis	potrafi sporządzić prawidłowy plan adresacji dla sieci IPv4
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U09, U10, U12, U13
Kod efektu	U05
Opis	potrafi skonfigurować dostęp do sieci Internet w hoście IPv4 i posłużyć się podstawowymi narzędziami do analizy połączeń w Internecie (ping, traceroute, whois ...)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U09, U10, U12, U13
Kod efektu	U06
Opis	potrafi skonfigurować urządzenie NAT
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U09, U10, U12, U13
Kod efektu	U07
Opis	potrafi sporządzić prawidłowy plan adresacji dla sieci IPv6
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U09, U10, U12, U13
Kod efektu	U08
Opis	umie skonfigurować w podstawowym zakresie routing statyczny w sieci IPv4
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U09, U10, U12, U13
Kod efektu	U09
Opis	potrafi przeanalizować działanie prostego systemu Internetu Rzeczy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U09, U10, U12, U13
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	potrafi pracować indywidualnie i w zespole, z aktywnym wykorzystaniem anglojęzycznej literatury fachowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01, K03

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	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty ekonomiczno-społeczne)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-S3-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	<p>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:</p> <ol style="list-style-type: none">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. Zarządzenie 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.
---------	--

Część I

Ćwiczenia	<p>Zajęcia warsztatowe obejmują następujące moduły tematyczne:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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	W09, W11
Kod efektu	W02
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu zarządzania wiedzą i kreatywnego rozwiązywania problemów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09, W10
Kod efektu	W03
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą organizacji pracy w zespole projektowym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09
Kod efektu	W04
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą skutecznego i sprawnego komunikowania się w projekcie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09
Kod efektu	W05
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą technik prezentacji treści i efektów pracy inżyniera
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09
Kod efektu	W06

Część I	
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą prawnych aspektów pracy inżyniera
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09
Kod efektu	W07
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą etycznych aspektów pracy inżyniera
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09, W12
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	potrafi – przy planowaniu projektu inżynierskiego - uwzględnić zróżnicowane aspekty pozatechniczne: społeczne, ekonomiczne, prawne, etyczne i inne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U05
Kod efektu	U02
Opis	potrafi pracować indywidualnie i w zespole
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09
Kod efektu	U03
Opis	potrafi – wykorzystując wiedzę uzyskaną na zajęciach oraz w wyniku samodzielnych studiów literatury – przygotować i przeprowadzić prezentację dotyczącą pozatechnicznych aspektów realizacji projektu inżynierskiego i uczestniczyć w dyskusji na ten temat
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10, U11, U13
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	rozumie potrzebę wzbogacania wiedzy przez samokształcenie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	ma świadomość konieczności komunikowania się z otoczeniem w sposób zrozumiały dla odbiorcy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K05
Kod efektu	K03
Opis	ma świadomość ważności i zrozumienie ekonomicznych, społecznych, prawnych, etycznych i innych pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera oraz związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje i realizowane zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02
Kod efektu	K04
Opis	ma świadomość ważności przestrzegania i propagowania zasad etyki zawodowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03
Kod efektu	K05
Opis	prezentuje postawę przedsiębiorczą
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K04

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	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty ekonomiczno-społeczne)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-S3-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	<p>Zajęcia warsztatowe obejmują następujące moduły tematyczne:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Projekt w pracy inżyniera, m.in.: <ul style="list-style-type: none"> • co to jest myślenie projektowe • skąd się biorą projekty (oś: pomysł-realizacja-produkt) • identyfikacja sytuacji problemowych – jak wpaść na pomysł? • etapy pracy projektowej • cele projektowe • 1. Ryzyka i czynniki sukcesu w projekcie (aspekt ekonomiczne/finansowe, prawne, społeczne) 1. Skuteczna komunikacja, m.in.: <ul style="list-style-type: none"> • jak mówić, żeby nas słuchali i jak słuchać, żeby do nas mówili • feedback a krytyka • techniki reakcji na niesłuszną krytykę/asertywność • techniki wspierania komunikacji • przetwarzanie informacji – co nasz mózg robi z informacją (percepcja) • z kim się komunikować w projekcie i jak się komunikować? • jak przekonywać i wpływać na innych • 1. Moc zespołu, m.in. <ul style="list-style-type: none"> • korzyści pracy zespołowej • dynamika zespołowa • budowanie zespołu – role zespołowe • dysfunkcje pracy zespołowej i ich przezwyciężanie • konstruktywne i niekonstruktywne zachowania w zespole • 1. Podejmowanie decyzji <ul style="list-style-type: none"> • jak ludzie podejmują decyzje – indywidualnie • metody i techniki zespołowego podejmowania decyzji • pułapki w podejmowaniu decyzji • 1. Prezentacja i autoprezentacja <ul style="list-style-type: none"> • zasady dobrej prezentacji • gromadzenie, dobór i selekcja treści • 1. Kreatywność i innowacyjność <ul style="list-style-type: none"> • indywidualne i organizacyjne determinanty kreatywności i innowacyjności: czynniki ograniczające i sprzyjające • techniki i metody zwiększające kreatywność indywidualną i zespołową, np. design thinking, model GROW, metoda transferu pojęć (metafor), burza mózgów, etc. •
Projekt	<p>Projekty będą wymagały przygotowania i przedstawienia – w różnej formie („klasyczna prezentacja”, nagranie krótkiego wystąpienia) prezentacji na temat realizacji i wyników projektu, z uwzględnieniem umiejętności uzyskanych w ramach zajęć warsztatowych oraz z wiedzy pozyskanej z innych źródeł.</p>

Tabela: Efekty uczenia się

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

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

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się

K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	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	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Język obcy)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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	<p>Materiał leksykalny: Słownictwo związane z takimi tematami jak projektowanie (design), edukacja, projekty i inżynierskie, budownictwo. Słowotwórstwo – tworzenie przymiotników, czasowników i rzeczowników, rzeczowniki abstrakcyjne, określenia ilości i jakości. Słownictwo związane z takimi tematami jak reklama, biznes, projektowanie (design) oraz edukacja. Tworzenie przymiotników, czasowników i rzeczowników, rzeczowniki abstrakcyjne. Materiał gramatyczny: czasowniki modalne, zdania złożone względne, strona bierna, przedimki. Przymiotniki, słowotwórstwo – połączenia przymiotnika z rzeczownikiem oraz rzeczownika z rzeczownikiem, drugi okres warunkowy, stopniowanie przymiotników, czasy Past Continuous, Past Perfect, czasowniki modalne, zdania złożone względne. Sprawności językowe: rozwój umiejętności mówienia, czytania i słuchania powiązanych z materiałem leksykalnym, pisanie sprawozdania i opisu procesu. Rozwój umiejętności mówienia, czytania i słuchania powiązanych z materiałem leksykalnym, pisanie listu formalnego, tekstu wyrażającego opinię, emaila, sprawozdania.</p>
----------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	<p>Pisanie: Student potrafi tworzyć różne rodzajów tekstów – list, wypełnić formularz, napisać ogłoszenie. Potrafi napisać porady. Czytanie: Student potrafi przeczytać i zrozumieć tekst dotyczący danego tematu, tekst dotyczący zagadnień związanych z dniem codziennym, potrafi przeczytać i zrozumieć rubryki w formularzu. Potrafi zrozumieć główne wątki przekazu tekstu z zakresu studiowanej dziedziny. Mówienie: Student potrafi wypowiadać się na temat wspomnień, mówić o problemach dnia codziennego, porozmawiać na dany temat, potrafi brać udział w dyskusji zgadzając się z rozmówcą oraz potrafi wyrażać własne zdanie. Potrafi opowiedzieć zasłyszaną historię. Potrafi uzasadnić swoją wypowiedź. Słuchanie: Student potrafi zrozumieć krótkie komunikaty, potrafi zrozumieć audycję radiową dotyczącą omawianego tematu.</p>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U12

Kod efektu	U02
Opis	<p>Słuchanie: Student potrafi zrozumieć najczęściej używane słowa, związane ze sprawami dla niego ważnym (np. podstawowe informacje dotyczące jego samego i jego rodziny, zakupów, miejsca i regionu zamieszkania, zatrudnienia). Rozumie sens zawarty w krótkich, prostych komunikatach i ogłoszeniach</p>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U12, U13

Kompetencje społeczne

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

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-CBxxx-ISP-SYMET
Nazwa przedmiotu	Transmisja sygnałów i media transmisyjne
Wersja przedmiotu	2025L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Podstawy elektroniki i telekomunikacji)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)--- EITI,(Semestr 4 modelowy)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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	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

1. **Badanie własności miedzianych mediów transmisyjnych.** Zjawiska zachodzące w czasie transmisji sygnałów impulsowych w linii długiej, przy różnych warunkach dopasowania/niedopasowania na obu końcach badanej linii. Badane są przebiegi przy dwóch rodzajach pobudzania linii: krótkim impulsem prądu i skokiem prądu dla fali prostokątnej. Medium badanym są: linia współosiowa 50 i 75 ohm.
2. **Badanie sprawności kodów korekcyjnych FEC** (forward error correction). Zysk kodowania kodów spłotowych, cyklicznych oraz Reeda-Solomona w zależności od sprawności.
3. **Badanie kodowania źródłowego.** Kodowanie bezstratne obrazów. Rodzaje redundancji. Kodowanie różnicowe, entropia. Kwantyzacja obrazów. Zasada działania Kodowania transformacyjnego obrazów. Transformacja DCT. Obserwacja upakowania energii. Alokacja bitów do kwantyzatorów w koderze transformacyjnym.
4. **Badanie modulacji cyfrowych w kanale radiowym.** Na laboratorium studencie badają widmo i obwiednię modulacji cyfrowych: PSK, QAM, OQPSK, OFDM i przeprowadzają eksperyment transmisyjny.
5. **Badanie światłowodowego systemu transmisyjnego z kluczowaniem on/off.** Pomiar tłumienia, dyspersji, SNR, diagramu oka, bitowej stopy błędu.
6. **Badanie transmisji w światłowodzie wielomodowym.** Pomiar dyspersji modowej. Charakteryzacja źródeł światła oraz fotodiody.

Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none">1. Kodowanie źródłowe. Pojęcia entropii, informacji i kanału transmisyjnego. Kanał bez pamięci. Informacja wzajemna. Twierdzenie Shannona (2h).2. Sygnał jako nośnik informacji w postaci cyfrowej. Modulacje cyfrowe w paśmie podstawowym (kody transmisyjne) oraz poza pasmem podstawowym. Kluczowanie amplitudy, fazy i częstotliwości. Kwadraturowa modulacja amplitudy. Ortogonalne zwielokrotnienie wielu podnośnych. Twierdzenie Nyquista o transmisji bez interferencji międzysymbolowej (2h).3. Odbiór optymalny, odbiornik korelacyjny, pojęcie SNR i bitowej stopy błędu, oraz wzajemna zależność pomiędzy nimi (2h).4. Kodowanie korekcyjne. Kody blokowe, cykliczne, splotowe, BCH, Reeda-Solomona. Zysk kodowania. Modulacja Kodowana kratowo. Dekoder Vitterbiego. Przeplot (2h).5. Transmisja w kanale radiowym. Pojęcia zysku i apertury anteny. Równanie transmisyjne Friisa. Szum w torze radiowym. Bilans mocy. Odbiornik superheterodynowy (2h).6. Rodzaje kanałów radiowych. Kanał w wolnej przestrzeni, strefy Fresnela, kanał wielodrogowy, efekt Dopplera. Rozmycie sygnału w czasie i w częstotliwości. Zaniki wolne i szybkie oraz płaskie i selektywne (2h).7. Rodzaje anten i ich własności. Anteny dipolowe, aperturowe oraz szyki antenowe (2h)8. Transmisja sygnału w linii długiej. Równania telegrafistów. Stała propagacji linii i impedancja charakterystyczna. Odbicie sygnału w linii (2h).9. Rodzaje mediów miedzianych i ich charakterystyka. Optymalne wykorzystanie pasma dostępnego w kanale na przykładzie systemów xDSL. Korekcja cyfrowa sygnału (2h).10. Prowadzenie światła w falowodzie optycznym. Podejście optyki geometrycznej. Mody światłowodu (2h).11. Tłumienie sygnału w światłowodzie. Dyspersja w światłowodach i rodzaje dyspersji (2h).12. Źródła światła z modulacją bezpośrednią i zewnętrzną. Laser oraz dioda półprzewodnikowa. Wzmacniacz optyczny światłowodowy oraz półprzewodnikowy (2h).13. Odbiorniki: fotodiody p-i-n oraz lawinowa. Szum w odbiorniku światłowodowym (2h)14. Światłowodowe systemy transmisyjne (2h).15. Bezpieczeństwo w mediach transmisyjnych (2h).
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Ma wiedzę z podstaw teorii informacji, rozumie czym jest bit informacji oraz kanał transmisyjny. Zna podstawy kodowania informacji. Zna fundamentalne ograniczenia szybkości transmisji w kanale.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W02
Opis	Ma wiedzę dotyczącą sposobów odwzorowania informacji cyfrowej poprzez sygnał elektryczny, radiowy oraz optyczny
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W03

Część I

Opis	Zna sposoby optymalnego odbioru sygnału modulacji cyfrowej oraz metod określania jakości transmisji i zniekształceń sygnału w kanale transmisyjnym. Zna metody zabezpieczania sygnału danych przed przekłamaniami
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W04
Opis	Ma wiedzę o podstawach transmisji w kanale radiowym, zniekształceniu sygnału w tym kanale oraz roli anteny jako źródła promieniowania elektromagnetycznego i odbiornika tego promieniowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02
Kod efektu	W05
Opis	Ma wiedzę o podstawach transmisji optycznej, własnościach światłowodu jako medium transmisyjnego, ograniczeniach dyspersji i tłumienia oraz podstawowych komponentach optoelektronicznych wykorzystywanych w transmisji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02
Kod efektu	W06
Opis	Ma wiedzę o podstawach transmisji w mediach miedzianych kablowych: rozumie fizyczny mechanizm tłumienia, odbić i dyspersji w kablu oraz zna sposoby przeciwdziałania interferencji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Kierując się aspektami technicznymi, prawnymi oraz wymaganiami zewnętrznymi potrafi określić jakie medium transmisyjne powinno być wykorzystane do transmisji informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U05
Kod efektu	U02
Opis	Posługując się urządzeniami pomiarowymi takimi jak: oscyloskop, analizator widma, tester bitowej stopy błędu potrafi określić jakość sygnału odbieranego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03
Kod efektu	U03
Opis	Znając wymagania oraz specyfikacje techniczne nadajnika, odbiornika oraz medium transmisyjnego, potrafi zaprojektować światłowodowy, radiowy i kablowy system transmisyjny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U04
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi określić ryzyko nieuprawnionego dostępu do danych transmitowanych w różnych rodzajach kanałów transmisyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U05

Kompetencje społeczne

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

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-CBxxx-ISP-UKEL
Nazwa przedmiotu	Elementy i układy elektroniczne
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Podstawy elektroniki i telekomunikacji)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Podstawy elektroniki)- Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 4 modelowy)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Semestr 3 modelowy)- Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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	
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	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	57	2.20
Razem	125	4.60 (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	57
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	Zadania projektowe realizowane są z wykorzystaniem elementarnych metod analitycznych oraz symulacji komputerowej w środowisku Matlab i/lub Spice. Ich tematyka koncentruje się na następujących elementach i układach: <ul style="list-style-type: none">• wykorzystanie środowiska Matlab i SPICE do wyznaczania charakterystyk częstotliwościowych i odpowiedzi czasowych prostych dwójników i czwórników,• analiza pracy małosygnalowej i wielkosygnalowej tranzystorów bipolarnych i FET,• symulacja prostych układów ze wzmacniaczami operacyjnymi i bramka
Laboratorium	Laboratorium to ciąg pięciu spotkań, gdzie studenci w praktyce będą mogli empirycznie zweryfikować najważniejsze treści wykładu. Każde spotkanie laboratoryjne trwa po 3 godziny. <ol style="list-style-type: none">1. Prąd stały, zmienny, metody pomiarów napięcia, natężenia prądu i rezystancji2. Tranzystor bipolarny: charakterystyki i podstawowe aplikacje3. Tranzystor unipolarny: charakterystyki i podstawowe aplikacje4. Wzmacniacz operacyjny: właściwości i aplikacje5. Podstawowe układy cyfrowe, wykorzystanie pomiaru chwilowego prądu zasilania i ulotu elektromagnetycznego do identyfikacji procesu przełączania.

Wykład	<ol style="list-style-type: none">1. Wprowadzenie. Krótki rys historyczny, współczesne trendy w elektronice. Elektronika z punktu widzenia technik informacyjnych. Nowoczesne metody implementacji układów elektronicznych i syntezy systemów. Konsekwencje i zagrożenia płynące z implementacji sprzętowej dla cyberbezpieczeństwa.2. Definicje wielkości fizycznych i ich pomiary w elektronice. Prąd stały i zmienny, rezystancja, reaktancja. Chwilowe, średnie i skuteczne natężenie prądu, napięcie, moc. Metody pomiaru wielkości średnich i chwilowych (natężenia prądu, napięcia i mocy) przy pomocy nowoczesnej aparatury pomiarowej (oscyloskop cyfrowy).3. Podstawowe elementy, techniki i prawa stosowane w opisie teorii obwodowym elementów i układów elektronicznych. Źródła napięciowe, prądowe, sterowane. Proste modele zastępcze: zasada Thevenina, Nortona, wykorzystanie metody superpozycji, Prawa Kirchhoffa, równania obwodowe dla prądu stałego i zmiennego, modele małosygnałowe, rezystancja w obwodzie prądu stałego i rezystancja różniczkowa. Wielowrotnik (dwójnik, czwórnik), metody opisu.4. Podstawowe elementy biernie i ich właściwości fizyczne dla prądu stałego i zmiennego. Cewka, kondensator, rezystor, transformator. Modele idealne i rzeczywiste elementów biernych, typy, szeregi.5. Proste obwody złożone z elementów biernych: dzielniki rezystancyjne, obwody RC, LC, dzielniki reaktancyjne, analiza prostych obwodów pasmowoprzepustowych, charakterystyka amplitudowa i fazowa, pasmo, odpowiedź impulsowa i jej związek z częstotliwością graniczną.6. Półprzewodnik samoistny i domieszkowany, zasada działania złącza PN. Tranzystor bipolarny – model „kanapkowy”.7. Tranzystor unipolarny JFET i MOSFET. Zasada działania, różnice tranzystorów BJT i FET. Model Schockley’a i Shichmana-Hodgesa. Tranzystor MOSFET z krótką i długą bramką. Przykłady zastosowań tych tranzystorów we współczesnej elektronice i systemach cyfrowych.8. Tranzystory jako elementy aktywne: tranzystor bipolarny, polowy widziane zaciskowo. Opis czwórnikowy, linearyzacja nieliniowych elementów aktywnych. Punkt pracy i jego wpływ na parametry czwórnikowe. Analiza AC i DC prostych obwodów z elementami aktywnymi, tj. tranzystorem bipolarnym i unipolarnym.9. Tranzystor jako wzmacniacz. Tranzystor jako przełącznik.10. Wzmacniacz operacyjny jako źródło napięciowe sterowane napięciowo.11. Bramka logiczna/układ cyfrowy jako element aktywny nieliniowy o charakterystyce zbliżonej do sigmoidalnej. Podstawowe układy cyfrowe: inwerter CMOS, klucz tranzystorowy, bramka NOR, NAND. Parametry dynamiczne i statyczne.12. Chwilowe natężenie prądu, chwilowa moc, ulot elektromagnetyczny elementu i układu elektronicznego jako źródła informacji w kontekście cyberbezpieczeństwa.
--------	---

Część I**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Ma wiedzę dotyczącą fundamentalnych pojęć z zakresu podstaw elektroniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W07, W12
Kod efektu	W02
Opis	Ma wiedzę z zakresu podstawowych pojęć stosowanych w metrologii wielkości elektrycznych niezbędnych z punktu widzenia praktyki inżynierskiej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02, W03
Kod efektu	W03
Opis	Ma wiedzę z zakresu podstawowych pojęć stosowanych w teorii obwodów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W04
Opis	Ma wiedzę z zakresu podstawowych elementów elektronicznych biernych i czynnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W04
Kod efektu	W05
Opis	Ma wiedzę z zakresu fizycznych podstaw działania elementów półprzewodnikowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02
Kod efektu	W06
Opis	Ma wiedzę z zakresu wykorzystania elementów elektronicznych we współczesnej technice, a w szczególności w wykorzystaniu tych elementów w konstrukcji układów analogowych i cyfrowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W03, W04
Kod efektu	W07
Opis	Ma podstawową wiedzę z właściwości elementów elektronicznych w kontekście ich wykorzystania w większych układach i systemach cyfrowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04
Kod efektu	W08
Opis	Ma podstawową wiedzę w zakresie właściwości układów i elementów elektronicznych wpływających na cyberbezpieczeństwo, w szczególności właściwości dynamicznych i ich przełożenia na ulot elektromagnetyczny
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02, W03, W04, W07
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi zmierzyć podstawowe wielkości elektryczne i dobrać odpowiednie narzędzia do przeprowadzenia takich pomiarów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi wyjaśnić konieczność zastosowania określonych elementów elektronicznych w podstawowych aplikacjach
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U03
Kod efektu	U03

Część I

Opis	Potrafi dobrać element elektroniczny do zastosowań analogowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi dobrać element elektroniczny do zastosowań cyfrowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kod efektu	U05
Opis	Potrafi ocenić właściwości i przydatność elementu lub elektronicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02
Kod efektu	U06
Opis	Potrafi przeprowadzić analizę przebiegu chwilowego natężenia prądu zasilania układu cyfrowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03
Kod efektu	U07
Opis	Potrafi wskazać zagrożenia wynikające z rejestracji ulotu elektromagnetycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02

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	K05
Kod efektu	K02
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	103A-CBxxx-ISP-SYKOM
Nazwa przedmiotu	Systemy komputerowe: architektura i programowanie
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Informatyka techniczna)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI, (Programowanie)-Telekomunikacja-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 4 modelowy)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Przedmioty podstawowe)- Techniki bezprzewodowe i multimedialne-mgr.-EITI, (Przedmioty podstawowe)-Teleinformatyka i cyberbezpieczeństwo-mgr.-EITI,(Semestr 4 modelowy)- Telekomunikacja-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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
Projekt	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

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

Część I

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

Tabela: Efekty uczenia się

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

Część I

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

Umiejętności

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

Część I

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

Kompetencje społeczne

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

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-CBxxx-ISP-UAIM
Nazwa przedmiotu	Usługi i aplikacje internetowe i mobilne: projektowanie i programowanie
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Informatyka techniczna)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 4 modelowy)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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
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	65	2.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	120	4.80 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

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

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

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

Umiejętności

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

Część I

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

Kompetencje społeczne

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

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-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	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Teleinformatyka)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI, (Przedmioty obowiązkowe)-Systemy i sieci telekomunikacyjne-inż.-EITI,(Techniki teleinformatyczne)-Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI,(Przedmioty obowiązkowe)-Teleinformatyka i zarządzanie w telekomunikacji-inż.-EITI,(Przedmioty podstawowe)-Telekomunikacja-mgr.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI, (Przedmioty podstawowe)-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-mgr.-EITI,(Przedmioty podstawowe)-Teleinformatyka i cyberbezpieczeństwo-mgr.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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	30.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	66	2.64
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	52	2.08
Razem	118	4.72 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	Laboratorium (6 ćwiczeń po 3 godz., 1 ćwiczenie 4 godz.): <ul style="list-style-type: none">• Wprowadzenie do konfiguracji routerów IP przez interfejs CLI (Command Line Interface)• Routing hierarchiczny w sieci IP z protokołem OSPF• Routing hierarchiczny w sieci IP z protokołem IS-IS• Protokół BGP – konfiguracja podstawowa• Protokół BGP – reguły routingu (wykorzystanie atrybutów i filtrów)• Inżynieria ruchu przy wykorzystaniu protokołu MPLS• VxLAN i EVPN
Wykład	Treść wykładu obejmuje następujące zagadnienia. Routing w sieciach IP: <ul style="list-style-type: none">• Routing wewnątrzsietkowy – 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 międzysietkowy. 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:<ul style="list-style-type: none">• Technika MPLS (Multi Protocol Label Switching) i jej zastosowania w sieciach ISP.• Protokoły dystrybucji etykiet i tworzenie ścieżek LSP (Label Switching Path).• Mechanizmy inżynierii ruchu w technice MPLS.• Zabezpieczanie ścieżek LSP przed skutkami awarii. Ścieżki MPLS punkt-wielopunkt i ich zastosowania.• Skalowalność techniki MPLS – Seamless MPLS (rozszerzenie MPLS na sieć dostępową i agregacyjną).• Scentralizowane zarządzanie ruchem – BGP-LS / BGP-TE (BGP Link State)• Wirtualizacja zasobów sieci IP. Tworzenie sieci VPN warstwy 2 i 3: VPLS (Virtual Private LAN Service) i VPRN/MPLS VPN (Virtual Private Routing Network).• Techniki VxLAN (Virtual Extensible LAN) i EVPN (Ethernet VPN) i ich zastosowania.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma podstawową wiedzę na temat routingu pakietów w sieci IP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W06
Kod efektu	W02
Opis	ma wiedzę z zakresu działania i zastosowań protokołów OSPFv2 i OSPFv3
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W06
Kod efektu	W03
Opis	ma wiedzę z zakresu działania i zastosowań protokołu ISIS
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W06
Kod efektu	W04
Opis	ma wiedzę na temat organizacji i struktury sieci Internet
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W06

Część I	
Kod efektu	W05
Opis	ma wiedzę z zakresu działania i zastosowań protokołu BGP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W06
Kod efektu	W06
Opis	ma wiedzę na temat prawidłowych praktyk w zakresie działania routingu międzyoperatorskiego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W06
Kod efektu	W07
Opis	ma wiedzę z zakresu działania i zastosowań protokołu MPLS
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W06
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	W06
Kod efektu	W09
Opis	ma wiedzę na temat podstawowych rozwiązań z zakresu tworzenia sieci wirtualnych poziomu L2/L3
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W06
Kod efektu	W10
Opis	ma podstawową wiedzę na temat składni języka poleceń standardowego interfejsu CLI routerów IP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W06
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	umie korzystać z interfejsu CLI do konfigurowania routera IP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U09, U10, U12, U13
Kod efektu	U02
Opis	umie skonfigurować routing hierarchiczny w sieci wielkoobszarowej z protokołem OSPF
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U09, U10, U12, U13
Kod efektu	U03
Opis	umie skonfigurować routing hierarchiczny w sieci wielkoobszarowej z protokołem ISIS
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U09, U10, U12, U13
Kod efektu	U04
Opis	umie skonfigurować routing międzysieciowy bazujący na protokole BGP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U09, U10, U12, U13
Kod efektu	U05
Opis	umie skonfigurować protokół MPLS do zastosowań w zakresie inżynierii ruchu w sieci IP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U09, U10, U12, U13
Kod efektu	U06
Opis	umie skonfigurować sieć wirtualną L2 z wykorzystaniem mechanizmów VxLAN i EVPN
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U09, U10, U12, U13
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	K01, K03

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	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Cyberbezpieczeństwo)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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

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

	<p>Zagrożeń związanych z podrabianiem modułów sprzętowych. Rodzaje podrabiania modułów sprzętowych (remarked, overproduced, cloned, tempered, itp.). Metody wykrywania. Techniki zapobiegania.</p> <p>1. Funkcje fizycznie nieklonowalne PUF i generatory losowe TRNG (2 godz.)</p> <p>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</p> <p>1. Ataki na moduły sprzętowe i zapobieganie im (2 godz.)</p> <p>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</p> <p>1. Trojany sprzętowe (2 godz.)</p> <p>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.</p>
Projekt	<p>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 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.</p>

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	W07, W09, W12
Kod efektu	W02
Opis	ma wiedzę z zakresu mechanizmów stosowanych w złośliwym oprogramowaniu dotyczących bezpieczeństwa systemów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04, W07
Kod efektu	W03
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu testów penetracyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07
Kod efektu	W04

Część I	
Opis	ma podstawową wiedzę metodyki procesu zarządzania bezpieczeństwem systemów i oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07, W08
Kod efektu	w05
Opis	ma podstawową wiedzę z obszaru środków technicznych zapewniających bezpieczeństwo systemów i oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07
Kod efektu	W06
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu modelowania zagrożeń systemów i oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07, W12
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	potrafi przygotować środowisko pracy systemów i oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03
Kod efektu	U02
Opis	potrafi wykorzystywać podstawowe narzędzia do przeprowadzenia testów bezpieczeństwa systemów i oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03
Kod efektu	U03
Opis	potrafi modelować zagrożenia zgodnie z metodyką zarządzania jakością oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U04, U07
Kod efektu	U04
Opis	potrafi stosować środki techniczne zapewniające bezpieczeństwo sieci, systemów, oprogramowania i użytkowników
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08
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	U09, U11
Kod efektu	U06
Opis	potrafi przygotować i przeprowadzić prezentację dotyczącą zagadnień technicznych związanych z problemem rozwiązywanym na bieżąco
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10
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, K03
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	K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-CBxxx-ISP-KSO
Nazwa przedmiotu	Komputerowe i sieciowe systemy operacyjne
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Informatyka techniczna)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 5 modelowy)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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	64	2.56
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	85	3.40
Razem	149	5.96 (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	85
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	<p>W ramach projektu 2-osobowe zespoły projektowe będą prowadzić od podstaw implementację własnego systemu operacyjnego, który będą mogli uruchomić na edukacyjnych platformach sprzętowych. Projekt będzie realizowany iteracyjnie w kolejnych etapach: - podstawowe ćwiczenia z komunikacją ze sprzętową platformą edukacyjną: piny wejścia-wyjścia (GPIO), interfejs szeregowy UART, interfejs mapowania pamięci - utworzenie własnych sterowników, narzędzi pomocniczych, powłoki systemu oraz systemu startowego; - utworzenie własnego alokatora pamięci, systemu plików oraz implementacja instrukcji powłoki dla systemu plików; - implementacja własnej struktury procesu; W kontekście bezpieczeństwa systemów operacyjnych przewiduje się realizację zadań związanych z: - poznaniem sposobów pisania własnego kodu wykonywalnego z powłoki (shellcode), sposobów jego wstrzykiwania i wywołania - poznaniem działania mechanizmów kanarków, ASLR, no-execute</p>
---------	--

1. Wprowadzenie do przedmiotu. (2 godz.)

Wprowadzenie do przedmiotu. Co to jest system operacyjny? Cel stosowania systemów operacyjnych. Architektura systemu operacyjnego ogólnego przeznaczenia. Przegląd zagadnień współczesnych systemów operacyjnych. System operacyjny – fundament bezpieczeństwa systemów IT.

1. Interfejsy wejścia-wyjścia i dyski (6 godz.)

Komunikacja ze sprzętem: mapowanie pamięci, komunikacja bezpośrednia, instrukcje specjalne, DMA. Przerwania i wyjątki. Konstrukcja sterownika sprzętu; sieciowe operacje wejścia/wyjścia. Stos sieciowy w systemie operacyjnym. Dyski: przechowywanie; odnajdywanie danych; sektory; interfejsy; partycje; woluminy logiczne; systemy plików w kontekście dysków – wirtualne systemy plików; dyski magnetyczne i flash;

1. Zarządzanie pamięcią (4 godz.)

Fizyczna alokacja pamięci; mapowanie fizycznej alokacji pamięci na wirtualną; zarządzanie pamięcią: segmentacja; stronicowanie; bezpieczeństwo stronicowania; ochrona pamięci; algorytmy stronicowania; współdzielenie pamięci; metody alokacji pamięci w systemie; stos; sarta

1. Systemy plików (4 godz.)

Cel systemu plików: organizacja danych w pliki odnajdywalne po nazwie i wbudowaną kontrolą dostępu; Plik; Metadane pliku; ścieżka pliku; Wyszukiwanie plików w systemie; Kontrola dostępu do pliku; Typy plików; Katalogi; Operacje systemu plików; Przegląd implementacji systemów plików: FAT32, FFS, NTFS, ZFS; Wirtualna przestrzeń adresowa; Rozproszone systemy plików;

1. Jądro, procesy, wątki. Komunikacja międzyprocesowa. (2 godz.)

Jądro systemu; interfejsy programistyczne; proces; wątek; wieloprocusowość; wielowątkowość; komunikacja międzyprocesowa; Kontekst; przełączanie kontekstu; implementacja procesów we współczesnych systemach operacyjnych; rodzaje wątków; implementacja wątków; wpływ przerw i wyjątków na sterowanie procesami;

1. Przełączanie zadań. (4 godz.)

Synchronizacja dostępu do pamięci dzielonej: mutex, semafor, zmienne warunkowe, monitory; wzorce i problemy synchronizacji; sygnały synchronizacji; algorytmy synchronizacji; sposoby i polityki przełączania zadań; rodzaje priorytetyzacji i zastosowania; mechanizm przerw i wyjątków; wpływ przerw i wyjątków na sterowanie kontekstem, priorytetyzacją i przełączaniem zadań.

Wieloprocusorowość; przydzielanie zadań do wielu rdzeni;

1. Wywołania systemowe i izolacja. Maszyny wirtualne. (2 godz.)

Przestrzeń użytkownika, przestrzeń jądra; Wywołania systemowe; konstrukcja wywołań systemowych; mapowanie żądań użytkownika na żądania jądra; sygnały synchronizacji; algorytmy synchronizacji; Maszyny wirtualne; wirtualizacja zasobów; rodzaje wirtualizacji; hypervisor; Konteryzacja;

1. Stosowanie systemów operacyjnych. (2 godz.)

Systemy operacyjne dla urządzeń wbudowanych, urządzeń sieciowych i platform mobilnych; Sieciowe systemy operacyjne; Systemy czasu rzeczywistego; Systemy operacyjne centrów danych;

1. Wstęp do bezpieczeństwa systemów operacyjnych (4 godz.)

Program w pamięci; konwencja wywołań funkcji; stos i sarta w kontekście wywołania funkcji; eksploatacja systemów

Część I

	operacyjnych; przechwytywanie kontroli wywoływania funkcji; atak z przepełnieniem bufora; wykonywanie złośliwego kodu z pamięci procesu; Return Oriented Programming; Sig-Return Oriented Programming; mechanizmy obrony: kanarki, blokada wykonywania danych z pamięci, weryfikacje adresów powrotu z funkcji, randomizacja adresów regionów w pamięci (ASLR) i inne; obchodzenie mechanizmów obrony;
Laboratorium	.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma wiedzę dotyczącą fundamentalnych pojęć z zakresu współczesnych systemów operacyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05
Kod efektu	W02
Opis	ma wiedzę dotyczącą architektur i projektowania współczesnych systemów operacyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05
Kod efektu	W03
Opis	ma wiedzę dotyczącą bezpieczeństwa systemów operacyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W07
Kod efektu	W04
Opis	ma wiedzę z zakresach stosowalności systemów operacyjnych w zależności od kontekstu i potrzeb
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	potrafi zrealizować komunikację ze sprzętem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08, U09
Kod efektu	U02
Opis	potrafi zaimplementować podstawowe mechanizmy systemu operacyjnego: sterownik, powłokę, system startowy, alokator pamięci, system plików, proces, wątek
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08, U09
Kod efektu	U03
Opis	potrafi utworzyć prosty system operacyjny z zaimplementowanymi podstawowymi mechanizmami
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08, U09
Kod efektu	U04
Opis	potrafi zweryfikować działanie mechanizmów bezpieczeństwa systemów operacyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U07
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	K05
Kod efektu	K02

Część I

Opis	ma orientację zawodową w obszarze inżynierii cyberbezpieczeństwa i jest świadomy procesu uczenia się w kierunku zwiększania kompetencji w tym obszarze
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLTTI-ISP-SMSIR
Nazwa przedmiotu	Sieci mobilne i sieci internetu rzeczy
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Teleinformatyka)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI, (Przedmioty obowiązkowe)-Systemy i sieci telekomunikacyjne-inż.-EITI,(Techniki teleinformatyczne)-Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI,(Przedmioty obowiązkowe)-Teleinformatyka i zarządzanie w telekomunikacji-inż.-EITI,(Przedmioty podstawowe)-Telekomunikacja-mgr.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI, (Semestr 5 modelowy)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI, (Przedmioty podstawowe)-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-mgr.-EITI,(Przedmioty podstawowe)-Teleinformatyka i cyberbezpieczeństwo-mgr.-EITI,(Semestr 5 modelowy)-Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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	22.00 h
Projekt	8.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

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

Część I

Laboratorium	<p>Sieci komórkowe. Laboratoria dotyczą trzech głównych aspektów sieci komórkowych: struktury sygnału radiowego, procedur sygnalizacyjnych na tle architektury systemu i zarządzania zasobami w sieci na podstawie symulacji systemowych. W ćwiczeniach wykorzystywany jest Matlab:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Struktura sygnału LTE. Ramka radiowa, multipleksacja OFDM, rozdział na kanały i sygnały fizyczne, informacje systemowe, przydział zasobów radiowych. • Architektura systemu LTE i procedury sygnalizacyjne. Elementy architektury EPC (MME, PGW, SGW), eNB, UE, HSS. Podstawowe interfejsy, sygnalizacja i wybrane procedury sygnalizacyjne. • (4h) Zarządzanie zasobami radiowymi i symulacje systemowe. Podstawowe algorytmy przydziału zasobów, agregacja nośnych, sieci heterogeniczne; makro i piko komórki, modelowanie sieci LTE i analiza wydajności. <p>Lokalne sieci bezprzewodowe. Zajęcia ilustrują ważniejsze aspekty dostępowych sieci bezprzewodowych: w ujęciu praktycznym - poprzez pracę ze sprzętem sieciowym, w ujęciu teoretycznym - poprzez symulacje wybranych mechanizmów sieciowych:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalacja, konfiguracja i testowanie (zasięg, odporność na interferencje) routerów WiFi, mechanizmy mobilności w sieci WiFi. • Symulacja mechanizmów dostępu do zasobów radiowych w protokołach 802.11.x, symulacja mechanizmów bezpieczeństwa (WPA, WPA2, WPA3). <p>Sieci sensorowe. Zajęcia laboratoryjne są ilustracją podstawowych aspektów warstwy łącza radiowego: usługi do warstw wyższych, zasad działania protokołów w łączu radiowym oraz wydajności tych protokołów. Studenci pracują z dostarczonymi przez prowadzących węzłami BSS komunikującymi się za pomocą wybranych protokołów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technologia LoRa/Sigfox lub NB-IoT. Za pomocą stosownych interfejsów użytkownika (GUI, linia komend), studenci skonfigurują węzeł kliencki (modem LoRa/Sigfox lub NB-IoT) i serwer oraz inicjują wymiany wiadomości między komunikującymi się węzłami. • Analiza protokołu LPWAN. Za pomocą stosownych interfejsów użytkownika (GUI, linia komend), studenci inicjują wymiany wiadomości między komunikującymi się węzłami, a następnie analizują przesyłane wiadomości i interpretują je, poznając mechanizmy odpowiednich protokołów z uwzględnieniem aspektów wydajności.
Projekt	<p>Zadanie o charakterze implementacyjnym lub analitycznym, związane z tematyką wykładu. Przykłady: analiza mechanizmu zarządzania zasobami w warstwie MAC/4G w Matlab, analiza wydajnościowa sieci dostępu radiowego 4G z użyciem Matlab, projekt sieci zadanej klasy (eMBB, URLLC, mMTC) wg założeń architektury 5G. Projekt jest kończony krótką prezentacją.</p>
Projekt	<p>Zadanie o charakterze implementacyjnym lub analitycznym, związane z tematyką wykładu. Przykłady: analiza mechanizmu zarządzania zasobami w warstwie MAC/4G w Matlab, analiza wydajnościowa sieci dostępu radiowego 4G z użyciem Matlab, projekt sieci zadanej klasy (eMBB, URLLC, mMTC) wg założeń architektury 5G. Projekt jest kończony krótką prezentacją.</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01

Część I

Opis	ma wiedzę w zakresie bezpieczeństwa sieci lokalnych (w pasmie nielicencjonowanym) oraz konfliktów między bezpieczeństwem oraz otwartością sieci i łatwością zarządzania siecią
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W06, W07
Kod efektu	W02
Opis	ma wiedzę o sieciach lokalnych na temat działania protokołów niższych warstw i o zagrożeniach bezpieczeństwa występujących w tych warstwach
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W06, W07
Kod efektu	W03
Opis	ma wiedzę o działaniu sieci komórkowych w dostępie radiowym oraz w sieci szkieletowej z uwzględnieniem architektury funkcjonalnej i na tle ewolucji tych sieci
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W06
Kod efektu	W04
Opis	ma wiedzę w zakresie mechanizmów zarządzania zasobami dla połączeń w sieciach komórkowych z uwzględnieniem aspektów wydajnościowych i bezpieczeństwa tych mechanizmów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04, W06
Kod efektu	W05
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu telefonii komórkowych przyszłej generacji z uwzględnieniem potencjalnych zagrożeń bezpieczeństwa i cyberprzestępstw
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W06, W08, W12
Kod efektu	W06
Opis	ma podstawową wiedzę na temat systemów wbudowanych i bezprzewodowych sieci sensorów z uwzględnieniem takich aspektów jak usługi, architektura, topologie sieciowe, bezpieczeństwo tych systemów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W06, W08
Kod efektu	W07
Opis	ma wiedzę na temat zapewnienia współpracy systemów wbudowanych i BSS z Internetem przy użyciu mechanizmów takich, jak autokonfiguracja adresów i bramy do Internetu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W06, W08

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	potrafi zaimplementować mechanizmy bezpieczeństwa w sieci WiFi (w routerach) oraz potrafi identyfikować działania niestandardowe (ang. anomaly detection)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U05
Kod efektu	U02
Opis	potrafi testować łącze WiFi oraz analizować powody spadku dostępnego pasma
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U03, U06
Kod efektu	U03
Opis	potrafi zaimplementować sieć IPv6 do komunikacji w łączach WiFi, wykorzystując możliwości rozszerzonego bezpieczeństwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U05, U07, U11

Część I

Kod efektu	U04
Opis	potrafi konfigurować wybrane mechanizmy sieciowe systemów komórkowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U07, U08
Kod efektu	U05
Opis	potrafi analizować poprawność funkcjonalną protokołów i wydajność sieci dostępu radiowego sieci komórkowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U08, U09
Kod efektu	U06
Opis	potrafi (w uproszczeniu) planować sieć komórkową na poziomie stacji bazowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U06, U08
Kod efektu	U07
Opis	potrafi konfigurować, monitorować pracę i analizować wydajność węzłów sieci sensorowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U08, U10

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	ma świadomość, jacy aktorzy są obecni na rynku telefonii komórkowej oraz jakie są ich interesy i priorytety, a także ma orientację zawodową w obszarze ochrony użytkowników w sieciach nielicencjonowanych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02, K04
Kod efektu	K02
Opis	ma świadomość konieczności komunikowania się z otoczeniem, w szczególności pozazawodowym, w sposób zrozumiały dla odbiorcy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03
Kod efektu	K03
Opis	potrafi zorganizować pracę własną oraz brać udział w pracy małego zespołu przyjmując różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-CBxxx-ISP-SLCD
Nazwa przedmiotu	Sieci lokalne i centra danych
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Teleinformatyka)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI, (Przedmioty obieralne)-Systemy i sieci telekomunikacyjne-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Teleinformatyka i zarządzanie w telekomunikacji-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 5 modelowy)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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	66	2.64
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	74	2.96
Razem	140	5.60 (5.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	74
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	Projekt jest podzielony na trzy fazy, a każda z nich obejmuje zdefiniowanie (zaprojektowanie) konfiguracji sieci/usługi dla każdego kolejnego ćwiczenia laboratoryjnego z przedziału 1-3. Faza 1 dotyczy zaprojektowania usługi „connectivity” dla zadanej infrastruktury sieciowej. Faza 2 obejmuje wybór mechanizmów zapewniających bezpieczeństwo sieci użytkownika (tenanta). Faza 3 obejmuje zaprojektowanie struktury sieci użytkownika pozwalającej na skalowanie prostej usługi i równoważenie jej ruchu sieciowego w przypadku skalowania poziomego.
Laboratorium	Laboratoria są sprzężone z projektem. Projekt został podzielony na trzy fazy, a każda z nich obejmuje zdefiniowanie (zaprojektowanie) konfiguracji sieci/usługi dla każdego kolejnego ćwiczenia laboratoryjnego. W ramach ćwiczenia laboratoryjnego następuje zaimplementowanie projektu i sprawdzenie działania uzyskanej konfiguracji. Laboratorium (4 ćwiczenia, każde 4 godziny): <ul style="list-style-type: none">• Konfigurowanie usługi „connectivity” w sieci lokalnej (np. użycie VLAN, z uwzględnieniem WLAN) zgodnie z wynikami 1 etapu projektu.• Konfigurowanie mechanizmów bezpieczeństwa/izolacji ruchu w DC typu OpenStack (security groups, wykorzystanie funkcji Firewall'a) zgodnie z wynikami 2 etapu projektu.• Wykorzystanie LoadBalancer'a w skalowaniu poziomym (sterowaniu wydajnością) usługi w DC zgodnie z wynikami 3 etapu projektu.• Wykorzystanie narzędzi wspomagających konfigurowanie usług w środowiskach zwirtualizowanych (narzędzia typu Vagrant, Ansible).

Sieci LAN:

- Standardy Ethernet. Główny standard Ethernetu: cel i sposób działania sieci. Rozszerzenia standardu: cele i funkcjonalność najważniejszych rozszerzeń. Ethernet a Fast Ethernet/Gigabit Ethernet: zasada działania, zalety, ograniczenia.
- Protokoły Ethernet. Adresacja w sieciach Ethernet, zasady komunikacji, maszyna stanów. Protokoły routingowe: Spanning Tree Protocol, Rapid Spanning Tree Protocol, Multiple Spanning Tree Protocol – zasada działania, obszary zastosowań, zalety, ograniczenia.
- Warstwa fizyczna sieci LAN i WAN. Fizyczne połączenie (media i kodowanie), warstwa Data Link. Ramka ethernetowa.
- Podstawy praktycznej konfiguracji sprzętu ethernetowego i sieci LAN. Routers, switches, hubs, bridges, techniki tunelowania (VLAN, VxLAN). Protokoły ARP, DHCP – rola w architekturze, zasada działania, wykorzystanie.
- Wireless LAN i ich integracja z przewodowymi sieciami LAN.
- Centra danych i elementy chmury obliczeniowej:
- Wprowadzenie – przykładowe rozwiązania (case studies) centrów danych (DC); ewolucja, cele przetwarzania w chmurze; potencjalne zyski i zagrożenia; modele biznesowe, typy DC (public, private, hybrid); modele usługowe (IaaS, PaaS, SaaS).
- Architektura fizyczna sieci DC. Ewolucja architektury sieciowej centrów danych. Techniki: LAG (Link Aggregation Group) i Multi-Chassis LAG. Architektura leaf-and-spine (Clos topology) – L2 i L3. Sieć typu leaf-and-spine oparta na protokole BGP; techniki uzupełniające: ECMP (Equal Cost Multipath) i BFD (Bidirectional Forwarding Detection).
- Podstawowe mechanizmy DC. Wirtualizacja pamięci masowej i replikacja zasobów (resource replication). Wirtualizacja przetwarzania – typy wirtualizacji (Linux namespaces, virtual machines, containers); typy wirtualizatorów (bare-metal-hypervisors, hosted-hypervisors); wybrane narzędzia wirtualizacji: VMware, Hyper-V (VirtualBox, VMWarePlayer); cykl życia maszyny wirtualnej, przydział/skalowanie zasobów; kontenery (containers), platforma Docker. Wirtualizacja sieci – podstawowe mechanizmy sieciowe systemu operacyjnego; zarządzanie (na poziomie hypervisor'a) dostępem maszyn wirtualnych do sieci; przełączniki wirtualne, interfejsy sieciowe maszyn wirtualnych; sieci dostawcy (provider networks), sieci użytkowników (ang. tenant networks); rodzaje sieci (lokalne, płaskie, VLAN, VxLAN, GRE). Mechanizmy monitorowania.
- Komponenty sterowania – resource cluster, multi-device broker, automatic scaling listener, load balancer, SLA monitor, pay-per-user monitor, audit monitor, failover system.
- Procesy sterowania – workload distribution, resource pooling, dynamic scalability, elastic resource capacity, elastic disk provisioning, hypervisor clustering, zero downtime, resource reservation, dynamic failure detection and recovery.

Część I

	<ul style="list-style-type: none"> Zarządzanie i orkiestracja usług. System zarządzania zasobami VIM (Virtualization Infrastructure Manager) – główne funkcje zarządzania (zasobami obliczeniowymi, siecią, pamięcią masową); wybrane narzędzia (OpenStack, Kubernetes, Docker Swarm). Orkiestracja, monitorowanie i zarządzanie jakością usług (SLA management). Rozliczanie i fakturowanie (Accounting and Billing). Samozarządzanie (zdalne zarządzanie instancją usługi przez klienta). Komponenty mechanizmów bezpieczeństwa – szyfrowanie, haszowanie, podpis cyfrowy, PKI, identity and access management, single-sign-on (SSO), cloud-based security groups.
--	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma wiedzę w zakresie standardu Ethernet, protokołów sieci Ethernet oraz warstwy fizycznej sieci LAN i WAN
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W06, W07
Kod efektu	W02
Opis	ma wiedzę o podstawach konfiguracji sprzętu ethernetowego oraz sieci LAN (router, switch, hub, bridge), o podstawowych technikach tunelowania oraz o protokołach konfiguracyjnych stosowaniu w sieciach LAN
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W06, W07
Kod efektu	W03
Opis	ma wiedzę w zakresie sposobów integrowania sieci bezprzewodowych LAN z przewodowymi sieciami LAN
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W06
Kod efektu	W04
Opis	zna podstawowe pojęcia związane z przetwarzaniem w chmurze, takie jak modele biznesowe, typy centrów danych (ang. Data Center, DC), modele usługowe chmur obliczeniowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W06, W09
Kod efektu	W05
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu fizycznej budowy sieci DC z uwzględnieniem podstawowych technik stosowanych w sieciach DC, takich jak agregacja łączy, topologie sieciowe i mechanizmy routingu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W06, W08
Kod efektu	W06
Opis	ma wiedzę na temat podstawowych mechanizmów wirtualizacyjnych DC z uwzględnieniem wirtualizacji zasobów (pamięci, przetwarzania, sieci), zarządzania cyklem życia zasobów i monitorowania zasobów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W06, W08
Kod efektu	W07
Opis	ma wiedzę na temat niskopoziomowych komponentów oraz procesów sterowania zasobami w DC
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W06, W07
Kod efektu	W08

Część I

Opis	ma wiedzę w zakresie orkiestracji usług w DC z uwzględnieniem takich elementów, jak systemy zarządzania zasobami (VIM), orkiestracja, monitorowanie i zarządzanie jakością usług, rozliczanie i fakturowanie, samo zarządzanie przez klienta
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W05, W06, W08
Kod efektu	W09
Opis	ma wiedzę na temat podstawowych mechanizmów bezpieczeństwa stosowanych w centrach danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W06, W08

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	potrafi zinterpretować konfigurację istniejącej sieci LAN/WAN, a w szczególności: zidentyfikować segmenty warstwy drugiej (w tym sieci VLAN) i podsieci (warstwa 3); wskazać i określić wymagania na poszczególne elementy infrastruktury (switch, router); zinterpretować sposób kierowania ruchu wewnątrz sieci – podsieci, routing, przestrzenie adresowe; zinterpretować sposób kierowania ruchu na styku z innymi sieciami LAN i na łączu (łączach) typu uplink
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U06, U07
Kod efektu	U02
Opis	potrafi wskazać i porównać warianty rozbudowy/rekonfiguracji istniejącej sieci LAN pozwalającej na dostosowanie jej do zmienionych wymagań ruchowych/topograficznych/ bezpieczeństwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U06, U07, U10
Kod efektu	U03
Opis	potrafi wskazać i porównać warianty budowy nowej sieci LAN dostosowanej do zadanych wymagań ruchowych/topograficznych/ bezpieczeństwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U06, U07, U10
Kod efektu	U04
Opis	potrafi przeprowadzić analizę konfiguracji urządzeń sieciowych (switch, router) i, w podstawowym zakresie, modyfikować tę konfigurację z wykorzystaniem interfejsu konsolowego (CLI)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U07, U08
Kod efektu	U05
Opis	potrafi wskazać podstawowe zagadnienia związane z wirtualizacją mocy obliczeniowej i w tym kontekście porównać różne tryby wirtualizacji (maszyny wirtualne, kontenery) i typy wirtualizatorów i wybrane rozwiązania firmowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U06, U11
Kod efektu	U06
Opis	potrafi przedstawić zasady architektoniczne budowy sieci DC (ang. provider networks) oraz sieci użytkowników (ang. tenant networks); potrafi wskazać i omówić podstawowe zasady dołączania maszyn wirtualnych/kontenerów do sieci
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U06
Kod efektu	U07

Część I

Opis	potrafi wskazać podstawowe komponenty sterowania DC i przedstawić zasady ich wykorzystania w wybranych procesach sterowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U06
Kod efektu	U08
Opis	potrafi zaprojektować, skonfigurować i uruchomić proste rozwiązanie (wykorzystujące wirtualizację mocy obliczeniowej i sieci) tworzące komponent usługi oferowanej klientom DC
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U08, U10

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	ma świadomość, jacy aktorzy są obecni na rynku przetwarzania w chmurze oraz jakie są ich interesy i priorytety
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02, K04
Kod efektu	K02
Opis	ma orientację zawodową w obszarze ochrony użytkowników rozwiązań chmurowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03
Kod efektu	K03
Opis	ma świadomość konieczności komunikowania się z otoczeniem, także pozazawodowym, w sposób zrozumiały dla odbiorcy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-CBxxx-ISP-KRYCY
Nazwa przedmiotu	Kryminalistyka cyfrowa
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Cyberbezpieczeństwo
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,(Semestr 5 modelowy)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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	66	2.64
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	77	3.08
Razem	143	5.72 (5.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	77
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	<p>W ramach projektu zespoły 2-osobowe będą miały do wykonania projekt z zakresu zastosowania technik analitycznych w kryminalistyki cyfrowej. W ramach zadania zespół opracuje rozwiązanie analityczne postawionego problemu ora implementuje proof-of-concept swojego pomysłu. Podsumowaniem prac będzie raport przygotowany zgodnie ze standardami dla cyfrowych dochodzeń. Ponadto każdy zespół przeprowadzi prezentację ustną ze swoich prac. Elementem projektu będzie także wykonanie przez każdego studenta przedmiotu krytycznego przeglądu literatury naukowej, technicznej i biznesowej z zakresu zagadnień cyfrowej kryminalistyki śledczej, zwieńczonej raportem.</p>
Laboratorium	<p>W ramach projektu studenci w zespołach 2-osobowych będą mieli do wykonania 4 zadania praktyczne posiłkując się instruktażem Prowadzącego w zakresie:</p> <ul style="list-style-type: none">• Metod cyfrowej kryminalistyki śledczej w zakresie systemów sprzętowo-programowych: pozyskiwanie danych cyfrowych z urządzeń, pamięci i systemów plików na potrzeby ustanowienia dowodów cyfrowych;• Metod cyfrowej kryminalistyki śledczej w zakresie strumieni komunikacji: pozyskiwania danych z sieci przewodowych i bezprzewodowych, analizy i interpretacji danych sieciowych;• Metod analizy złośliwego oprogramowania statycznej i dynamicznej: analiza próbek, odkrywanie wektorów ataku i zastosowanych technik wykorzystania dziur w systemach;• Zarządzania incydentami naruszenia bezpieczeństwa komputerowego• Na każde ćwiczenie przewiduje 4 godziny pracy studenta.

1. Wprowadzenie do kryminalistyki cyfrowej (2 godz.)

Pojęcia podstawowe; charakterystyka dziedziny; specjalizacje w ramach kryminalistyki cyfrowej: komputerowa, sieciowa, urządzeń mobilnych, analityczna; Digital Forensics jako element zarządzania cyberbezpieczeństwem; wykorzystanie kryminalistyki cyfrowej: dochodzenia śledcze sądowe, wywiad gospodarczy, compliance, spory prywatne, audyty wewnętrzne organizacji, śledztwa prywatne, fraudy; kryminalistyka cyfrowa jako ogólny proces ustalania tożsamości atakujących bezpieczeństwo w cyberprzestrzeni;

1. Aspekty prawne i społeczne kryminalistyki cyfrowej (2 godz.)

Standardy prowadzenia cyfrowych dochodzeń śledczych w kontekście legalności; standardy prowadzenia cyfrowych dochodzeń śledczych w kontekście sektora prywatnego; aspekty prawne działalności w zakresie cyfrowych dochodzeń śledczych; etyka działań specjalisty od digital forensics; stosowanie technik kryminalistyki cyfrowej w sektorze prywatnym: wywiad gospodarczy, compliance, spory prywatne, audyty wewnętrzne organizacji, śledztwa prywatne, fraudy; studia przypadków realnych projektów kryminalistyki cyfrowej – publiczny proces sądowy, spór prywatny, nadużycia, dziennikarstwo śledcze; inżyniera społeczna w kryminalistyce cyfrowej;

1. Metodyki pracy w kryminalistyce cyfrowej (2 godz.)

Procedury śledcze; kolekcjonowanie i pozyskiwanie danych; egzaminowanie cyfrowych dowodów śledczych w kontekście wiarygodności; raportowanie śledztwa cyfrowego; przegląd narzędzi specjalisty kryminalistyki cyfrowej;

1. Kryminalistyka cyfrowa w kontekście systemów sprzętowo-programowych (4 godz.)

Pozyskiwanie danych śledczych z pamięci urządzeń cyfrowych – komputery, urządzenia mobilne: metody, zabezpieczanie materiału dowodowego, praca z materiałem dowodowym, akwizycja danych; pozyskiwanie danych śledczych z systemów plików: metody, zabezpieczanie materiału dowodowego, praca z materiałem dowodowym, akwizycja danych;

1. Kryminalistyka cyfrowa w kontekście sieci (4 godz.)

Pozyskiwanie danych śledczych jako strumieni komunikacji: kontekst sieci, systemów i użytkowników; przechwytywanie sieciowych strumieni komunikacji – sieci przewodowe LAN i bezprzewodowe (WiFi, GSM/3G/4G/5G, NFC, ZigBee); Czyszczenie danych, parsowanie i właściwa interpretacja strumieni komunikacji; analiza pakietów – techniki i narzędzia;

1. Analiza złośliwego oprogramowania (6 godz.)

Podstawowe techniki przełamywania zabezpieczeń systemów operacyjnych i systemów komputerowych; przejmowanie kontroli i wykonywanie arbitralnego oprogramowania; złośliwe oprogramowanie (malware): rodzaje, podstawowe pojęcia, architektura; warsztat analityka malware; wprowadzenie do klasycznych technik detekcji i analizy malware – metody statyczne i dynamiczne; nowe techniki detekcji i analizy malware; techniki unikania detekcji i utrudniania analizy malware; sieci malware, czyli botnety: podstawowe pojęcia, elementy, architektura; analiza i detekcja botnetów (w kontekście analizy malware); ukrywanie kanałów C&C; trendy i case study: ransomware,

Część I

	<p>IoT botnets, cryptojacking, steganografia, botnet-as-a-service;</p> <p>1. Analityczna kryminalistyka cyfrowa (6 godz.) Techniki i metody analizy pozyskanych materiałów ze źródeł cyfrowych (sprzęt, oprogramowanie, sieci); metodyki analitycznego ustanawiania dowodów cyfrowych; Przełamywanie technik utrudniających cyfrową analizę śledczą (anti-forensics); Big Data w kontekście kryminalistyki cyfrowej; odkrywanie głównych aktorów zagrożeń w dużych zbiorach danych; Techniki poszukiwań i prowokacji atakujących: biały wywiad, Dark Web, honeypots/honeynets;</p> <p>1. Zarządzanie incydentami naruszeń bezpieczeństwa komputerowego (4 godz.) Incydent naruszenia bezpieczeństwa komputerowego; metodyki i architektury zarządzania incydentami naruszeń bezpieczeństwa komputerowego; Zarządzanie cyberbezpieczeństwem: Threat Intelligence, SOC/CERT/CSIRT, zarządzanie incydentami, metodyki modelowania ryzyka i oceny zagrożeń w cyberprzestrzeni; Digital Forensics w kontekście Intrusion Kill Chain;</p>
--	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma wiedzę dotyczącą podstawowych pojęć z zakresu kryminalistyki cyfrowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07, W09, W12
Kod efektu	W02
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu uwarunkowań społeczno-ekonomiczno-prawnych przestępstw w cyberprzestrzeni
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07, W09, W12
Kod efektu	W03
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu pozyskiwania i zabezpieczenia cyfrowego materiału dowodowego z różnych źródeł (systemy sprzętowo-programowe, sieci)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07
Kod efektu	W04
Opis	ma wiedzę z zakresu analizowania cyfrowego materiału dowodowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07
Kod efektu	W05
Opis	ma wiedzę z zakresu analizowania złośliwego oprogramowania: pozyskiwania materiału, narzędzi, technik analizy i technik przełamywania mechanizmów anti-forensics
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07
Kod efektu	W06
Opis	ma wiedzę z zakresu metod analitycznych stosowanych w kryminalistyce śledczej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07
Kod efektu	W07
Opis	ma wiedzę metodyki procesu zarządzania incydentami
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07
Kod efektu	W08
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu modelowania zagrożeń

Część I	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07, W12
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	potrafi przygotować środowisko pracy analytika kryminalistyki śledczej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03
Kod efektu	U02
Opis	potrafi zabezpieczyć cyfrowy materiał dowodowy z oprogramowania, systemów operacyjnych, serwerów, dysków i sieci
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08
Kod efektu	U03
Opis	potrafi przygotować środowisko pracy analytika złośliwego oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03
Kod efektu	U04
Opis	potrafi zabezpieczyć materiał złośliwego oprogramowania i wykonać podstawową analizę jego działania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08
Kod efektu	U05
Opis	potrafi modelować zagrożenia z wykorzystaniem standardowych metodyk
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U04, U07
Kod efektu	U06
Opis	potrafi stosować metody analityczne do pozyskanego cyfrowego materiału dowodowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U04, U07, U08
Kod efektu	U07
Opis	potrafi w podstawowym zakresie definiować procesy zarządzania incydentami naruszeń bezpieczeństwa sieci, systemów i użytkowników
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U05, U07
Kod efektu	U08
Opis	potrafi rozwiązywać zadania formułowane na bieżąco, komunikować wnioski i opinie, prowadzić na ich temat dyskusję i przekonywać innych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09, U11
Kod efektu	U09
Opis	potrafi przygotować i przeprowadzić prezentację dotyczącą zagadnień technicznych związanych z problemem rozwiązywanym na bieżąco
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10
Kod efektu	U10
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

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K05
Kod efektu	K02
Opis	ma orientację zawodową w obszarze inżynierii cyberbezpieczeństwa i jest świadomy procesu uczenia się w kierunku zwiększania kompetencji w tym obszarze
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-CBxxx-ISP-BEKOM
Nazwa przedmiotu	Bezpieczeństwo komunikacji
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Cyberbezpieczeństwo)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 5 modelowy)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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	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

Wykład	<ul style="list-style-type: none">• Wprowadzenie do bezpieczeństwa komunikacji. (2 godz.) Bezpieczeństwo komputerowe a bezpieczeństwo komunikacji w sieci, rodzaje atakujących sieci oraz narzędzia i techniki które wykorzystują, ataki aktywne/pasywne, wprowadzenie do treści wykładowej, projektowej i laboratoryjnej oraz sposobu oceny.• Podstawowe zagrożenia bezpieczeństwa komunikacji. (4 godz.) Źródła zagrożeń / podatności / luk. Klasyfikacja ataków sieciowych. Charakterystyka głównych zagrożeń sieciowych w tym np. skanowania, malware (w tym ransomware), sieci botnet (w tym IoT botnets), ataków (D)DoS, ataków na DNS, Spoofing, Spam, phishing/spear-phishing, luki w TCP/IP, itp.• Ukrywanie informacji w ruchu sieciowym. (2 godz.) Rola technik ukrywania informacji w cyberbezpieczeństwie, sposoby wykorzystania technik ukrywania informacji przez malware, klasyfikacja i charakterystyka metod ukrywania informacji, sposoby detekcji i przeciwdziałania rozwiązaniom opartym na ukrywaniu informacji.• Systemy ochrony komunikacji: Firewalling. (2 godz.) Definicja firewallingu, filtrowanie Ingress/Egress, rodzaje firewalli: filtry pakietów (pasywne/aktywne), bramy na poziomie sesji, bramy na poziomie aplikacji (proxy nieprzezroczyste/przezroczyste), tworzenie filtrów, koncepcje pokrewne: rola Network Address Translation (NAT) oraz Port Address Translation (PAT), koncepcja Next-Generation Firewall oraz Web Application Firewall (WAF).• Systemy ochrony komunikacji: Rozwiązania NIDS/ NIPS. (2 godz.) Rola sieciowych systemów detekcji/prewencji włamań, rola NID/PS w porównaniu z firewallami, historia NID/PS, rodzaje NID/PS, komponenty NID/PS według Common Intrusion Detection Framework, omówienie funkcjonowania NID/PS na przykładzie konkretnego rozwiązania np. SNORT, SURICATA, BRO, itp.• Rozwiązania Honeynet/Honeypot. (2 godz.) Rola systemów honeypot i honeynet w zapewnianiu bezpieczeństwa sieciowego, rodzaje i sposób działania systemów honeypot/honeynet, przykłady konkretnych systemów honeypot/honeynet wraz z przedstawieniem ich sposobu funkcjonowania.• Protokoły zabezpieczeń komunikacji: SSL/TLS/IPSec/ VPN. (2 godz.) Rola VPN w bezpieczeństwie komunikacji w tym IPSec (AH, ESP), rola rozwiązań protokołów SSL/TLS w zapewnianiu usług poufność i integralność transmisji danych, a także uwierzytelnienia (serwera, klienta).• Protokoły kontroli dostępu i uwierzytelnienia. (2 godz.) Sposoby realizacji usług kontroli dostępu i uwierzytelnienia, rola AAA oraz omówienie jego najważniejsze protokoły tj. RADIUS, TACACS/TACACS+, DIAMETER, itp. Uwierzytelnienie sieciowe z wykorzystaniem Kerberos, czy mobilne używając OAuth, OpenID itp.
--------	--

Część I

	<ul style="list-style-type: none"> • Bezpieczeństwo web aplikacji. (2 godz.) Zabezpieczanie web aplikacji, sesje HTTP, ataki SQL Injection (SQLi), Cross-Site Scripting (XSS), Cross-Site Request Forgery (CSRF), itp. Rola rozwiązań typu Burp Suite w testowaniu bezpieczeństwa web aplikacji, rola WAF w zabezpieczaniu web aplikacji. • Zapewnianie prywatności w sieci. (2 godz.) Istota zapewnienia prywatności użytkownika w sieci Internet, mechanizm HTTP cookies, device fingerprinting, rola rozwiązań typu Tor, DuckDuckGo, Tails w zapewnianiu prywatności w sieci Internet. • Bezpieczeństwo komunikacji w sieci lokalnej. (2 godz.) W tym DHCP, STP, VLAN, WLAN, MAC address spoofing, MAC address table overflow, itp. bezpieczeństwo urządzeń końcowych oraz bezpieczeństwo IoT. • Zabezpieczanie usług. (2 godz.) Sposoby zabezpieczania usług na przykładzie konkretnych usług np. VoIP, PGP, S/MIME, WLAN itp. • Bezpieczeństwo komunikacji w sieci rozległej w tym sieci operatora. (4 godz.) Bezpieczeństwo routingu w tym BGP, ataki DDoS, itp. Sposoby obsługi incydentów, systemy SIEM (Security Incident Event Management), organizacja SOC (Security Operation Center), rola CERT (Computer Emergency Response Team) i wykorzystanie CTI (Cyber Threat Intelligence) w sieciach operatorskich itp. (w tym np. wycieczka do CERT/SOK).
Projekt	<p>W ramach projektu zespoły 2-osobowe będą miały do wykonania zadania praktyczne, których wykonanie będzie możliwe poprzez wykorzystanie wiedzy i umiejętności zebranej w trakcie wykładów i laboratoriów. Zespoły otrzymają zadanie do rozwiązania z zakresu zapewniania bezpieczeństwa komunikacji w sieciach teleinformatycznych. Zadania projektowe będą wymagały wyszukania i analizy literatury naukowej.</p>
Laboratorium	<p>W ramach projektu każdy student będzie miał do wykonania 5 ćwiczeń laboratoryjnych z wykorzystaniem materiałów instruktażowych oraz korzystając z pomocy Prowadzącego w zakresie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizy ruchu sieciowego pod kątem incydentów bezpieczeństwa. • Konfiguracji i badanie funkcjonowania rozwiązań typu VPN. • Konfiguracji i badania działania systemów typu firewall. • Konfiguracji, badania funkcjonowania i skuteczności systemów typu NID/PS. • Konfiguracji i badanie sposobu działania systemów honeypot/honeynet. • Konfiguracji i badanie funkcjonowania systemów zapewniających prywatność w sieci wraz z elementami ukrywania informacji z wykorzystaniem technik steganograficznych. • Konfiguracji i analizy działania zabezpieczeń protokołów i usług dla sieci LAN/WAN.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01

Część I

Opis	ma wiedzę dotyczącą fundamentalnych pojęć z zakresu bezpieczeństwa komunikacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07, W09, W12
Kod efektu	W02
Opis	ma podstawową wiedzę o głównych zagrożeniach w sieciach teleinformatycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07
Kod efektu	W03
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu sposobu funkcjonowania systemów bezpieczeństwa sieciowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07
Kod efektu	W04
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu sposobu funkcjonowania protokołów bezpieczeństwa sieciowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07
Kod efektu	W05
Opis	ma wiedzę z zakresu analizy ruchu sieciowego pod kątem incydentów bezpieczeństwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07
Kod efektu	W06
Opis	ma wiedzę z zakresu zapewniania prywatności w sieciach teleinformatycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07, W09, W12
Kod efektu	W07
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu ukrywania informacji w ruchu sieciowym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07
Kod efektu	W08
Opis	ma podstawową wiedzę z obszaru środków technicznych zapewniających bezpieczeństwo komunikacji w sieci teleinformatycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07, W12
Kod efektu	W09
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu zapewniania bezpieczeństwa w sieciach różnej skali (LAN, sieć operatora)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	potrafi w podstawowym zakresie definiować zagrożenia występujące w sieci teleinformatycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03
Kod efektu	U02
Opis	potrafi wykorzystywać podstawowe narzędzia do testowania zabezpieczeń sieci teleinformatycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03
Kod efektu	U03
Opis	potrafi stworzyć dokumentację z przeprowadzonych badań zgodnie z założoną metodyką i wymaganiami
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U10
Kod efektu	U04

Część I

Opis	potrafi wykorzystywać podstawowe narzędzia do zapewniania prywatności w sieci teleinformatycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03
Kod efektu	U05
Opis	potrafi ocenić funkcjonowanie sieci w przypadku wystąpienia zagrożeń i przewidzieć ich skutki oraz zaproponować sposoby zabezpieczeń
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U04, U07
Kod efektu	U06
Opis	potrafi stosować środki techniczne zapewniające bezpieczeństwo komunikacji w sieci
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08
Kod efektu	U07
Opis	potrafi w podstawowym zakresie wykorzystywać systemy i protokoły zabezpieczeń do zapewniania bezpieczeństwa w sieci teleinformatycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U05, U07
Kod efektu	U08
Opis	potrafi rozwiązywać zadania formułowane na bieżąco, komunikować wnioski i opinie, prowadzić na ich temat dyskusję i przekonywać innych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09, U11
Kod efektu	U09
Opis	potrafi przeprowadzić krytyczną ocenę bezpieczeństwa przykładowej sieci teleinformatycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U06
Kod efektu	U10
Opis	potrafi krytycznie analizować dostępną literaturę z dziedziny bezpieczeństwa komunikacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U12

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	ma świadomość konieczności ciągłego udoskonalania swoich umiejętności, uczenia się i podnoszenia kompetencji w zakresie zapewniania bezpieczeństwa komunikacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	ma świadomość etyki cyberbezpieczeństwa, w tym odnajdowania podatności i obsługi incydentów bezpieczeństwa oraz znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów bezpieczeństwa sieciowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03
Kod efektu	K03
Opis	ma świadomość konieczności komunikowania się z otoczeniem, także pozazawodowym, w sposób zrozumiały dla odbiorcy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-xxxxx-ISP-CYBER
Nazwa przedmiotu	Cyberprzestępczość
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty ekonomiczno-społeczne)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	28	1.12
Razem	58	2.32 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia

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

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	zna i rozumie problemy prawne związane z cyberprzestępczością, jej wykrywaniem i zwalczaniem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07
Kod efektu	W02
Opis	posiada podstawową wiedzę o narzędziach prawnych służących do dochodzenia odpowiedzialności sprawców cyberprzestępstw
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09
Kod efektu	W03
Opis	rozumie etyczne, prawne i społeczny aspekt zwalczania cyberprzestępczości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09, W11

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	potrafi interpretować normy prawne w stopniu umożliwiającym identyfikację ryzyka prawnego w obszarze cyberbezpieczeństwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02
Kod efektu	U02
Opis	potrafi przygotować opracowanie i przedstawić prezentację ustną przedstawiającą problematykę cyberprzestępczości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U04, U11
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	U05, U07

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	K03, K05

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	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty ekonomiczno-społeczne)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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	24.00 h
Projekt	6.00 h

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

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

Tabela: Efekty uczenia się

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

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

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K04
---	-----

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-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	Cyberbezpieczeństwo
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,(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	CB000-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	<p>Celem jest samodzielne zastosowanie metod z obszaru uczenia maszynowego w praktyce. Projekt realizowany w zespołach 2-osobowych będzie swoim zakresem obejmować:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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
Kod efektu	W02
Opis	Zna zasady działania i właściwości algorytmów indukcji reguł

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W03
Opis	Zna zasady działania i właściwości algorytmów indukcji drzew decyzyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W04
Opis	Zna zasady działania i właściwości klasyfikatorów liniowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W05
Opis	Zna zasady działania i właściwości podstawowych algorytmów uczenia się języków regularnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W06
Opis	Zna zasady działania i właściwości podstawowych algorytmów uczenia się ze wzmocnieniem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01

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	U01, U03
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi dokonać analizy przebiegu wykonania algorytmów uczenia się i zweryfikować ich wyniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U03
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi oceniać jakość klasyfikatorów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U07
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi implementować podstawowe algorytmy uczenia się i stosować je do zadań praktycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08

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	K02, K05
Kod efektu	K02
Opis	Efektywnie współpracuje w zespole przy pracach implementacyjnych i badawczych dotyczących uczenia maszynowego
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	Cyberbezpieczeństwo
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,(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	CB000-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	<ol style="list-style-type: none">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. Stołość. C++ jako język zorientowany na wartości (2 godz.) Stołość 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	<ol style="list-style-type: none"> 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. Stażność. C++ jako język zorientowany na wartości (2 godz.) Stażność 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.)
---------	---

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	W05, W06
Kod efektu	W02
Opis	Zna i rozumie programowanie generyczne (szablony) w języku C++.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W06
Kod efektu	W03
Opis	Zna metody wykorzystywania wątków w aplikacjach tworzonych w C++ oraz sposoby projektowania poprawnych rozwiązań współbieżnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W06
Kod efektu	W04
Opis	Zna sposoby zarządzania zasobami w języku Rust

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W06
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	W05, W06

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Umie wykorzystywać bibliotekę standardową języka C++ (STL) oraz inne popularne biblioteki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kod efektu	U02
Opis	potrafi tworzyć kod w języku C++ lub Rust, który jest poprawnie budowany na różnych platformach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U04
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	U07, U08

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	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	Cyberbezpieczeństwo
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	CB000-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	<p>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.</p>
--------	---

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	W05, W06, W09
Kod efektu	W02
Opis	zna typowe struktury organizacyjne realizacji projektów informatycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W06, W09
Kod efektu	W03
Opis	zna metody szacowania pracochłonności realizacji projektu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09
Kod efektu	W04
Opis	zna podstawowe dobre praktyki zarządzania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	potrafi stworzyć plan realizacji małego projektu informatycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03
Kod efektu	U02
Opis	potrafi przeprowadzić analizę ryzyka prostego informatycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U05
Kod efektu	U03
Opis	potrafi opracować standard dokumentacji projektowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10
Kod efektu	U04
Opis	potrafi współpracować w zespole
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	rozumie skutki złego zarządzania wymaganiami i planowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02
Kod efektu	K02
Opis	rozumie potrzebę stałego aktualizowania oraz wzbogacania posiadanej wiedzy i doświadczenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01, K02
Kod efektu	K03

Część I

Opis	potrafi zarządzać projektem informatycznym w sposób przedsiębiorczy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K04

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	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Practical Training)--B.Sc.-EITI,(Praktyka)--inż.-EITI, (Semestr 6 modelowy)-Automatyka i robotyka-inż.-EITI, (Semestr 6 modelowy)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI, (Semestr 6 modelowy)-Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI, (Semestr 6 modelowy)-Elektronika i fotonika-inż.-EITI, (Semestr 6 modelowy)-Elektronika i informatyka w medycynie-inż.-EITI,(Semestr 6 modelowy)-Aparatura medyczna-inż.-EITI,(Semestr 6 modelowy)-Informatyka biomedyczna-inż.-EITI,(Semestr 6 modelowy)-Inżynieria oprogramowania-inż.-EITI,(Semestr 6 modelowy)-Sztuczna inteligencja-inż.-EITI,(Semestr 6 modelowy)-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-inż.-EITI,(Semestr 6 modelowy)-Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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	W09
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	W09
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	potrafi rozwiązać zadania inżynierskie o charakterze praktycznym, wykorzystując nowoczesne metody i narzędzia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U04, U05
Kod efektu	U02
Opis	potrafi określić priorytety służące realizacji zadania, wyznaczonego przez siebie lub przełożonego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03
Kod efektu	U03
Opis	potrafi pracować w zespole, efektywnie komunikując się ze współpracownikami
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	w warunkach narzuconych ograniczeń potrafi działać w sposób przedsiębiorczy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K04
Kod efektu	K02
Opis	zdaje sobie sprawę z konsekwencji, także społecznych, decyzji zawodowych podejmowanych przez inżyniera
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K05

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	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Dyplomowanie)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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	W03, W04, W05, W06

Część I

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wniosków i formułować opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02
Kod efektu	U02
Opis	potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne lub eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U05, U07
Kod efektu	U03
Opis	potrafi sformułować specyfikację prostego zadania inżynierskiego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10
Kod efektu	U04
Opis	potrafi zaplanować i wykonać zadania związane z realizacją projektu dyplomowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-CBxxx-ISP-BESPO
Nazwa przedmiotu	Bezpieczeństwo społeczne, organizacyjne i zarządzanie cyberbezpieczeństwem
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Cyberbezpieczeństwo)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI,(Semestr 6 modelowy)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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	66	2.64
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	72	2.88
Razem	138	5.52 (5.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

1. Wprowadzenie do zagadnień ochrony informacji

Prywatność, anonimowość, poufność, zagrożenia, podatności, zabezpieczenia, incydenty, zarządzanie incydentami, obsługa incydentów, współczesne zagrożenia cyberbezpieczeństwa, aktualne przykłady. Organizacje zajmujące się cyberbezpieczeństwem, kontekst prawny.

1. Współczesne obszary związane z bezpieczeństwem teleinformatycznym

Przykłady uzasadniające potrzebę zarządzania bezpieczeństwem: e-płatności-kredyt-czeki i technologia blockchain, podpis EIDAS, e-dowody, bezpieczeństwo w chmurze obliczeniowej, aktualne możliwe zagrożenia.

1. Projektowanie systemów bezpieczeństwa informacyjnego

Zarządzanie przedsięwzięciem projektowania i budowy systemu bezpieczeństwa informacyjnego, cykl życia systemu, etap analizy w cyklu rozwojowym systemu bezpieczeństwa informacyjnego, dokumentowanie prac projektowych, dobre praktyki w projektowaniu wiarygodnych systemów, testowanie: funkcjonalne, wydajnościowe, pokryciowe, produkcja, serwis i rozwój.

1. Modele ochrony informacji

Organizacja dostępu do informacji, sterowanie dostępem do informacji: Model Grahama-Denninga, Bella-LaPaduli, Model Biby, Brewera-Nasha, Clarka-Wilsona, Harrisona-Ruzzo-Ullmana, Normy: ISO/IEC 27001.

1. Polityki bezpieczeństwa i dokumentowanie systemu ochrony informacji

Plan, instrukcje i procedury bezpieczeństwa informacyjnego, dokumentowanie przedsięwzięć zapewniania ciągłości działania organizacji, plan zapewniania ciągłości działania, plany kryzysowe, wytyczne z norm i standardów, kopie bezpieczeństwa - infrastruktura i organizacja, ochrona fizyczna, normy, ISO/IEC.

1. Zarządzanie ryzykiem

Charakterystyka procesu zarządzania ryzykiem, norma PN-ISO/IEC 27005:2010, standardy FIPS/NIST, ISO 31000-rodzina norm dotyczących zarządzania ryzykiem, analiza ryzyka - identyfikacja zakresu, środowiska, zagrożeń i podatności, oszacowanie ryzyka – metoda ilościowa, metoda jakościowa, ryzyko akceptowalne i koszty postępowania z ryzykiem.

1. Bezpieczeństwo społeczne

Sieci społecznościowe: zagrożenia i metody przeciwdziałania zagrożeniom. Metody analizy sieci społecznościowych (podać przykłady). Metody zapewnienia prywatności w sieci, ew. inne zagadnienia bezpieczeństwa społecznego.

1. Wojna informacyjna i manipulacja świadomością społeczną

Charakterystyka wojny informacyjnej, jej uczestnicy i jej poziomy, Rola mediów. Techniki manipulacji. Analiza przypadków. Przeciwdziałanie dezinformacji.

1. Tajemnice chronione prawem

Ochrona danych osobowych, tajemnica: lekarska, adwokacka, bankowa, skarbowe, danych telekomunikacyjnych, statystycznych, dane publiczne, prywatność w sieci, aspekty prawne, zatarcie śladów w Internecie, konsekwencje.

1. Ochrona informacji niejawnych

Podstawy prawne, organizacja ochrony informacji niejawnych, rola służb ochrony państwa, klauzule tajności,

Część I

	<p>bezpieczeństwo osobowe i przemysłowe, KT, pełnomocnicy, inspektorzy, administratorzy, certyfikacja urządzeń lub narzędzi, standardy, ocena zgodności: ITSEC, CC. Obrót towarami podwójnego zastosowania, audyt.</p> <p>1. Infrastruktura krytyczna Środki i zasoby infrastruktury, podstawy prawne narodowego programu ochrony infrastruktury krytycznej, zapewnienie funkcjonalności, ciągłości działań i integralności, bezpieczeństwo fizyczne, techniczne i osobowe IK.</p> <p>1. Przyszłość - sztuczna inteligencja i cyberbezpieczeństwo Analiza bigdata z różnych źródeł: IoT i procesory SGX, chmury, 5G, techniki: maszynowego uczenia i deep learningu, wykrywanie ataków typu DDos, zyski i możliwe straty.</p>
Projekt	<p>W ramach projektu stworzone zostaną zespoły 6-osobowe (2 projektantów + 2 osoby weryfikujące i dokumentujące + 2 atakujących) będą one miały do wykonania zadanie w postaci: - analizy i zdefiniowania zagrożeń, - specyfikacji celów i funkcji bezpieczeństwa, - implementacji mechanizmów bezpieczeństwa, - wykonanie dokumentacji, - analiza bezpieczeństwa, - przeprowadzenia weryfikacji projektu, oraz ataków i ustalenie możliwych słabych ogniw wraz z oceną końcową bezpieczeństwa.</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma wiedzę dotyczącą fundamentalnych pojęć z zakresu bezpieczeństwa teleinformatycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W06, W07
Kod efektu	W02
Opis	ma wiedzę na temat zagrożeń teleinformatycznych, ich źródeł i skali skutków
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W06, W07
Kod efektu	W03
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu specyfikacji celów i funkcji zapewniających bezpieczeństwo teleinformatyczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W06, W07
Kod efektu	W04
Opis	ma podstawową wiedzę w zakresie: aktów prawnych, norm, standardów, rekomendacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09, W10
Kod efektu	W05
Opis	ma wiedzę z zakresu analizowania ryzyka systemów teleinformatycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09
Kod efektu	W06
Opis	ma podstawową wiedzę na temat mechanizmów bezpieczeństwa, w tym: teleinformatycznych, oraz kryptograficznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W06, W07
Kod efektu	W07

Część I	
Opis	ma podstawową wiedzę na temat tworzenia polityk bezpieczeństwa, ich wdrażania, tworzenia dokumentacji, metod formalnych i półformalnych dowodzenia poprawności systemów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W06, W07, W11, W12
Kod efektu	W08
Opis	rozumie aspekty dotyczące ochrony infrastruktury krytycznej państwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W11, W12

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	potrafi wykonać analizę możliwych zagrożeń i ich skalę
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U03
Kod efektu	U02
Opis	potrafi wyspecyfikować cele i funkcje bezpieczeństwa dla systemu teleinformatycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U04
Kod efektu	U03
Opis	potrafi stworzyć plany bezpieczeństwa i je skutecznie wdrożyć
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U04
Kod efektu	U04
Opis	potrafi stosować środki techniczne zapewniające bezpieczeństwo teleinformatyczne, kryptograficzne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U04
Kod efektu	U05
Opis	potrafi stworzyć plany monitoringu, oraz procesy obsługi i zarządzania incydentami
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02
Kod efektu	U06
Opis	potrafi przeprowadzić analizę ryzyka
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U07
Kod efektu	U07
Opis	potrafi krytycznie analizować dostępną literaturę z zakresu domeny wiedzy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U10

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	ma świadomość konieczności komunikowania się z otoczeniem, także pozazawodowym, w sposób zrozumiały dla odbiorcy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03, K05
Kod efektu	K02
Opis	ma orientację zawodową w obszarze bezpieczeństwa teleinformatycznego i jest świadomy procesu uczenia się w kierunku zwiększania kompetencji w tym obszarze
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01, K02, K03

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	Cyberbezpieczeństwo
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	CB000-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	<p>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.</p>
--------	---

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	W05, W06, W09
Kod efektu	W02
Opis	zna typowe struktury organizacyjne realizacji projektów informatycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W06, W09
Kod efektu	W03
Opis	zna metody szacowania pracochłonności realizacji projektu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09
Kod efektu	W04
Opis	zna podstawowe dobre praktyki zarządzania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	potrafi stworzyć plan realizacji małego projektu informatycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03
Kod efektu	U02
Opis	potrafi przeprowadzić analizę ryzyka prostego informatycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U05
Kod efektu	U03
Opis	potrafi opracować standard dokumentacji projektowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10
Kod efektu	U04
Opis	potrafi współpracować w zespole
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	rozumie skutki złego zarządzania wymaganiami i planowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02
Kod efektu	K02
Opis	rozumie potrzebę stałego aktualizowania oraz wzbogacania posiadanej wiedzy i doświadczenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01, K02
Kod efektu	K03

Część I

Opis	potrafi zarządzać projektem informatycznym w sposób przedsiębiorczy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K04

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	Cyberbezpieczeństwo
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,(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	CB000-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	<ol style="list-style-type: none">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. Stołość. C++ jako język zorientowany na wartości (2 godz.). Stołość 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	<ol style="list-style-type: none"> 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. Stołość. C++ jako język zorientowany na wartości (2 godz.). Stołość 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.)
---------	---

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	W05, W06
Kod efektu	W02
Opis	Zna i rozumie programowanie generyczne (szablony) w języku C++.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W06
Kod efektu	W03
Opis	Zna metody wykorzystywania wątków w aplikacjach tworzonych w C++ oraz sposoby projektowania poprawnych rozwiązań współbieżnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W06
Kod efektu	W04
Opis	Zna sposoby zarządzania zasobami w języku Rust

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W06
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	W05, W06

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Umie wykorzystywać bibliotekę standardową języka C++ (STL) oraz inne popularne biblioteki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01
Kod efektu	U02
Opis	potrafi tworzyć kod w języku C++ lub Rust, który jest poprawnie budowany na różnych platformach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U04
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	U07, U08

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	K01

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	Cyberbezpieczeństwo
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,(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	CB000-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	<p>Celem jest samodzielne zastosowanie metod z obszaru uczenia maszynowego w praktyce. Projekt realizowany w zespołach 2-osobowych będzie swoim zakresem obejmować:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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
Kod efektu	W02
Opis	Zna zasady działania i właściwości algorytmów indukcji reguł

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W03
Opis	Zna zasady działania i właściwości algorytmów indukcji drzew decyzyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W04
Opis	Zna zasady działania i właściwości klasyfikatorów liniowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W05
Opis	Zna zasady działania i właściwości podstawowych algorytmów uczenia się języków regularnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01
Kod efektu	W06
Opis	Zna zasady działania i właściwości podstawowych algorytmów uczenia się ze wzmocnieniem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01

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	U01, U03
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi dokonać analizy przebiegu wykonania algorytmów uczenia się i zweryfikować ich wyniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U03
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi oceniać jakość klasyfikatorów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U07
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi implementować podstawowe algorytmy uczenia się i stosować je do zadań praktycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08

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	K02, K05
Kod efektu	K02
Opis	Efektywnie współpracuje w zespole przy pracach implementacyjnych i badawczych dotyczących uczenia maszynowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLxxx-ISP-PSIR
Nazwa przedmiotu	Programowanie systemów internetu rzeczy i aplikacji sieciowych
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI, (Przedmioty obieralne - Teleinformatyka)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Programowanie)- Telekomunikacja-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI, (Semestr 5 modelowy)-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-inż.-EITI,(Semestr 5 modelowy)-Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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

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

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

Część I

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

Tabela: Efekty uczenia się

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

Umiejętności

Część I

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

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	umie pracować w niewielkim zespole tworząc oprogramowanie o średniej złożoności
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K05
Kod efektu	K02
Opis	zdaje sobie sprawę z szybkich zmian w zakresie platform Internetu Rzeczy o ograniczonych zasobach, rozumie potrzebę dokształcania się w tym zakresie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLTTI-ISP-PTSP
Nazwa przedmiotu	Projektowanie i testowanie systemów i protokołów
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI, (Przedmioty obieralne - Teleinformatyka)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)- Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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	57	2.28
Razem	117	4.68 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	57
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	<p>Studenci w zespołach przygotowują opracowanie wskazanego zagadnienia z dziedziny projektowania, dotyczącego np. metodologii ogólnej (szkoły, aspektu, dziedziny czy metody designu) albo metod i technik projektowania w domenie sieciowej/teleinformatycznej. Zespołowi wskazuje się publikację-„korzeń”. Oczekuje się wyszukania dalszych materiałów, analizy zagadnienia oraz przygotowania zwięzłej prezentacji na jego temat. Podczas spotkań projektowych o charakterze seminarium (w drugiej części semestru) zespoły kolejno prezentują rezultaty swej pracy przed wszystkimi uczestnikami, po czym następuje moderowana dyskusja. W ten sposób każdy zespół uzyskuje pogłębiony wgląd w wybrane przez siebie zagadnienie, a wszyscy uczestnicy zyskują dodatkową możliwość zapoznania się z zagadnieniami, które podczas wykładów mogą nie być szerzej rozwijane.</p>
---------	---

Wykład	<p>Projektowanie: Projektowanie w cyklu życia obiektów teleinformatycznych. Specyfika projektowania takich obiektów (systemu, protokołu, usługi). Wymagania (requirements) i ich klasyfikacje; ograniczenia realizacyjne; specyfikacja, implementacja, realizacja; weryfikacja i walidacja w cyklu życia o charakterze korektywnym. Charakterystyczne języki (URN, MSC, SDL, profile UML) i narzędzia projektowe (zilustrowane w ćwiczeniu laboratoryjnym). Typowy przypadek cyklu projektowego. Miejsce metod formalnych i automatyzacji. Rola standaryzacji teleinformatycznej w realizacji zadań projektowych. Projektowanie inżynierskie – elementy wspólnej metodologii, jej ewolucja. Mechanizmy opanowania złożoności, redukcjonizm a emergencja. Morfologia inżynierskich modeli cyklu życia. Problemy łagodne (tame) i uwikłane (wicked), koewolucja problemu i rozwiązania. Projektowanie radykalne a normalne. Aspekty kreatywne i rutynowe w projektowaniu; metody/narzędzia ich wspierania. Inwentyka, wzorce (patterns) i anty-wzorce (Alexander, Dwyer), Systems/Design Thinking, Human-Centered Design. Elementy stylu projektowania (m.in. afordancje, skeuomorfizm, satisficing, "forma podąża za funkcją"). Specyfika projektowania przedmiotów wirtualnych.</p> <p>Testowanie: Teleinformatyczne koncepcje i praktyki testowania; ich ekspozycja w standardach. "Metodyka-matka": testowanie zgodności (conformance, ISO 9646). Standaryzowane teleinformatyczne notacje i języki dla testowania (TPLan, TDL, TTCN-2, TTCN-3, dokumenty ICS/IXIT/IFS). Studium typowego przypadku: zaprojektowanie systemu testowego, użycie go w kampanii testowej.</p> <p>Rozszerzenia: testowanie zdolności do współpracy (interoperability); testowanie własności poza-logicznych (ilościowych, wydajnościowych). Klasyfikacje i charakterystyka metod i rodzajów testowania (czynne/bierne, black/grey/white-box, online/offline, sztywne/adaptacyjne, itd). Testowanie a monitorowanie i Runtime Verification.</p> <p>Testowanie z szerszej perspektywy projektowania inżynierskiego (jako nieodłączny element projektowania). Poza-techniczne korzenie testowania: testowanie hipotez. Testowanie ad-hoc, metodyczne, formalne. Obiekty i role w testowaniu: wzorzec oceny, obiekt poddawany testom, obiekt oceniany, relacja poprawności. Problem wyroczni (oracle) i testowanie metamorficzne. Postaci wzorca odniesienia.</p> <p>Trafność testu i jakość Zestawu Testów: pokrycie, adekwatność, problem wyboru (test selection). Werdykt a diagnoza. Źródła trudności: niedeterminizm; testowanie w kontekście; odwzorowanie zdarzeń, rozproszenie; asynchronizm; niewierność obserwacji; niedoskonałość kontroli. Testowanie teleinformatyczne na tle testowania w innych dziedzinach (w tym – w Software Engineering).</p> <p>Niestandardowe zastosowania metod testowych. Testowanie w eksperymentach walidacyjnych dla systemów socjotechnicznych. Design jako taki: Obiekty (systemy) sztuczne – artefakty: ich istota, trudności definiowania, kryteria klasyfikowania i kategoryzowania. Funkcja właściwa (proper function) a „funkcjonowanie jako”; niewłaściwe funkcjonowanie (malfunctioning). Reprezentowanie i modelowanie, podstawy semiotyczne (Peirce). Problem odnoszenia się do obiektu przyszłego (dopiero projektowanego). Związki aktywności wytwórczej (pojetycznej) i poznawczej (epistemicznej). Przepis i opis, kierunek przystawania (direction-of-fit). Nauka (science) a</p>
--------	---

Część I

	Projektowanie (design); koncepcje „nauki projektowej” (Science of Design, Science for Design, Design Research). Design w architekturze, sztuce, inżynierii. Użytkownik (zbiorowy), projektant, budowniczy – kto jest twórcą? Generalne teorie projektowania. Komunikacja między rolami projektowymi, charakter wiedzy projektowej. Odpowiedzialność projektanta, etyka projektowania.
Laboratorium	Dwóm pierwszym blokom wykładowym towarzyszą dwa duże ćwiczenia laboratoryjne, mające na celu ilustrację i utrwalenie treści wykładowych w kontekście teleinformatycznym. Wykorzystuje się profesjonalne narzędzia wspomagające projektowanie i testowanie. <ul style="list-style-type: none"> Przeprowadzenie cyklu projektowego dla systemu/protokołu o wskazanych funkcjach, z użyciem standaryzowanych języków wyrażania wymagań i specyfikowania zachowania, z elementami prototypowania i walidacji rozwiązania. Przeprowadzenie cyklu testowego dla wskazanej implementacji systemu/protokołu (modelu-prototypu z Ćwiczenia 1 bądź innego wskazanego obiektu). Obserwacja efektów użycia specyfikacji wzorcowych o różnym stopniu formalności i skutków defektów wprowadzanych do implementacji.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	ma wiedzę dotyczącą cyklu życia i specyfiki projektowania obiektów teleinformatycznych (systemu, usługi, protokołu)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W06, W08
Kod efektu	W02
Opis	orientuje się w zakresie i charakterze standaryzacji teleinformatycznej dotyczącej metod, narzędzi i procesów projektowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W05, W06
Kod efektu	W03
Opis	zna motywy, bieżący stan sztuki, zalety i ograniczenia metod formalnych w projektowaniu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W03
Kod efektu	W04
Opis	orientuje się w katalogu metod wspomagania rutynowych i kreatywnych aspektów projektowania inżynierskiego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W03, W05, W06, W08
Kod efektu	W05
Opis	ma wiedzę dotyczącą standaryzowanych teleinformatycznych pojęć/terminów, koncepcji, języków i praktyk (procesów) testowania, związków i różnic pomiędzy odmianami (rodzajami) testowania teleinformatycznego oraz specyfiki takiego testowania (m.in. w stosunku do testowania oprogramowania – software testing)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W05, W06
Kod efektu	W06
Opis	ma wiedzę dotyczącą roli i fundamentalnych ograniczeń testowania jako elementu projektowania inżynierskiego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W05, W06
Kod efektu	W07

Część I	
Opis	zna podstawowe problemy projektowania systemu testującego (w tym – projektowania zestawu testów jako elementu tego systemu)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W06, W08
Kod efektu	W08
Opis	ma podstawową wiedzę na temat wspólnych, fundamentalnych problemów projektowania wszelkich tworów sztucznych oraz poglądów głównych „szkół” designu na te problemy, a w szczególności – na aspekty kulturowe i etyczne projektowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09, W12
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	potrafi przeprowadzić cykl projektowy prostego obiektu teleinformatycznego (systemu / protokołu / usługi), do etapu walidowanego modelu funkcjonalnego, z wykorzystaniem odpowiednich metod, standaryzowanych notacji i właściwych narzędzi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U04, U09, U10
Kod efektu	U02
Opis	potrafi przeprowadzić cykl testowy prostego obiektu teleinformatycznego, od ustalenia wymagań i celów testów po zaprojektowanie systemu testującego, użycie go i analizę wyników, z wykorzystaniem odpowiednich metod, standaryzowanych notacji i właściwych narzędzi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U04, U09, U10
Kod efektu	U03
Opis	potrafi odczytywać i interpretować zapisy standardu teleinformatycznego (także wyrażone w notacji sformalizowanej) oraz użyć ich w zadaniu projektowym / testowym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U04, U10
Kod efektu	U04
Opis	potrafi opracować krytyczną analizę zadanego zagadnienia z dziedziny projektowania / testowania, zrozumiałe ją zaprezentować przed grupą i uczestniczyć w dyskusji nad nią
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U09, U10, U11, U12
Kod efektu	U05
Opis	potrafi dokonywać selekcji oraz krytycznie analizować i przyswajać informacje podane w literaturze fachowej, w szczególności – anglojęzycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U12, U13
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	ma świadomość istnienia ważnych poza-technicznych (kulturowych, etycznych, estetycznych) aspektów działalności projektowej i jest gotów uwzględniać je w swej pracy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02, K03, K05
Kod efektu	K02
Opis	ma świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i pogłębiania własnych kompetencji, w szczególności -- z aktywnym wykorzystaniem anglojęzycznej literatury fachowej

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
---	-----

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLTTI-ISP-PASIR
Nazwa przedmiotu	Protokoły i architektury systemów internetu rzeczy
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI, (Przedmioty obieralne - Teleinformatyka)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)- Systemy i sieci telekomunikacyjne-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Teleinformatyka i zarządzanie w telekomunikacji- inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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	58	2.32
Razem	118	4.72 (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	58
---	----

03. Treści kształcenia

Wprowadzenie:

- Mapa drogowa. Motywacja (wiedza i umiejętności nabywane na przedmiocie a możliwości rozwoju kariery zawodowej). Treść zajęć (przedmiot „w pigułce”). Organizacja przedmiotu.
- IoT w pigułce. Rzeczy (węzły wbudowane). Łączność. Semantyka. Ekosystemy. Bezpieczeństwo.
- Węzły wbudowane i ich łączność:
- Węzeł IoT w pigułce. Mikrokontrolery (na przykładzie AVR): architektura, rejestry, organizacja pamięci. Pamięć SRAM, pamięć nieulotna. Lista instrukcji. Reset. Watchdogtimer. Przerwania. Układy czasowe. Tryby uśpienia. Końcówki i interfejsy mikrokontrolera (GPIO, UART, SPI, I2C, PWM, wejścia i przetworniki analogowe). Podłączanie sensorów i elementów wykonawczych do mikrokontrolera.
- Łączność dla węzłów IoT z punktu widzenia architekta systemu IoT. Przegląd dostępnych rozwiązań w zakresie łączności węzłów IoT. Łączność przewodowa (1-Wire, I2C, USB, ...). Łączność bezprzewodowa lokalna (LRWPAN802.15.4, BLE, WiFi w IoT). Łączność bezprzewodowa zdalna (LoRa, LoRaWAN, Sigfox, NB-IoT, LTE, 5G). Różne czynniki wpływające na wybór technologii łączności: przepływność, fragmentacja, QoS, zasięg, pobór energii, skalowalność, koszt, uzależnienie od dostawcy (vendor lock-in).
- Protokoły warstwy aplikacji IoT:
- Protokoły z „klasycznego” Internetu używane w IoT: DNS, NTP, DHCP, ...
- Protokoły warstwy aplikacji: CoAP (1/2). Reprezentacje zasobów i interfejsy REST. Warstwa żądań i odpowiedzi. Warstwa niezawodności. Format wiadomości. Opcje. Przykładowe diagramy sekwencji.
- Protokoły warstwy aplikacji: CoAP (2/2). Pamięć podręczna (cache) w komunikacji za pomocą CoAPa. CoAP Proxy. Obserwowanie zasobów. CoRE Link Format. Transfery blokowe.
- Protokoły warstwy aplikacji: MQTT. Model publish/subscribe. Klient i broker MQTT. Pakiety MQTT. Poziomy QoS. Tematy (topics). Wiadomości zachowywane (retained messages). Mechanizm Keepalive. Testament. Sesje trwałe (persistent). Przykładowe diagramy sekwencji.
- Opis zasobów w systemach IoT (semantyka):
- Proste sposoby opisu zasobów IoT. Co to jest semantyka i metadane? Wsparcie dla meta-danych w protokołach warstwy aplikacji. Różnorodność proponowanych sposobów opisów zasobów. SenML (Sensor Measurement Lists). ZigBee Cluster Library (Dotdot). Model obiektu LwM2M. IPSO Smart Objects.
- Ontologie do opisu zasobów IoT. IoT-Lite, SAREF (Smart Appliances Reference Ontology), oneM2M Home Appliance Information Model Base Ontology, itp.
- Ekosystemy IoT:
- Architektury ekosystemów IoT. Czynniki wpływające na wybór architektury. Portale IoT w chmurze. Edge computing w IoT.
- Standaryzacja ekosystemów IoT (1/2): LwM2M. Architektura. Komponenty. Interfejsy.
- Standaryzacja ekosystemów IoT (2/2): oneM2M. Architektura. Komponenty. Interfejsy.
- Bezpieczeństwo w systemach IoT:

Część I

	<ul style="list-style-type: none"> • Bezpieczeństwo w systemach IoT (1/2). Datagram Transport Layer Security (DTLS). Protokół MQTTS. • Bezpieczeństwo w systemach IoT (2/2). Object Security for Constrained RESTful Environments (OSCORE). Manufacturer Usage Description (MUD).
Laboratorium	<p>Zajęcia laboratoryjne (trzy ćwiczenia) są ilustracją działania protokołów IoT, ze szczególnym uwzględnieniem protokołów warstwy aplikacji. Studenci pracują z dostarczonymi przez prowadzących węzłami IoT komunikującymi się za pomocą wybranych protokołów (np. klient i serwer CoAP, klienty i broker MQTT). Za pomocą stosownych interfejsów użytkownika (GUI, linia komend), studenci inicjują wymiany wiadomości między komunikującymi się węzłami, a następnie analizują przesyłane wiadomości i interpretują je, poznając mechanizmy odpowiednich protokołów. Przykładowe protokoły do badania na ćwiczeniach laboratoryjnych: CoAP, MQTT, współpraca z portalem IoT w chmurze.</p>
Projekt	<p>Studenci otrzymują zadanie zaprojektowania systemu IoT, który może wspierać złożoną aplikację IoT o zadanych wymaganiach. Wynikiem projektu jest architektura systemu i propozycja sposobu jego implementacji. Raport powinien przedstawiać proponowane zasoby sensorowo-wykonawcze i sposoby ich opisu (meta-dane), węzły wbudowane, serwery, sposoby zapewnienia łączności, wykorzystane protokoły, komponenty programowe, interfejsy API, mechanizmy bezpieczeństwa. Oprócz samego rozwiązania, raport powinien przedstawiać jego analizę, z punktu widzenia czynników takich, jak budżet energii, przepływność, QoS, skalowalność, re-używalność, bezpieczeństwo, wymagana moc obliczeniowa, uzależnienie od dostawców, itp. Jako wsparcie wykonania projektu, na końcu każdego wykładu pojawi się slajd sugerujący zagadnienia do przemyślenia/ uwzględnienia w procesie projektowania. Na zakończenie projektu, zespół przedstawia swoje wyniki innym studentom i prowadzącym, wyjaśniając przesłanki podjętych decyzji projektowych, a także zalety i wady prezentowanego rozwiązania.</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	rozumie pojęcie „Internet Rzeczy” oraz kryjącą się za tym pojęciem problematykę
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04, W05, W06
Kod efektu	W02
Opis	ma podstawową wiedzę o budowie węzłów Internetu Rzeczy o ograniczonych zasobach, ze szczególnym uwzględnieniem węzłów mikrokontrolerowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04, W05, W06
Kod efektu	W03
Opis	ma podstawową wiedzę o technologiach umożliwiających przyłączenie węzłów Internetu Rzeczy do sieci
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04, W05, W06
Kod efektu	W04
Opis	ma wiedzę w zakresie protokołów warstwy aplikacji dla Internetu Rzeczy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W06

Część I	
Kod efektu	W05
Opis	ma wiedzę o popularnych technikach opisu zasobów (semantyce) w Internecie Rzeczy, z uwzględnieniem stanu standaryzacji w tej dziedzinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W06
Kod efektu	W06
Opis	ma wiedzę o najważniejszych architekturach złożonych „ekosystemów” Internetu Rzeczy, z uwzględnieniem stanu standaryzacji w tej dziedzinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W06
Kod efektu	W07
Opis	ma podstawową wiedzę w zakresie wybranych zagadnień bezpieczeństwa systemów Internetu Rzeczy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	umie zaprojektować architekturę systemu Internetu Rzeczy o dużej złożoności, dokonując starannego wyboru użytych technologii, dekomponując system na komponenty, oraz definiując interfejsy między komponentami
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U05
Kod efektu	U02
Opis	umie przechwytywać i interpretować wiadomości wymieniane przez komponenty komunikujące się za pomocą popularnych protokołów warstwy aplikacji Internetu Rzeczy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U03
Kod efektu	U03
Opis	potrafi pracować w zespole, tworząc zespołowo projekt systemu technicznego o dużej złożoności
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09
Kod efektu	U04
Opis	potrafi opracować dokumentację zaprojektowanego systemu oraz prezentację na jego temat, z uwzględnieniem zalet i wad systemu a następnie potrafi poddać go ocenie pozostałych studentów w ramach dyskusji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10
Kod efektu	U05
Opis	potrafi uczestniczyć w dyskusji na temat rozwiązań zaproponowanych w projekcie przez inne zespoły
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11
Kod efektu	U06
Opis	potrafi posługiwać się terminologią angielską z dziedziny Internetu Rzeczy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U12
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	zdaje sobie sprawę z szybkich zmian i rozwoju wiodących technologii Internetu Rzeczy i rozumie potrzebę dokształcania się w tym zakresie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02

Część I

Opis	ma świadomość pozatechnicznych konsekwencji podejmowanych decyzji projektowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-TLTTI-ISP-ZSU
Nazwa przedmiotu	Zarządzanie sieciami i usługami
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI, (Przedmioty obieralne - Teleinformatyka)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)- Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI,(Teleinformatyka - obieralne)-Inżynieria internetu rzeczy-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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
Laboratorium	15.00 h
Projekt	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium

Laboratorium (3 ćwiczenia po 4 godziny):

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

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

Część I

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

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma wiedzę w zakresie biznesowych i technicznych uwarunkowań działalności CSP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W06, W09, W11, W12
Kod efektu	W02
Opis	ma wiedzę o standaryzacji i organizacjach standaryzacyjnych ważnych z punktu widzenia przedmiotu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W08
Kod efektu	W03
Opis	ma wiedzę na temat zasad tworzenia i wzorców modeli sieci i usług
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W05
Kod efektu	W04
Opis	ma wiedzę o powszechnie stosowanych protokołach (CLI, SNMP, NETCONF) i językach definiowania modeli (SNMP-SMI, YANG) zarządzania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W06
Kod efektu	W05
Opis	ma podstawową wiedzę o narzędziach i rozwiązaniach wykorzystywanych w zarządzaniu urządzeniami i systemami IoT
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W05, W06
Kod efektu	W06
Opis	ma wiedzę na temat uwarunkowań zarządzania systemami wykorzystującymi zasoby wirtualne i zasad współpracy tradycyjnych systemów zarządzania i orkiestratorów usług
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W05, W06
Kod efektu	W07
Opis	ma wiedzę na temat architektury i komponentów systemu zarządzania CSP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W06, W07
Kod efektu	W08
Opis	zna model TMF-eTOM i podstawy normalizacji TMF-Framework; rozumie pojęcie procesu biznesowego; zna podstawowe typy procesów (procesy FAB)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07, W08, W11
Kod efektu	W09
Opis	ma wiedzę n.t metod minimalizacji podatności narzędzi i systemów zarządzania na ataki

Część I	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W07
Kod efektu	W10
Opis	ma wiedzę n.t. aspektów biznesowych świadczenia usług, w szczególności zasad funkcjonowania regulowanego rynku usług komunikacji elektronicznej oraz kryteriów jakości i koncepcji SLA
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W08
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	potrafi zaprezentować podstawowe uwarunkowania techniczne i biznesowe działalności CSP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U05, U11, U13
Kod efektu	U02
Opis	potrafi przedstawić podstawową standaryzację zarządzania (warstwy zarządzania, ewolucja zasobu, obszary FCAPS) z wykorzystaniem przykładów z praktyki CSP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U05
Kod efektu	U03
Opis	potrafi zinterpretować definicję modelu w notacji SNMP-SMI i wykorzystać ją do odczytania/ modyfikacji stanu zarządzanych zasobów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U07, U08
Kod efektu	U04
Opis	potrafi wykorzystać interfejs NETCONF w zarządzaniu konfiguracją sieci
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U07, U08
Kod efektu	U05
Opis	potrafi zaprezentować specyfikę zarządzania urządzeniami i systemami IoT
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U07
Kod efektu	U06
Opis	potrafi przedstawić definicje prostego procesu zarządzania w notacji graficznej BPMN
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10
Kod efektu	U07
Opis	potrafi przedstawić wskazać podobieństwa i różnice pomiędzy działaniem standardowych systemów zarządzania i orkiestratorów usług
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U07
Kod efektu	U08
Opis	potrafi wskazać podstawowe zasady tworzenia bezpiecznych narzędzi i interfejsów zarządzania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U08
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	ma świadomość uwarunkowań społecznych działalności CSP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02, K04
Kod efektu	K02
Opis	ma świadomość konieczności komunikowania się z otoczeniem, także pozazawodowym, w sposób zrozumiały dla odbiorcy

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się

K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103B-CBxxx-ISP-BOT
Nazwa przedmiotu	Bezpieczeństwo oprogramowania i testy penetracyjne
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne - Cyberbezpieczeństwo)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)--- EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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
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	85	3.40
Razem	145	5.80 (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	85
---	----

03. Treści kształcenia

1. Wstęp (2 godz.).

Organizacja i zasady zaliczania przedmiotu, zasady etycznego hackingu, etapy testów, metodyki testów penetracyjnych, test penetracyjny a audyt bezpieczeństwa, typy cyberprzestępców, aspekty prawne: odpowiedzialność cywilna i karna.

1. Rekonesans (2 godz.).

Pozyskiwanie informacji z różnych źródeł: Google hacking, baza WHOIS, socjotechnika, informacje z serwerów DNS, narzędzia automatyzujące pozyskiwanie informacji.

1. Skanowanie (2 godz.).

Odkrywanie sieci, enumeracja zasobów, wykrywanie aktywnych hostów, wykrywanie usług, skanowanie podatności, podstawowe narzędzia i zaawansowane techniki skanowania.

1. Ataki na uwierzytelnienie (2 godz.).

Bezpieczne przechowywanie haseł, rodzaje ataków na hasła, ataki związane z tęczowymi tablicami, ataki na hasła w wybranych systemach, ataki na mechanizmy uwierzytelniające, podstawowe narzędzia wspomagające ataki na hasła.

1. Wykorzystywanie podatności (2 godz.).

Podstawowe pojęcia związane z etapem wykorzystywania podatności, eskalacja uprawnień, wyszukiwanie i modyfikacja exploitów, środowisko Metasploit.

1. Testy bezpieczeństwa sieci bezprzewodowych (2 godz.).

Rodzaje sieci bezprzewodowych, zabezpieczenia WPA i WPA2, różne metody szyfrowania (WEP, TKIP, CCMP), sposoby uwierzytelnienia (open-access, PSK, Enterprise), dodatkowe zabezpieczenia (filtrowanie MAC, ukrywanie identyfikatora sieci), sposoby przełamania zabezpieczeń.

1. Ataki DoS/DDoS (2 godz.)

Rodzaje ataków odmowy usługi, techniki ataków odmowy usługi, botnety, narzędzia do tworzenia ataków typu DoS/DDoS

1. Bezpieczeństwo aplikacji www (2 godz.).

Podstawy HTTP, Najczęściej spotykane podatności (SQL injection, session hijacking, command injection, path traversal, XSS, CSRF, błędy związane z błędną konfiguracją), lista OWASP TOP10 zagrożeń dla aplikacji www

1. Bezpieczeństwo aplikacji mobilnych (2 godz.).

Architektura i komponenty aplikacji mobilnych, model bezpieczeństwa, potencjalne ataki i ich lokalizacja

1. Utrzymanie dostępu i zacieranie śladów (2 godz.).

Mechanizmy ochrony przed atakującymi (honeypot, IPS/IDS, firewalle) i sposoby ich przełamania, czyszczenie logów, ukrywanie aktywności.

1. Testy e2e: od zamówienia do raportu (2 godz.).

Przygotowanie do testów penetracyjnych, uzgodnienia ze zleceniodawcą, precyzowanie zakresu i czasochłonności testów, zasady dokumentowania wyników testów penetracyjnych, przeprowadzanie testów kompleksowych.

1. Socjotechnika i ataki na użytkownika (2 godz.).

Koncepcja inżynierii społecznej, techniki inżynierii społecznej, kradzież tożsamości, media społecznościowe w inżynierii społecznej.

1. Analiza ryzyka i modelowanie zagrożeń w oprogramowaniu (2 godz.)

Modele ryzyka, budowanie modelu ryzyka, ocena podatności wyrażona za pomocą skali CVSS, modelowanie zagrożeń w

Część I

	oprogramowaniu 1. Inne obszary testów bezpieczeństwa (2 godz.). Bezpieczeństwo w chmurach obliczeniowych, bezpieczeństwo w urządzeniach IoT, bezpieczeństwo fizyczne 1. Kolokwium końcowe
Laboratorium	W ramach laboratorium uczestnicy kursu zapoznają się z narzędziami wykorzystywanymi w poszczególnych fazach testów penetracyjnych oraz przeprowadzą testy bezpieczeństwa laboratoryjnego środowiska. Zajęcia będą rozpoczynać się krótkim sprawdzianem wejściowym. Laboratorium będzie oceniane na podstawie sprawozdania stworzonego w formie elektronicznej podczas wykonywania ćwiczenia. Tematy poszczególnych laboratoriów: 1. Skanowanie i przełamywanie zabezpieczeń 2. Przepelnienie bufora 3. Ataki na aplikacje www 4. Kompleksowe testy bezpieczeństwa 5. Utrzymanie dostępu i zacieranie śladów
Projekt	Projekty realizowane w zespołach dotyczyć będą przeprowadzenia analizy teoretycznej oraz wykonania zadania praktycznego. Wynikiem projektu będzie sprawozdanie w formie pisemnej oraz prezentacja wykonania zadania praktycznego. Przykładowe tematy projektów: Wydajne generowanie tęczowych tablic, odpowiedni wybór funkcji redukcji, skuteczność tęczowych tablic dla różnych funkcji skrótu Automatyczne narzędzie do gromadzenia określonych danych (adresów email, telefonów, subdomen itp.) z wyszukiwarek Ataki na systemy CMS (np. Joomla, Drupal, Wordpress), stworzenie exploitów wykorzystujących wybrane podatności Ataki na PHP, stworzenie exploitów wykorzystujących wybrane podatności Ataki na podatności zbliżeniowe w praktyce Wykorzystanie firewall na bazie oprogramowania open-source Systemy honeypot - praktyczne porównanie skuteczności Atak na portal internetowy wykonany w technologii Java/.NET/PHP/ Django/RoR, wykonanie exploita będącego modułem do Metasploita Atak na aplikację desktopową napisaną w technologii Java/C#/C++/Python/Ruby, wykonanie exploita będącego modułem do Metasploita Implementacja znanego rootkita będącego modułem do Metasploita

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	ma wiedzę dotyczącą podstaw prowadzenie testów penetracyjnych infrastruktury
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W06, W07
Kod efektu	W02
Opis	ma wiedzę dotyczącą podstaw prowadzenia testów penetracyjnych aplikacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W06, W07
Kod efektu	W03
Opis	ma wiedzę dotyczącą narzędzi wykorzystywanych w testach penetracyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07
Kod efektu	W04
Opis	ma wiedzę dotyczącą organizacji testów penetracyjnych

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W09
---	-----

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	potrafi przeprowadzić testy penetracyjne infrastruktury
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U07
Kod efektu	U02
Opis	potrafi przeprowadzić testy penetracyjne aplikacji www
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U07
Kod efektu	U03
Opis	potrafi przeprowadzić kompleksowe testy penetracyjne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U07

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	K05
Kod efektu	K02
Opis	ma orientację zawodową w obszarze inżynierii cyberbezpieczeństwa i jest świadomy procesu uczenia się w kierunku zwiększania kompetencji w tym obszarze
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-CBxxx-ISP-BRUS
Nazwa przedmiotu	Bezpieczeństwo rozwiązań usługowo-sieciowych
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne - Cyberbezpieczeństwo)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)--- EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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

1. Wprowadzenie do przedmiotu. (2 godz.)

Wprowadzenie do przedmiotu. Omówienie zasad zaliczania przedmiotu i zakresu projektu. Zwięźle wprowadzenie do omawianych rozwiązań sieciowych, omówienie i rola usług oferowanych przez omawiane systemy. Podkreślenie roli bezpieczeństwa omawianych systemów, które w pewnych przypadkach jest wielowymiarowe (V2X, UAV).

1. Bezpieczeństwo środowisk chmurowych (2 godz.)

Chmury obliczeniowe mają wielorakie zastosowania. Mogą służyć do przechowywania danych, hosting aplikacji czy tworzenia sieci zwirtualizowanych a ich rola wciąż rośnie. Przedmiotem wykładu jest omówienie architektur najpopularniejszych środowisk chmurowych, standaryzacji sieci, wskazanie podatności oraz sposobów zapobiegania atakom.

1. Bezpieczeństwo orkiestracji (4 godz.)

Techniki orkiestracji wykorzystywane są do tworzenia wirtualnych sieci lub rozproszonych środowisk usługowych. Umożliwiają one budowę w/w rozwiązań w sposób programowy. Techniki te zyskują na popularności i stają się częścią nowych rozwiązań sieciowych (np. 5G). Omawiane rozwiązania z jednej strony stanowią nowe wyzwania dla bezpieczeństwa sieci, z drugiej strony umożliwiają zupełnie nowe mechanizmy bezpieczeństwa sieciowego. W ramach wykładu zostaną omówione aspekty bezpieczeństwa rozwiązań ETSI NFV (MANO) i Kubernetes.

1. Bezpieczeństwo a rozwiązanie network slicing (2 godz.)

Technika network slicing umożliwia tworzenie wirtualnych rozwiązań sieciowych orkiestrowanych dynamicznie. Poszczególne plastry sieci z definicji są izolowane a ich programowanie umożliwia elastyczną implementację usług bezpieczeństwa. W ramach wykładu zostanie omówione zarówno podatności techniki network slicing jak również możliwości implementacji za jej pomocą programowalnego bezpieczeństwa.

1. Bezpieczeństwo i anonimowość w komunikacji między samochodami - V2X (2 godz.)

Komunikacja między samochodami wkracza w fazę eksploatacyjną, pojawiają się już pierwsze rozwiązania komercyjne. Komunikacja taka wymaga wysokich poziomów bezpieczeństwa oraz zapewnienia anonimowości użytkowników. W ramach wykładu przedstawione zostaną standaryzowane rozwiązanie V2X (DSRC i C-V2X), omówione zostaną wymagania dotyczące bezpieczeństwa oraz mechanizmy zapewniające anonimowość użytkowników i pojazdów (wykorzystanie pseudonimów).

1. Bezpieczeństwo rozwiązań UAV (4 godz.)

Rozwiązania UAV (Unmanned Aerial Vehicles) wymagają niezawodnych i bezpiecznych rozwiązań komunikacyjnych. Sam lot drona musi zapewniać bezkolizyjność z innymi jednostkami w przestrzeni powietrznej jak również na ziemi. W ramach wykładu zostanie przedstawiona architektura komercyjnego rozwiązania UAV, zapewniającego komunikację z agencją kontroli lotów UAV (UTM), sterowanie kontrolą lotu oraz realizację komunikacji usługowej UAV (np. streaming wizyjny), stan standaryzacji. Na tym tle zostaną przedstawione podejścia do zapewnienia bezpieczeństwa systemów UAV.

1. Bezpieczeństwo usług telemedycyny (2 godz.)

Zastosowanie nowoczesnych technologii w

	<p>telemedycynie (zdalne konsultacje, monitorowanie zdrowia, analiza wyników badań z wykorzystaniem sztucznej inteligencji, zdalna opieka). Omówienie istniejących rozwiązań, kierunków rozwoju, wyzwań i potencjalnych problemów z bezpieczeństwem, w szczególności w kontekście danych wrażliwych.</p> <p>1. Bezpieczeństwo rozproszonego przetwarzania danych (2 godz.)</p> <p>Omówienie podstaw rozproszonego przetwarzania danych, problemów związanych z przetwarzaniem równoległym, ustalaniem konsensusu, niezaprzeczalności transakcji blockchain, Data Lakes, Smart Contracts). Bezpieczeństwo systemów wielo-operatorowych, podejście Zero Trust).</p> <p>Przetwarzanie dużych ilości danych na wejściu i wyjściu. Omówienie przykładowych wdrożeń i problemów w zakresie bezpieczeństwa i szybkości przetwarzania danych.</p> <p>1. Bezpieczeństwo inteligentnego domu (2 godz.)</p> <p>Wprowadzenie do systemów inteligentnych domów/ budynków. Stosowane rozwiązania, możliwości funkcjonalne. Zagrożenia i podatności na włamania do sieci i urządzeń zainstalowanych w domach z uwzględnieniem systemów alarmowych. Anonimowość komunikacji.</p> <p>1. Bezpieczeństwo zdalnych usług finansowych (2 godz.)</p> <p>Aspekty bezpieczeństwa bankowości elektronicznej, bankowości mobilnej, płatności zdalnych i zbliżeniowych. Omówienie funkcjonalności, zagrożeń, regulacji prawnych. Podatności na ataki, kierunki rozwoju, stosowane rozwiązania w zakresie bezpieczeństwa. Podstawy prawne.</p> <p>1. Zdalna tożsamość (2 godz.)</p> <p>Omówienie podstaw prawnych w zakresie dyrektyw eIDAS i eIDAS2. Cyfrowe portfele tożsamości, tożsamość zdalna. Weryfikowanie tożsamości online/offline, wieloskładnikowe uwierzytelnianie. Omówienie wybranych wdrożeń na świecie w zakresie tożsamości scentralizowanych i zdecentralizowanych. Wykorzystanie kryptografii w weryfikacji tożsamości. Omówienie problemów i potencjalnych metod ataku.</p>
Projekt	<p>W ramach projektu 2-3 osobowe zespoły będą odpowiedzialne za rozwiązanie wybranego problemu z zakresu tematyki wykładów. Projekt zakończy się raportem oraz prezentacją wyników prac. Każda grupa projektowa dostanie inny temat projektu.</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza		
Kod efektu		W01
Opis		ma wiedzę dotyczącą fundamentalnych pojęć z zakresu omawianych na wykładzie technik sieciowych i usługowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się		W05
Kod efektu		W02
Opis		ma wiedzę dotyczącą architektur i projektowania bezpiecznych systemów orkiestracji i wirtualizacji w środowisku chmur obliczeniowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się		W06
Kod efektu		W03
Opis		ma wiedzę dotyczącą bezpieczeństwa sieci domowych, sieci V2X i UAV, telemedycyny, zdalnej bankowości i zdalnej tożsamości

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W07
Kod efektu	W04
Opis	ma wiedzę z zakresu przetwarzania danych osobowych i danych wrażliwych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	potrafi uruchomić środowisko orkiestracji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08, U09
Kod efektu	U02
Opis	potrafi zaimplementować podstawowe mechanizmy bezpieczeństwa w sieciach V2X i UAV
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08, U09
Kod efektu	U03
Opis	potrafi wdrożyć podstawowe mechanizmy w rozproszonych systemach przetwarzania danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08, U09
Kod efektu	U04
Opis	potrafi zoptymalizować kwestie bezpieczeństwa z wykorzystaniem nowoczesnych technologii informatycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U07

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	K05
Kod efektu	K02
Opis	ma orientację zawodową w obszarze inżynierii cyberbezpieczeństwa i jest świadomy procesu uczenia się w kierunku zwiększania kompetencji w tym obszarze
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-CBxxx-ISP-WBIO
Nazwa przedmiotu	Wstęp do cyberbezpieczeństwa
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne - Cyberbezpieczeństwo)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)--- EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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	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	75	3.00
Razem	120	4.80 (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	75
---	----

03. Treści kształcenia

1. **CyberBioBezpieczeństwo (6 godz.)**

Wprowadzenie do tematyki przedmiotu: digitalizacja medycyny i nauk biologicznych; Mapowanie zagadnień biomed na cyberbezpieczeństwo, klasyfikacja zagrożeń; Podstawy biologii molekularnej, syntetycznej i biotechnologii / podstawy bioinformatyki: kluczowe zagadnienia / terminologia, struktury danych, biobanki / bazy danych, wektory ataku, aspekty bezpieczeństwa; Cyber- a biobezpieczeństwo; Konceptcje znanych ataków: studium przypadków; Aspekty psychologiczne, społeczne, etyczne, prawne; CyberBioBezpieczeństwo w kontekście aktualnych wydarzeń;

1. **Konceptcje bio-inspirowane w cyberbezpieczeństwie (2 godz.)**

Modele w skali makro i mikro; Taksonomia bio-inspirowanego cyberbezpieczeństwa: biomimetyka, inteligencja rozproszona, mutacje genetyczne, regulacja biologiczna, sekwencjonowanie; Immunologia: koncepcja sztucznego układu odpornościowego, modele agentowe; Modele wirusowe;

1. **Cyberbezpieczeństwo w ochronie zdrowia, infrastrukturze krytycznej i sektorach przemysłu / bioekonomii (2 godz.)**

Przegląd i orientacja w tematyce: współczesna medycyna, infrastruktura medyczna, sektory przemysłowe, łańcuchy dostaw, bioekonomia w kontekście cyberbezpieczeństwa, przegląd podatności, wektorów ataku, aspektów bezpieczeństwa, szacowanie ryzyka; Aspekty praktyczne ataków: kryteria doboru potencjalnych ofiar, metody monitoringu, mitygacja ryzyka, dobre praktyki, strategie długoterminowe;

1. **CyberBioBezpieczeństwo użytkownika / Bio-IoT (4 godz)**

Wprowadzenie do tematyki cyberbiobezpieczeństwa w kontekście użytkownika; Manipulacje na materiale genetycznym: programowanie żywych komórek, koncepcja kompilatora genetycznego, ksenoboty, wektory ataku, aspekty bezpieczeństwa; DNA computing, DNA storage, przechowywanie danych w strukturach biologicznych, DNA-of-things, wektory ataku, aspekty bezpieczeństwa; Koncepcja i wykorzystanie Bio-IoT, elektronika molekularna, wektory ataku, aspekty bezpieczeństwa;

1. **Cyberbiobezpieczeństwo a rynek pracy / Podsumowanie (1 godz.)**

Podsumowanie przedmiotu jako interdyscyplinarnej, nowo rozwijającej się gałęzi w cyberbezpieczeństwie, Model obszarów cyberbiobezpieczeństwa - zagadnienia, kompetencje, perspektywy i kierunki zawodowe;

Część I

Projekt	<p>Zajęcia projektowe będą miały za zadanie trenowanie umiejętności ilustrujących zagadnienia wykładowe. Celem zajęć projektowych będzie praktyczne wprowadzenie studentów w zagadnienia cyberbezpieczeństwa. W ramach zajęć projektowych studenci będą realizować zadania koncepcyjne oraz implementacyjne z zakresu bio-inspirowanego cyberbezpieczeństwa. Dodatkowym, istotnym zadaniem będzie krytyczna analiza materiałów źródłowych z zakresu zagadnień wykładowych. Wybrane tematy projektowe:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowe operacje bioinformatyczne w kontekście technik cyberbezpieczeństwa 2. Wykrywanie podatności w oprogramowaniu do analizy kwasów nukleinowych 3. Kodowanie złośliwego oprogramowania w nici kwasu nukleinowego 4. Implementacja algorytmu sieci neuronowej dla wybranego problemu np. biometryka 5. Monitorowanie, modelowanie, symulowanie i wykrywanie zagrożeń urządzeń Bio-IoT
---------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	ma wiedzę z zakresu bio-inspirowanego cyberbezpieczeństwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07, W09, W12
Kod efektu	W02
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu cyberbiobezpieczeństwa w perspektywie użytkownika
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07
Kod efektu	W03
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu cyberbiobezpieczeństwa w ochronie zdrowia, infrastrukturze medycznej i obszarach powiązanych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07
Kod efektu	W04
Opis	ma podstawową wiedzę w zakresie rozumienia danych biologicznych i ich zabezpieczania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07
Kod efektu	W05
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu modelowania zagrożeń w cyberbiobezpieczeństwie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07, W12

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	potrafi przygotować środowisko pracy badawczej i testowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03
Kod efektu	U02
Opis	potrafi przeprowadzić podstawową implementację algorytmów bio-inspirowanych zgodnie z przyjętą metodyką
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03
Kod efektu	U03
Opis	potrafi stworzyć dokumentację z przeprowadzonych badań zgodnie z przyjętą metodyką i wymaganiami

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U10
Kod efektu	U04
Opis	potrafi rozwiązywać zadania formułowane na bieżąco, komunikować wnioski i opinie, prowadzić na ich temat dyskusję i przekonywać innych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09, U11
Kod efektu	U05
Opis	potrafi przygotować i przeprowadzić prezentację dotyczącą zagadnień technicznych związanych z problemem rozwiązywanym na bieżąco
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10
Kod efektu	U06
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	K05
Kod efektu	K02
Opis	ma orientację zawodową w obszarze inżynierii bio-inspirowanego cyberbezpieczeństwa i jest świadomy procesu uczenia się w kierunku zwiększania kompetencji w tym obszarze
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K03
Opis	ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, podkreślania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów inżynierskich, przestrzegania i propagowania zasad etyki zawodowej, kształtowania etosu zawodu inżyniera, dodatkowo przyczynia się do szerzenia świadomości społecznej w zakresie cyberbezpieczeństwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-CBxxx-ISP-WOKK
Nazwa przedmiotu	Wstęp do kryptografii kwantowej
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne - Cyberbezpieczeństwo)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)- Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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	30.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	85	3.40 (3.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. a) Sprawy organizacyjne związane z projektem i zaliczeniem; przedstawienie regulaminu przedmiotu 2. b) Kopenhaska interpretacja mechaniki kwantowej. Funkcja falowa/amplituda prawdopodobieństwa. Równanie Schroedingera. Wielkości obserwowalne. Stany kwantowe i ich superpozycja. Przykłady stanów. Kolaps pomiarowy. Trudności interpretacyjne: kot Schroedingera. Inne interpretacje (np. teoria wieloświatów Everetta) <p>Wykład 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. a) Reprezentacja matematyczna stanów kwantowych. Formalizm Diraca: ket, bra, iloczyn wewnętrzny i zewnętrzny. Reprezentacje wektorowe i macierzowe. Qubity. Stany separowalne i splątane. 2. b) Kryptografia z użyciem jednorazowych kluczy (One Time Pad). Kwantowa dystrybucja klucza. Algorytm Bennetta i Brassard'a (BB84). Algorytm Ekerta. Twierdzenie o klonowaniu. <p>Wykład 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. a) Bramki kwantowe. Transformacje unitarne. Odwracalność. Przykłady bramek kwantowych: X, Y, Z, Hadamarda, fazowa, CNOT, SWAP itd. 2. b) Obwody kwantowe. Teleportacja stanów kwantowych. Tensory <p>Wykład 4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. a) Zrównoleglenie obliczeń kwantowych (quantum parallelism). Złożoność obliczeniowa. 2. b) Algorytm Deutsch'a jako przykład algorytmu kwantowego. Wyrocznia (Oracle). <p>Wykład 5</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. a) Algorytm Grover'a. Przyspieszenie obliczeń zagadnień NP 2. b) Szyfrowanie RSA. Faktoryzacja wielkich liczb. Kwantowa transformata Fouriera. Algorytm Shor'a. Kryptografia post-kwantowa (wpływ algorytmów Grover'a i Shor'a na współczesne systemy kryptograficzne). <p>Wykład 6 Wirtualna wizyta w Laboratorium Technologii Kwantowych w Poznańskim Centrum Superkomputerowo-Sieciowym. W ramach wizyty zostaną przedstawione dwa systemy kwantowej dystrybucji klucza kryptograficznego, tj. system Cerberis firmy IDQ, który w przyszłości będzie służył do operacyjnego działania w sieci telekomunikacyjnej oraz system eksperymentalny Clavis – przeznaczony do dalszego rozwoju metod kryptografii kwantowej. Ponadto, przeprowadzony zostanie eksperyment dotyczący efektywności przekazu kwantowych kluczy kryptograficznych na łączy zestawionym pomiędzy Poznaniem i Warszawą obejmujący pomiar kwantowej stopy błędów oraz przepływności bitowej</p> <p>Wykład 7 Fotoniczne urządzenia kwantowe – metody detekcji i generacji pojedynczych fotonów. Fizyczne realizacje urządzeń do pomiarów kwantowych. Generacja liczb losowych, i sposób testowania losowości (NIST Randomness tests)</p> <p>Wykład 8 Zasada działania komputerów kwantowych i ich budowa, ze szczególnym uwzględnieniem i wskazaniem problemów inżynierskich. Rozwój komputerów kwantowych i skutki dla obecnych systemów cyberbezpieczeństwa. Projekt: Każdy z uczestników dostaje zagadnienie związane z kryptografią kwantową do samodzielnego opracowania. Uczestnicy mogą też zgłaszać swoje propozycje tematów, które jednak muszą być wcześniej zaaprobowane przez prowadzącego. Studenci/</p>
--------	--

Część I

	tki przygotowują odpowiednią prezentację, która następnie przedstawiana jest na zajęciach projektowych. W dyskusji grupa ocenia poprawność merytoryczną i jakość prezentacji. Alternatywą jest przygotowanie publikacji na zadany temat (opcjonalnie w języku angielskim).
Projekt	Każdy z uczestników dostaje zagadnienie związane z kryptografią kwantową do samodzielnego opracowania. Uczestnicy mogą też zgłaszać swoje propozycje tematów, które jednak muszą być wcześniej zaaprobowane przez prowadzącego. Studenci/cki przygotowują odpowiednią prezentację, która następnie przedstawiana jest na zajęciach projektowych. W dyskusji grupa ocenia poprawność merytoryczną i jakość prezentacji. Alternatywą jest przygotowanie publikacji na zadany temat (opcjonalnie w języku angielskim).

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Ma podstawową wiedzę teoretyczną dotyczącą obliczeń kwantowych, a także działania kluczowych elementów komputerów kwantowych wraz z określeniem ich roli
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W02
Kod efektu	W02
Opis	Ma podstawową wiedzę teoretyczną dotyczącą możliwości zastosowania komputerów kwantowych dla łamania zabezpieczeń kryptograficznych i potrafi określić stopień narażenia na takie ataki poszczególnych systemów kryptograficznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02
Kod efektu	W03
Opis	Zna i rozumie aparat matematyki wyższej używany do wyrażenia obliczeń i opisu algorytmów w kryptografii kwantowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W02
Kod efektu	W04
Opis	Posiada wiedzę w zakresie zasady działania praktycznych urządzeń kwantowych, takich jak generatory liczb losowych, jednofotonowe odbiorniki/nadajniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi przeanalizować potencjalne zagrożenia dla różnych systemów kryptograficznych związane z atakami wspomaganymi obliczeniami kwantowymi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U04
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury (głównie anglojęzycznej) dotyczące wybranych szczegółowych zagadnień kryptografii kwantowej oraz krytycznie je analizować
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01

Część I

Opis	Potrafi przygotować i przedstawić prezentację oraz prowadzić dyskusję dotyczącą uzyskanych wyników projektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-CBxxx-ISP-ZBI
Nazwa przedmiotu	Zarządzanie bezpieczeństwem informacji
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne - Cyberbezpieczeństwo)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)--- EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	65	2.60
Razem	125	5.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<p>- Celem przedmiotu jest zaznajomienie słuchaczy ze współczesnymi metodami zarządzania bezpieczeństwem informacji, metodami analizy ryzyka, systemami zaufania i reputacji oraz podstawami formalnymi i praktyką przygotowania podstawowych dokumentów dotyczących zarządzania bezpieczeństwem informacji, takich jak: sprawozdanie z audytu bezpieczeństwa, polityka bezpieczeństwa organizacji, plan ciągłości działania.</p> <p>Tematy poszczególnych wykładów:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Wstęp. Współczesne podejście do bezpieczeństwa: Inżynieria bezpieczeństwa.2. Twarde i miękkie metody ochrony. Bezpieczeństwo kontekstowe. Potrzeba zarządzania bezpieczeństwem informacji.3. Modele dostępu (DAC, MAC, RBAC, ABAC) i reprezentacje uprawnień (macierze dostępu, capabilities, ACLs). Zarządzanie dostępem do zasobów.4. Kryteria oceny systemów bezpieczeństwa (Common Criteria, TCSEC, TNI, ITSEC, SEI-CMMI, SSE-CMM). Narzędzia wspomagające ocenę.5. Matematyczne podstawy opisu zaufania, reputacji i ryzyka.6. Zaufanie i reputacja, modele i zastosowania.7. Modele ryzyka. Kolokwium 1.8. Zarządzanie ryzykiem, metody postępowania z ryzykiem: wykrywające, odstraszające, prewencyjne, korekcyjne, odtwarzające, odszkodowawcze.9. Zarządzanie bezpieczeństwem oparte na analizie ryzyka.10. Incydenty, dokumentowanie, zarządzanie kryzysem.11. Audyt, certyfikacja: standardy, procedury i narzędzia wspomagające.12. Polityka bezpieczeństwa.13. Zarządzanie bezpieczeństwem w chmurze i sieciach mobilnych, SLA.14. Studium przypadku: odniesienie zagadnień omawianych w ramach przedmiotu do przykładowych organizacji.15. Podsumowanie. Czynniki ludzki w zarządzaniu bezpieczeństwem. Kolokwium 2.
Projekt	<p>Zadanie 1. Analiza ryzyka. Studium przypadku: nadzorowana realizacja w grupach studenckich zadań związanych z analizą ryzyka w systemach zarządzania bezpieczeństwem. Wizualizacja i dyskusja wyników dla różnych modeli ryzyka. Prezentacja wyników i dyskusja.</p> <p>Zadanie 2. Audyt. Studium przypadku: realizacja w grupach studenckich kolejnych kroków audytu bezpieczeństwa informatycznego organizacji. Porównanie procedur dla kilku wybranych organizacji.</p> <p>Zadanie 3. Plan ciągłości działania. Studium przypadku: realizacja w grupach studenckich kolejnych kroków prowadzących do przygotowania planu ciągłości działania organizacji. Porównanie procedur dla kilku wybranych organizacji.</p> <p>Zadanie 4. Polityka bezpieczeństwa. Studium przypadku: realizacja w grupach studenckich kolejnych kroków prowadzących do przygotowania polityki bezpieczeństwa informacyjnego organizacji. Porównanie procedur dla kilku wybranych organizacji.</p> <p>Uwagi realizacyjne: Projekt jest realizowany przez studentów w grupach dwuosobowych w trakcie całego semestru. Zaliczenie następuje na podstawie: - raportów z realizacji czterech zadań projektowych, - publicznej prezentacji przygotowanych dokumentów (zadania 2, 3 i 4).</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Zna podstawowe modele kontroli dostępu (DAC, MAC) i reprezentacje uprawnień (macierze dostępu, capabilities, ACLs, RBAC)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07, W09, W12
Kod efektu	W02
Opis	Zna podstawowe kryteria oceny systemów bezpieczeństwa (Common Criteria, TCSEC, TNI, ITSEC, SEI-CMMI, SSE-CMM)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04, W07
Kod efektu	W03
Opis	Zna podstawy zarządzania bezpieczeństwem opartego na analizie ryzyka
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W07, W09
Kod efektu	W04
Opis	Zna uwarunkowania budowy sieci i systemów informatycznych wynikające z cyberbezpieczeństwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Umie wykorzystać w praktyce metody postępowania z ryzykiem: wykrywające, odstraszające, prewencyjne, korekcyjne, odtwarzające, odszkodowawcze
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U04
Kod efektu	U02
Opis	Umie odczytać i wykorzystać w praktyce dokumenty i normy dotyczące zarządzania bezpieczeństwem, w szczególności normy serii ISO 27000
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U06
Kod efektu	U03
Opis	Umie sporządzić podstawową dokumentację dotyczącą ISMS przykładowej organizacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U04, U09

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01, K03
Kod efektu	K02
Opis	Rozumie konieczność stosowania zabezpieczeń w systemach informacyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03, K04

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	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Dyplomowanie)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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	W03, W04, W05, W06

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi, zgodnie z przyjętymi założeniami, zaprojektować oraz zrealizować rozwiązanie problemu inżynierskiego, korzystając z właściwie dobranych metod, technik i narzędzi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U05, U07
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi zaplanować oraz przeprowadzić weryfikację zaproponowanego rozwiązania problemu inżynierskiego oraz zinterpretować i przedstawić jej wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi zaplanować i terminowo wykonać zadania związane z realizacją projektu dyplomowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09

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	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Dyplomowanie)--inż.-EITI
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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 rozwinąć swoje umiejętności toczenia sporów, odpowiadania na pytania, wyjaśniania, przekonywania, logicznego formułowania opinii itp.
------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Zna zasady opracowywania pracy dyplomowej inżynierskiej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W04, W05, W06, W07
Kod efektu	W02
Opis	Zna aktualny stan techniki i tendencje rozwojowe dotyczące wybranego tematu dyplomu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W12
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Umie opracować i przedstawić prezentacje ustne poparte materiałem ilustracyjnym na tematy związane z realizowaną pracą dyplomową
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08, U10
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	K03
Kod efektu	K02
Opis	Zna wymagania samodzielności i udokumentowania wykorzystania źródeł informacji podczas realizacji pracy dyplomowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K05
Kod efektu	K03
Opis	Zna możliwości dalszego kształcenia po uzyskaniu dyplomu inżyniera na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-CBxxx-ISP-BRUS
Nazwa przedmiotu	Bezpieczeństwo rozwiązań usługowo-sieciowych
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne - Cyberbezpieczeństwo)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)--- EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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

1. Wprowadzenie do przedmiotu. (2 godz.)

Wprowadzenie do przedmiotu. Omówienie zasad zaliczania przedmiotu i zakresu projektu. Zwięźle wprowadzenie do omawianych rozwiązań sieciowych, omówienie i rola usług oferowanych przez omawiane systemy. Podkreślenie roli bezpieczeństwa omawianych systemów, które w pewnych przypadkach jest wielowymiarowe (V2X, UAV).

1. Bezpieczeństwo środowisk chmurowych (2 godz.)

Chmury obliczeniowe mają wielorakie zastosowania. Mogą służyć do przechowywania danych, hosting aplikacji czy tworzenia sieci zwirtualizowanych a ich rola wciąż rośnie. Przedmiotem wykładu jest omówienie architektur najpopularniejszych środowisk chmurowych, standaryzacji sieci, wskazanie podatności oraz sposobów zapobiegania atakom.

1. Bezpieczeństwo orkiestracji (4 godz.)

Techniki orkiestracji wykorzystywane są do tworzenia wirtualnych sieci lub rozproszonych środowisk usługowych. Umożliwiają one budowę w/w rozwiązań w sposób programowy. Techniki te zyskują na popularności i stają się częścią nowych rozwiązań sieciowych (np. 5G). Omawiane rozwiązania z jednej strony stanowią nowe wyzwania dla bezpieczeństwa sieci, z drugiej strony umożliwiają zupełnie nowe mechanizmy bezpieczeństwa sieciowego. W ramach wykładu zostaną omówione aspekty bezpieczeństwa rozwiązań ETSI NFV (MANO) i Kubernetes.

1. Bezpieczeństwo a rozwiązanie network slicing (2 godz.)

Technika network slicing umożliwia tworzenie wirtualnych rozwiązań sieciowych orkiestrowanych dynamicznie. Poszczególne plastry sieci z definicji są izolowane a ich programowanie umożliwia elastyczną implementację usług bezpieczeństwa. W ramach wykładu zostanie omówione zarówno podatności techniki network slicing jak również możliwości implementacji za jej pomocą programowalnego bezpieczeństwa.

1. Bezpieczeństwo i anonimowość w komunikacji między samochodami - V2X (2 godz.)

Komunikacja między samochodami wkracza w fazę eksploatacyjną, pojawiają się już pierwsze rozwiązania komercyjne. Komunikacja taka wymaga wysokich poziomów bezpieczeństwa oraz zapewnienia anonimowości użytkowników. W ramach wykładu przedstawione zostaną standaryzowane rozwiązanie V2X (DSRC i C-V2X), omówione zostaną wymagania dotyczące bezpieczeństwa oraz mechanizmy zapewniające anonimowość użytkowników i pojazdów (wykorzystanie pseudonimów).

1. Bezpieczeństwo rozwiązań UAV (4 godz.)

Rozwiązania UAV (Unmanned Aerial Vehicles) wymagają niezawodnych i bezpiecznych rozwiązań komunikacyjnych. Sam lot drona musi zapewniać bezkolizyjność z innymi jednostkami w przestrzeni powietrznej jak również na ziemi. W ramach wykładu zostanie przedstawiona architektura komercyjnego rozwiązania UAV, zapewniającego komunikację z agencją kontroli lotów UAV (UTM), sterowanie kontrolą lotu oraz realizację komunikacji usługowej UAV (np. streaming wizyjny), stan standaryzacji. Na tym tle zostaną przedstawione podejścia do zapewnienia bezpieczeństwa systemów UAV.

1. Bezpieczeństwo usług telemedycyny (2 godz.)

Zastosowanie nowoczesnych technologii w

	<p>telemedycynie (zdalne konsultacje, monitorowanie zdrowia, analiza wyników badań z wykorzystaniem sztucznej inteligencji, zdalna opieka). Omówienie istniejących rozwiązań, kierunków rozwoju, wyzwań i potencjalnych problemów z bezpieczeństwem, w szczególności w kontekście danych wrażliwych.</p> <p>1. Bezpieczeństwo rozproszonego przetwarzania danych (2 godz.)</p> <p>Omówienie podstaw rozproszonego przetwarzania danych, problemów związanych z przetwarzaniem równoległym, ustalaniem konsensusu, niezaprzeczalności transakcji blockchain, Data Lakes, Smart Contracts). Bezpieczeństwo systemów wielo-operatorowych, podejście Zero Trust).</p> <p>Przetwarzanie dużych ilości danych na wejściu i wyjściu. Omówienie przykładowych wdrożeń i problemów w zakresie bezpieczeństwa i szybkości przetwarzania danych.</p> <p>1. Bezpieczeństwo inteligentnego domu (2 godz.)</p> <p>Wprowadzenie do systemów inteligentnych domów/ budynków. Stosowane rozwiązania, możliwości funkcjonalne. Zagrożenia i podatności na włamania do sieci i urządzeń zainstalowanych w domach z uwzględnieniem systemów alarmowych. Anonimowość komunikacji.</p> <p>1. Bezpieczeństwo zdalnych usług finansowych (2 godz.)</p> <p>Aspekty bezpieczeństwa bankowości elektronicznej, bankowości mobilnej, płatności zdalnych i zbliżeniowych. Omówienie funkcjonalności, zagrożeń, regulacji prawnych. Podatności na ataki, kierunki rozwoju, stosowane rozwiązania w zakresie bezpieczeństwa. Podstawy prawne.</p> <p>1. Zdalna tożsamość (2 godz.)</p> <p>Omówienie podstaw prawnych w zakresie dyrektyw eIDAS i eIDAS2. Cyfrowe portfele tożsamości, tożsamość zdalna. Weryfikowanie tożsamości online/offline, wieloskładnikowe uwierzytelnianie. Omówienie wybranych wdrożeń na świecie w zakresie tożsamości scentralizowanych i zdecentralizowanych. Wykorzystanie kryptografii w weryfikacji tożsamości. Omówienie problemów i potencjalnych metod ataku.</p>
Projekt	<p>W ramach projektu 2-3 osobowe zespoły będą odpowiedzialne za rozwiązanie wybranego problemu z zakresu tematyki wykładów. Projekt zakończy się raportem oraz prezentacją wyników prac. Każda grupa projektowa dostanie inny temat projektu.</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza		
Kod efektu		W01
Opis		ma wiedzę dotyczącą fundamentalnych pojęć z zakresu omawianych na wykładzie technik sieciowych i usługowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się		W05
Kod efektu		W02
Opis		ma wiedzę dotyczącą architektur i projektowania bezpiecznych systemów orkiestracji i wirtualizacji w środowisku chmur obliczeniowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się		W06
Kod efektu		W03
Opis		ma wiedzę dotyczącą bezpieczeństwa sieci domowych, sieci V2X i UAV, telemedycyny, zdalnej bankowości i zdalnej tożsamości

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W07
Kod efektu	W04
Opis	ma wiedzę z zakresu przetwarzania danych osobowych i danych wrażliwych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W08

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	potrafi uruchomić środowisko orkiestracji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08, U09
Kod efektu	U02
Opis	potrafi zaimplementować podstawowe mechanizmy bezpieczeństwa w sieciach V2X i UAV
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08, U09
Kod efektu	U03
Opis	potrafi wdrożyć podstawowe mechanizmy w rozproszonych systemach przetwarzania danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08, U09
Kod efektu	U04
Opis	potrafi zoptymalizować kwestie bezpieczeństwa z wykorzystaniem nowoczesnych technologii informatycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U07

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	K05
Kod efektu	K02
Opis	ma orientację zawodową w obszarze inżynierii cyberbezpieczeństwa i jest świadomy procesu uczenia się w kierunku zwiększania kompetencji w tym obszarze
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-CBxxx-ISP-WBIO
Nazwa przedmiotu	Wstęp do cyberbezpieczeństwa
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne - Cyberbezpieczeństwo)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)--- EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	75	3.00
Razem	120	4.80 (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	75
---	----

03. Treści kształcenia

1. CyberBioBezpieczeństwo (6 godz.)

Wprowadzenie do tematyki przedmiotu: digitalizacja medycyny i nauk biologicznych; Mapowanie zagadnień biomed na cyberbezpieczeństwo, klasyfikacja zagrożeń; Podstawy biologii molekularnej, syntetycznej i biotechnologii / podstawy bioinformatyki: kluczowe zagadnienia / terminologia, struktury danych, biobanki / bazy danych, wektory ataku, aspekty bezpieczeństwa; Cyber- a biobezpieczeństwo; Konceptcje znanych ataków: studium przypadków; Aspekty psychologiczne, społeczne, etyczne, prawne; CyberBioBezpieczeństwo w kontekście aktualnych wydarzeń;

1. Konceptcje bio-inspirowane w cyberbezpieczeństwie (2 godz.)

Modele w skali makro i mikro; Taksonomia bio-inspirowanego cyberbezpieczeństwa: biomimetyka, inteligencja rozproszona, mutacje genetyczne, regulacja biologiczna, sekwencjonowanie; Immunologia: koncepcja sztucznego układu odpornościowego, modele agentowe; Modele wirusowe;

1. Cyberbezpieczeństwo w ochronie zdrowia, infrastrukturze krytycznej i sektorach przemysłu / bioekonomii (2 godz.)

Przegląd i orientacja w tematyce: współczesna medycyna, infrastruktura medyczna, sektory przemysłowe, łańcuchy dostaw, bioekonomia w kontekście cyberbezpieczeństwa, przegląd podatności, wektorów ataku, aspektów bezpieczeństwa, szacowanie ryzyka; Aspekty praktyczne ataków: kryteria doboru potencjalnych ofiar, metody monitoringu, mitygacja ryzyka, dobre praktyki, strategie długoterminowe;

1. CyberBioBezpieczeństwo użytkownika / Bio-IoT (4 godz)

Wprowadzenie do tematyki cyberbiobezpieczeństwa w kontekście użytkownika; Manipulacje na materiale genetycznym: programowanie żywych komórek, koncepcja kompilatora genetycznego, ksenoboty, wektory ataku, aspekty bezpieczeństwa; DNA computing, DNA storage, przechowywanie danych w strukturach biologicznych, DNA-of-things, wektory ataku, aspekty bezpieczeństwa; Koncepcja i wykorzystanie Bio-IoT, elektronika molekularna, wektory ataku, aspekty bezpieczeństwa;

1. Cyberbiobezpieczeństwo a rynek pracy / Podsumowanie (1 godz.)

Podsumowanie przedmiotu jako interdyscyplinarnej, nowo rozwijającej się gałęzi w cyberbezpieczeństwie, Model obszarów cyberbiobezpieczeństwa - zagadnienia, kompetencje, perspektywy i kierunki zawodowe;

Część I

Projekt	<p>Zajęcia projektowe będą miały za zadanie trenowanie umiejętności ilustrujących zagadnienia wykładowe. Celem zajęć projektowych będzie praktyczne wprowadzenie studentów w zagadnienia cyberbezpieczeństwa. W ramach zajęć projektowych studenci będą realizować zadania koncepcyjne oraz implementacyjne z zakresu bio-inspirowanego cyberbezpieczeństwa. Dodatkowym, istotnym zadaniem będzie krytyczna analiza materiałów źródłowych z zakresu zagadnień wykładowych. Wybrane tematy projektowe:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowe operacje bioinformatyczne w kontekście technik cyberbezpieczeństwa 2. Wykrywanie podatności w oprogramowaniu do analizy kwasów nukleinowych 3. Kodowanie złośliwego oprogramowania w nici kwasu nukleinowego 4. Implementacja algorytmu sieci neuronowej dla wybranego problemu np. biometryka 5. Monitorowanie, modelowanie, symulowanie i wykrywanie zagrożeń urządzeń Bio-IoT
---------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma wiedzę z zakresu bio-inspirowanego cyberbezpieczeństwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07, W09, W12
Kod efektu	W02
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu cyberbiobezpieczeństwa w perspektywie użytkownika
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07
Kod efektu	W03
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu cyberbiobezpieczeństwa w ochronie zdrowia, infrastrukturze medycznej i obszarach powiązanych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07
Kod efektu	W04
Opis	ma podstawową wiedzę w zakresie rozumienia danych biologicznych i ich zabezpieczania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07
Kod efektu	W05
Opis	ma podstawową wiedzę z zakresu modelowania zagrożeń w cyberbiobezpieczeństwie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07, W12
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	potrafi przygotować środowisko pracy badawczej i testowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03
Kod efektu	U02
Opis	potrafi przeprowadzić podstawową implementację algorytmów bio-inspirowanych zgodnie z przyjętą metodyką
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03
Kod efektu	U03
Opis	potrafi stworzyć dokumentację z przeprowadzonych badań zgodnie z przyjętą metodyką i wymaganiami

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U10
Kod efektu	U04
Opis	potrafi rozwiązywać zadania formułowane na bieżąco, komunikować wnioski i opinie, prowadzić na ich temat dyskusję i przekonywać innych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U09, U11
Kod efektu	U05
Opis	potrafi przygotować i przeprowadzić prezentację dotyczącą zagadnień technicznych związanych z problemem rozwiązywanym na bieżąco
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10
Kod efektu	U06
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	K05
Kod efektu	K02
Opis	ma orientację zawodową w obszarze inżynierii bio-inspirowanego cyberbezpieczeństwa i jest świadomy procesu uczenia się w kierunku zwiększania kompetencji w tym obszarze
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K03
Opis	ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, podkreślania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów inżynierskich, przestrzegania i propagowania zasad etyki zawodowej, kształtowania etosu zawodu inżyniera, dodatkowo przyczynia się do szerzenia świadomości społecznej w zakresie cyberbezpieczeństwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-CBxxx-ISP-WOKK
Nazwa przedmiotu	Wstęp do kryptografii kwantowej
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne - Cyberbezpieczeństwo)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)- Cyberbezpieczeństwo-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)- Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-S7-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	30.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	85	3.40 (3.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. a) Sprawy organizacyjne związane z projektem i zaliczeniem; przedstawienie regulaminu przedmiotu 2. b) Kopenhaska interpretacja mechaniki kwantowej. Funkcja falowa/amplituda prawdopodobieństwa. Równanie Schroedingera. Wielkości obserwowalne. Stany kwantowe i ich superpozycja. Przykłady stanów. Kolaps pomiarowy. Trudności interpretacyjne: kot Schroedingera. Inne interpretacje (np. teoria wieloświatów Everetta) <p>Wykład 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. a) Reprezentacja matematyczna stanów kwantowych. Formalizm Diraca: ket, bra, iloczyn wewnętrzny i zewnętrzny. Reprezentacje wektorowe i macierzowe. Qubity. Stany separowalne i splątane. 2. b) Kryptografia z użyciem jednorazowych kluczy (One Time Pad). Kwantowa dystrybucja klucza. Algorytm Bennetta i Brassard'a (BB84). Algorytm Ekerta. Twierdzenie o klonowaniu. <p>Wykład 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. a) Bramki kwantowe. Transformacje unitarne. Odwracalność. Przykłady bramek kwantowych: X, Y, Z, Hadamarda, fazowa, CNOT, SWAP itd. 2. b) Obwody kwantowe. Teleportacja stanów kwantowych. Tensory <p>Wykład 4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. a) Zrównoleglenie obliczeń kwantowych (quantum parallelism). Złożoność obliczeniowa. 2. b) Algorytm Deutsch'a jako przykład algorytmu kwantowego. Wyrocznia (Oracle). <p>Wykład 5</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. a) Algorytm Grover'a. Przyspieszenie obliczeń zagadnień NP 2. b) Szyfrowanie RSA. Faktoryzacja wielkich liczb. Kwantowa transformata Fouriera. Algorytm Shor'a. Kryptografia post-kwantowa (wpływ algorytmów Grover'a i Shor'a na współczesne systemy kryptograficzne). <p>Wykład 6 Wirtualna wizyta w Laboratorium Technologii Kwantowych w Poznańskim Centrum Superkomputerowo-Sieciowym. W ramach wizyty zostaną przedstawione dwa systemy kwantowej dystrybucji klucza kryptograficznego, tj. system Cerberis firmy IDQ, który w przyszłości będzie służył do operacyjnego działania w sieci telekomunikacyjnej oraz system eksperymentalny Clavis – przeznaczony do dalszego rozwoju metod kryptografii kwantowej. Ponadto, przeprowadzony zostanie eksperyment dotyczący efektywności przekazu kwantowych kluczy kryptograficznych na łączu zestawionym pomiędzy Poznaniem i Warszawą obejmujący pomiar kwantowej stopy błędów oraz przepływności bitowej</p> <p>Wykład 7 Fotoniczne urządzenia kwantowe – metody detekcji i generacji pojedynczych fotonów. Fizyczne realizacje urządzeń do pomiarów kwantowych. Generacja liczb losowych, i sposób testowania losowości (NIST Randomness tests)</p> <p>Wykład 8 Zasada działania komputerów kwantowych i ich budowa, ze szczególnym uwzględnieniem i wskazaniem problemów inżynierskich. Rozwój komputerów kwantowych i skutki dla obecnych systemów cyberbezpieczeństwa. Projekt: Każdy z uczestników dostaje zagadnienie związane z kryptografią kwantową do samodzielnego opracowania. Uczestnicy mogą też zgłaszać swoje propozycje tematów, które jednak muszą być wcześniej zaaprobowane przez prowadzącego. Studenci/</p>
--------	--

Część I

	tki przygotowują odpowiednią prezentację, która następnie przedstawiana jest na zajęciach projektowych. W dyskusji grupa ocenia poprawność merytoryczną i jakość prezentacji. Alternatywą jest przygotowanie publikacji na zadany temat (opcjonalnie w języku angielskim).
Projekt	Każdy z uczestników dostaje zagadnienie związane z kryptografią kwantową do samodzielnego opracowania. Uczestnicy mogą też zgłaszać swoje propozycje tematów, które jednak muszą być wcześniej zaaprobowane przez prowadzącego. Studenci/cki przygotowują odpowiednią prezentację, która następnie przedstawiana jest na zajęciach projektowych. W dyskusji grupa ocenia poprawność merytoryczną i jakość prezentacji. Alternatywą jest przygotowanie publikacji na zadany temat (opcjonalnie w języku angielskim).

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Ma podstawową wiedzę teoretyczną dotyczącą obliczeń kwantowych, a także działania kluczowych elementów komputerów kwantowych wraz z określeniem ich roli
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W02
Kod efektu	W02
Opis	Ma podstawową wiedzę teoretyczną dotyczącą możliwości zastosowania komputerów kwantowych dla łamania zabezpieczeń kryptograficznych i potrafi określić stopień narażenia na takie ataki poszczególnych systemów kryptograficznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02
Kod efektu	W03
Opis	Zna i rozumie aparat matematyki wyższej używany do wyrażenia obliczeń i opisu algorytmów w kryptografii kwantowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W02
Kod efektu	W04
Opis	Posiada wiedzę w zakresie zasady działania praktycznych urządzeń kwantowych, takich jak generatory liczb losowych, jednofotonowe odbiorniki/nadajniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi przeanalizować potencjalne zagrożenia dla różnych systemów kryptograficznych związane z atakami wspomaganymi obliczeniami kwantowymi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U02, U04
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury (głównie anglojęzycznej) dotyczące wybranych szczegółowych zagadnień kryptografii kwantowej oraz krytycznie je analizować
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10

Kompetencje społeczne

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

Część I

Opis	Potrafi przygotować i przedstawić prezentację oraz prowadzić dyskusję dotyczącą uzyskanych wyników projektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103A-ELxxx-ISP-SOP
Nazwa przedmiotu	Systemy operacyjne
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Elektronika i inżynieria komputerowa-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Elektronika i informatyka w medycynie-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Elektronika-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-S7-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	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Wykład	<p>Przewiduje się dwie formy zajęć: wykład i laboratoryjne ćwiczenia komputerowe. Wykład jest ilustrowany pokazami (zwłaszcza nieoczywistych) własności omawianych mechanizmów systemowych – przy pomocy krótkich programów w języku C. Z każdym ćwiczeniem laboratoryjnym jest związany materiał do samodzielnego studiowania - „samouczek” (tutorial). Pożądane jest, by przed ćwiczeniami student przeczytał tekst, wykonał sugerowane polecenia i zrealizował zadania programistyczne. Część z zadań ma przykładowe rozwiązania. Są też zadania bez rozwiązania (ale ze wskazówkami), by stymulować pracę własną - po osiągnięciu odpowiednich kompetencji. Opis wykładu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie (2 h). Zadania i właściwości systemów operacyjnych. Struktury systemów komputerowych i systemów operacyjnych. Środowisko wykonania programów użytkowych: własności, interfejs. • Procesy i wątki (6 h). Proces, jego atrybuty i stany. Atrybuty i modele wątków. Interfejsy procesów i wątków: POSIX i Win32. Sygnały POSIX oraz ich obsługa. Realizacja współbieżności procesów i wątków, przełączanie kontekstu, wyłączenie. Planowanie przydziału procesora, algorytmy planowania i ich własności. Specyfika szeregowania zadań w systemach czasu rzeczywistego. • Systemy plików (4 h). Plik, katalog, organizacja systemu plików. Operacje na systemie plików. Tryby dostępu i ochrona plików. Interfejs POSIX synchronicznej obsługi systemu plików. Organizacja i własności wybranych systemów plików. • Zarządzanie pamięcią (4 h). Organizacja pamięci operacyjnej. Algorytmy przydziału pamięci. Pamięć wirtualna: budowa, własności, interfejs programisty. Racjonalne wykorzystanie hierarchicznie zorganizowanej pamięci w programach użytkowych. Specyfika zarządzania pamięcią w systemach czasu rzeczywistego. • Komunikacja i synchronizacja (6 h). Komunikacja między procesami jednego systemu komputerowego: pamięć współdzielona, kolejki komunikatów, łącza. Problem sekcji krytycznej i warunki poprawnego rozwiązania. Klasyczne problemy synchronizacji i ich rozwiązania z wykorzystaniem semaforów, muteksów, zmiennych warunku. Problem zakleszczania (zastojów) i jego rozwiązania. Algorytm bankiera. Transakcje niepodzielne. • Komunikacja sieciowa (4h). Modele komunikacji sieciowej. Interfejs gniazd w programowaniu połączeniowych i bezpołączeniowych aplikacji sieciowych (w układzie klient-serwer). Przykłady usług sieciowych. • Bezpieczeństwo i ochrona (2 h). Cele ochrony. Uwierzytelnianie, kontrola dostępu do zasobów, integralność, niezaprzeczalność, poufność - koncepcje i realizacje. Wykorzystanie środków kryptograficznych. Standardy oceny bezpieczeństwa systemów komputerowych. • Przegląd współczesnych systemów operacyjnych (1 h) Stopień opanowania materiału oceniany jest podczas pisemnych sprawdzianów audytoryjnych (bez materiałów pomocniczych).
--------	--

Część I

Laboratorium	<p>Laboratorium: Studenci realizują indywidualnie w czasie semestru 6 ocenianych ćwiczeń z następujących grup tematycznych:</p> <ul style="list-style-type: none">• Lab1. Procesy i sygnały• Lab2. Wątki i sygnały• Lab3. Interfejs systemu plików• Lab4. Komunikacja międzyprocesowa• Lab5. Synchronizacja procesów i wątków• Lab6. Komunikacja sieciowa (interfejs gniazd)• Zajęcia Lab1 – Lab3 (typu A) trwają po 105 minut bez przerwy, natomiast zajęcia Lab4 – Lab6 (typu B) po 165 minut bez przerwy. Jeden termin jest przeznaczony na (nieobowiązkową) indywidualną poprawę jednego ćwiczenia. W czasie zajęć są oceniane rozwiązania zadań programistycznych odpowiedzi. Mogą też być oceniane odpowiedzi na pytania kontrolne – dotyczące samouczka i rozwiązywanego zadania.
--------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Ma podstawową wiedzę w zakresie budowy i działania współczesnych systemów operacyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05
Kod efektu	W02
Opis	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie metodyki i technik programowania aplikacji wieloprocessowych/wielowątkowych, przy wykorzystaniu mechanizmów systemowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W06
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi tworzyć i uruchamiać wieloprocessowe/ wielowątkowe programy w języku C, które wykorzystują funkcje interfejsu jądra zgodne ze standardem POSIX.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U04
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje dotyczące tematyki przedmiotu z literatury, Internetu oraz innych źródeł, także w języku angielskim.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06, U12

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103D-ELxxx-ISP-TEOP
Nazwa przedmiotu	Telekomunikacja optofalowa
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Elektronika i inżynieria komputerowa-inż.-EITI,(Optoelektronika)-Elektronika i inżynieria komputerowa-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Elektronika-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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

Część I

Projekt	<p>Zadaniem stawianym studentom w ramach projektu jest zaprojektowanie łącza optycznego o zadanych parametrach z uwzględnieniem wszystkich istotnych zjawisk zachodzących w łączach, przy wykorzystaniu elementów dostępnych komercyjnie. Proponowane zagadnienia można podzielić na 3 grupy: Cyfrowe łącza jednokanałowe - celem projektu zaprojektowanie jednokanałowego łącza optycznego o zadanej długości, przepływności i współczynniku BER, oraz porównanie różnych rozwiązań stosowanych przy kompensacji dyspersji, zarówno po kącie użytych elementów (siatka Bragga, światłowód DCF) jak i rozmieszczenia tych elementów w torze optycznym. Cyfrowe łącza DWDM - celem projektu jest zaprojektowanie wielokanałowego łącza DWDM o zadanej liczbie kanałów optycznych, długości łącza, przepływności na kanał oraz współczynniku BER z uwzględnieniem zjawisk nieliniowych w światłowodzie optycznym. Łącza analogowe - celem projektu jest zaprojektowanie analogowego łącza optycznego z multipleksacją na podnośnych (SCM) CATV lub do transmisji danych z uwzględnieniem zjawisk nieliniowych w nadajniku (intermodulacje 3-go rzędu).</p>
---------	--

Wykład	<p>Przedmiot składa się z: wykładu i projektu. Zaliczenie przedmiotu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Należy uzyskać minimum 5 na 10 pkt z zajęć projektowych. 2. Należy uzyskać minimum 15 na 30 pkt z kolokwium. 3. Należy wykonać projekt „podstawowy” albo „zaawansowany” 4. Należy przedstawić prawidłowo wykonany projekt i odpowiedzieć na zadane pytania związane z przedmiotem. Całkowita liczba punktów możliwa do uzyskania z projektu „podstawowego” i odpowiedzi podczas jego prezentacji to 40 pkt. Całkowita liczba punktów możliwa do uzyskania z projektu „zaawansowanego” i odpowiedzi podczas prezentacji to 60 pkt. 5. Jeżeli student wykonał projekt, ale nie przyszedł na jego obronę z własnej winy (honorowane jest usprawiedliwienie lekarskie) dostaje z projektu 0 pkt i jest dopuszczony do egzaminu. Maksymalna liczba punktów możliwa do uzyskania z egzaminu to 60 pkt. <ol style="list-style-type: none"> 1. W przypadku kiedy student jest niezadowolony z otrzymanej ilości punktów za projekt i odpowiedź, może z tych punktów zrezygnować i przystąpić do egzaminu pisemnego. Maksymalna liczba punktów możliwa do uzyskania z egzaminu to 60 pkt. 2. Wykonując projekt „podstawowy” student może uzyskać maksymalnie 80 pkt (zajęcia projektowe (10 pkt), kolokwium (30 pkt), projekt podstawowy (40 pkt)). 3. Wykonując projekt „zaawansowany” student może uzyskać maksymalnie 100 pkt (zajęcia projektowe (10 pkt), kolokwium (30 pkt), projekt zaawansowany (60 pkt)). 4. Ocena końcowa z przedmiotu jest wystawiana według poniższej reguły: 91-100 punktów ocena: 5.0 81-90 punktów ocena: 4.5 71-80 punktów ocena: 4.0 61-70 punktów ocena: 3.5 51-60 punktów ocena: 3.0 do 50 punktów ocena: 2.0 <p>Opis wykładu: Światłowody optyczne. Światłowody włókniste wielomodowe i jednomodowe, światłowody planarne optyki zintegrowanej, rodzaje modów, źródła dyspersji i strat. Parametry i standardy włóknistych światłowodów telekomunikacyjnych. Wytwarzanie światłowodów. Pobudzanie i łączenie światłowodów. Źródła światła w łączy telekomunikacyjnym. Dioda LED i lasery półprzewodnikowe FP, DBR i DFB, ich zasada działania i podstawowe parametry. Charakterystyki lasera (przebiegiowa, spektralna, etc.), szumy lasera, efekt migotania lasera i sposoby jego wykorzystania. Detekcja promieniowania. Proces fotodetekcji w półprzewodniku, współczynnik absorpcji, wydajność kwantowa i czułość fotodetektora. Budowa, zasada działania i dostępne konstrukcje fotodiod MSM i PIN oraz fototranzystorów HBT. Konstrukcje fotoodbiorników. Szumy w odbiornikach optycznych. Modułacja promieniowania. Sposoby modulacji, modulacja przy transmisji analogowej i cyfrowej. Modułacja bezpośrednia lasera, graniczna częstotliwość modulacji, obwód zastępczy lasera, modulacja częstotliwości w laserach półprzewodnikowych. Modulator elektrooptyczny, efekt elektrooptyczny, modulator fazy, interferometr Mach-Zendera. Modulator Mach-Zendera, podstawowe parametry, konstrukcje z falą bieżącą. Modulator elektroabsorpcyjny, struktury biheterozłącza, studnie kwantowe, efekt Franc-</p>
--------	---

Część I

	<p>Kelbysha, konstrukcje scalone z laserem półprzewodnikowym. Wzmacnianie sygnałów optycznych. Typy i zastosowanie wzmacniaczy optycznych. Optyczny wzmacniacz półprzewodnikowy - zasada działania, wzmocnienie wzmacniacza, efekt rezonansowy, efekt nasycenia wzmocnienia, mieszanie czterofalowe, przesłuchy i szumy wzmacniacza. Optyczne wzmacniacze światłowodowe EDFA i PDFA, poziomy energetyczne, metody pompowania, dobór mocy pompy i długości włókna aktywnego. Parametry wzmacniaczy. Techniki multipleksacji. Multipleksacja w dziedzinie czasu, tradycyjna (TDM) i optyczna (OTDM). Elementy używane w OTDM, struktury multiplekserów i demultiplekserów OTDM. Multipleksacja w dziedzinie długości fali (WDM) i standard DWDM, wymagania stawiane elementom, efekt mieszania czterofalowego. Multipleksacja SCM, struktura łącza i podstawowe zjawiska. Łączenie technik multipleksacji. Cyfrowe łącza optyczne. Zasada działania, definicja BER-u, wpływ czułości fotoodbiornika na BER, ograniczenie zasięgu łącza: tłumienie i dyspersja, budżet mocy, zasięg a prędkość transmisji, zasięg a długość fali. Metody kompensacji dyspersji. Zjawiska nieliniowe w światłowodzie - mieszanie 4-falowe, metody minimalizacji efektów mieszania czterofalowego, transmisja solitonowa, liniowy ośrodek dyspersyjny, nieliniowy ośrodek niedyspersyjny, nieliniowy ośrodek dyspersyjny, skrośna modulacja fazy, samomodulacja fazy, wymuszone rozpraszanie Ramana i Brillouina, metody generacji solitonów, przykładowe struktury łącza. Analogowe łącza optyczne. Idea łącza analogowego, lasery, fotodetektory, modulacja bezpośrednia, modulacja zewnętrzna, wzmocnienie łącza analogowego, współczynnik szumów łącza analogowego, zjawiska nieliniowe w optycznych łączach analogowych. Parametry analogowych łącza optycznych. Systemy radiowo-swiatłowodowe. Idea sieci radiowo-optycznej, transmisja sygnałów mikrofalowych, synchronizacja, mieszanie optyczne, przykłady systemów. Fotonika w technice radarowej. Łącza optyczne wolnej przestrzeni. Idea łącza optycznego wolnej przestrzeni, zasada działania, źródła sygnałów optycznych, formowanie wiązki, wzmocnienie anteny nadajnika, propagacja w wolnej przestrzeni, gęstość mocy w płaszczyźnie odbiornika, wzmocnienie anteny odbiornika, moc odebrana, propagacja w atmosferze - absorpcja i rozpraszanie, komunikacja dalekiego i krótkiego zasięgu - podobieństwa i różnice, przykłady rozwiązań.</p>
--	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Ma podstawową wiedzę w zakresie telekomunikacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03
Kod efektu	W02
Opis	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie materiałów i elementów fonicznych (elementy toru światłowodowego)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02
Kod efektu	W03
Opis	Orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych fotoniki i systemów telekomunikacyjnych

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W02, W06
---	----------

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi wykorzystać poznane metody oraz modele matematyczne do analizy podstawowych zjawisk fizycznych występujących w łącach światłowodowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U03, U04
Kod efektu	U02
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, U06
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim prezentację ustną dotyczącą zaprojektowanego łącza światłowodowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U11
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi ocenić możliwości transmisyjne (wydajnościowe i jakościowe) systemów transmisji przewodowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U07, U11
Kod efektu	U05
Opis	Potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu doboru odpowiednich komponentów systemu telekomunikacyjnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U08, U10

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Potrafi pracować i współdziałać w grupie
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

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103C-INxxx-ISP-BD2
Nazwa przedmiotu	Bazy danych 2
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(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	CB000-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	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

Projekt	<ul style="list-style-type: none">• Stworzenie ogólnego modelu koncepcyjnego danych dla zadanego problemu w celu uzgodnienia rozumienia zadania.• Stworzenie modelu ww. danych za pomocą zadanego narzędzia typu CASE.• Przekształcenie modelu danych w struktury relacyjne, uzupełnienie i udoskonalenie wygenerowanych struktur.• Wygenerowanie skryptów SQL i utworzenie struktur w bazie danych oraz ustanowienie nie praw dostępu.• Wprowadzenie przykładowych danych.• Opcjonalnie: zaprojektowanie i utworzenie perspektyw.• Utworzenie wyzwalaczy i ew. procedur składowanych w PL/SQL.• Wykonanie przykładowych zapytań oraz testy działania więzów integralności i utworzonych podprogramów PL/SQL.
Wykład	<ol style="list-style-type: none">1. Sprawy organizacyjne i prezentacja regulaminu przedmiotu.2. Specyfika projektowania systemów informacyjnych z bazami danych. Główne typy s.i. z bazami danych: OLTP i OLAP.3. Wprowadzenie do projektowania struktur relacyjnych baz danych. Projektowanie kluczy. Redundancja i normalizacja oraz konsekwencje dla projektowania struktur relacyjnych.4. Metodyki, techniki i narzędzia analizy i projektowania s.i. z b.d Modelowanie kon ceptualne struktur baz danych i jego rola.5. Modele klas UML i modele ER w kontekście projektowania struktur b.d. Przejście od modeli UML i ER do projektu struktur relacyjnych. Szablony rozwiązań (wzorce projektowe) dla często występujących zagadnień.6. Projektowanie struktur relacyjnych dla systemów transakcyjnych. Typowe kon strukcje (wzorce projektowe) w strukturach baz danych.7. Szczegóły projektowania struktur relacyjnych: indeksy – typy i sposoby użycia, typy danych, wartości NULL itp. Więzy deklaratywne i ograniczenia proceduralne. Perspektywy (views) oraz zmaterializowane perspektywy i ich zastosowanie. Denormalizacja: cele, skutki i typowe sposoby użycia. Kryteria wyboru SZBD.8. Programowanie w bazie danych: wyzwalacze, podprogramy składowane.9. Przykłady projektów struktur relacyjnych dla systemów transakcyjnych10. Wprowadzenie do hurtowni danych, OLAP i analizy wielowymiarowej. Modele danych hurtowni: Inmona, Kimballa (gwiazdzisty), Data Vault. Wprowadzenie do projektowania struktur danych dla hurtowni.11. Duże bazy danych (Very Large Databases – VLDB): problemy, przykładowe środki techniczne wspomagające hurtownie danych i VLDB. Rozproszone bazy danych – podstawowe środki techniczne, zastosowania.12. Wprowadzenie do baz danych NoSQL: motywacje dla użycia baz nierelacyjnych; modele nierelacyjne i ich zastosowanie. Przykład projektowania nierelacyjnej struk tury danych.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W01
Opis	Ma wiedzę na temat specyfiki projektowania s.i. z b.d. i głównych typów takich systemów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W05, W06
Kod efektu	W02
Opis	Zna metody oraz narzędzia analizy i projektowania s.i. z b.d.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W05, W06
Kod efektu	W03
Opis	Ma szczegółową wiedzę na temat projektowania b.d. dla systemów OLTP.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W05, W06
Kod efektu	W04
Opis	Ma ogólną wiedzę na temat specyfiki działania i projektowania hurtowni danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W05, W06
Kod efektu	W05
Opis	Zna typowe konstrukcje w strukturach baz danych dla systemów OLTP i OLAP.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W05, W06
Kod efektu	W06
Opis	Ma podstawową wiedzę na temat problemów oraz środków technicznych związanych z wielkimi bazami danych i bazami rozproszonymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W05, W06
Kod efektu	W07
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą baz danych NoSQL.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W03, W05, W06

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi dokonać wyboru SZBD i właściwych środków technicznych dostępnych w b.d.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U03, U04, U05
Kod efektu	U02
Opis	Umie modelować dane z użyciem odpowiednich technik modelowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U03, U04, U05
Kod efektu	U03
Opis	Umie projektować struktury relacyjnych baz danych z użyciem odpowiednich narzędzi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U03, U04, U05
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi zaprojektować i napisać w wybranym języku wyzwalacze i podprogramy składowane.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U03, U04, U05

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	Cyberbezpieczeństwo
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 techniczne)---EITI,(Podstawy informatyki)- Informatyka-inż.-EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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	W05, W07
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	W05, W07
Kod efektu	W03
Opis	Ma ogólną wiedzę dotyczącą tworzenia aplikacji w s.i. z b.d.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W06
Kod efektu	W04
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą fizycznej organizacji b.d. i optymalizacji zapytań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W06
Kod efektu	W05
Opis	Zna problemy związane z wielodostępem oraz przetwarzaniem transakcyjnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W07
Kod efektu	W06
Opis	Zna zadania administratora b.d. i główne problemy związane z administrowaniem b.d.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W06, W07
Umiejętności	
Kod efektu	U01

Część I

Opis	Ma umiejętności potrzebne do użytkowania typowych baz danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U04, U06
Kod efektu	U02
Opis	Umie formułować zapytania w języku SQL ze zrozumieniem problemów związanych z wydajnością.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U04, U05
Kod efektu	U03
Opis	Umie używać języka SQL do manipulowania danymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U04, U05
Kod efektu	U04
Opis	Umie korzystać z języka SQL w różnych środowiskach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U04, U05
Kod efektu	U05
Opis	Umie za pomocą wybranych technologii stworzyć aplikacje korzystające z b.d.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U04, U05

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	Cyberbezpieczeństwo
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 podstawowe)-Informatyka w multimediach-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	CB000-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	<p>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.</p> <ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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	W06, W07
Kod efektu	W02
Opis	Zna podstawowe zagrożenia dla bezpieczeństwa komputerów i sieci komputerowych oraz możliwe metody obrony.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W06, W07
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Umie wykorzystać narzędzia bezpieczeństwa w celu zlokalizowania podatności na atak.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U04, U05
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	U08
Kod efektu	U03

Część I

Opis	Umie realizować powierzone zadania związane analizą zagrożeń i ich niwelacją w grupie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U06
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi skonfigurować odpowiednie mechanizmy bezpieczeństwa bazując na dostarczonej dokumentacji w języku angielskim.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U03

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Jest gotów do ciągłego poznawania nowych metod ataku oraz sposobów przeciwdziałania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	Jest świadomy metod socjotechnicznych stanowiących zagrożenie dla bezpieczeństwa wrażliwych systemów informatycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K02, K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	103B-TLTTI-ISP-BUS
Nazwa przedmiotu	Bezpieczeństwo usług we współczesnych sieciach
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty obieralne)-Systemy i sieci telekomunikacyjne-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Techniki teleinformatyczne-inż.-EITI,(Przedmioty obieralne)-Teleinformatyka i zarządzanie w telekomunikacji-inż.-EITI,(Przedmioty techniczne)---EITI
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	CB000-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	64	2.56
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	61	2.44
Razem	125	5.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	61
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	<p>Projekt ma na celu zrealizowanie bezpiecznej usługi w sieci i zaprezentowanie przeprowadzonych prac. Obejmuje pełen cykl związany z przygotowaniem realizacji i implementacją wybranej usługi: od przestudiowania tematyki rozwiązywanego, wykonania projektu i systemu bezpieczeństwa zaproponowanego rozwiązania, poprzez specyfikację systemu i zaprogramowanie implementacji, do analizy poprawności i wydajności działania oraz prezentacji zrealizowanych prac. Uwagi realizacyjne: Projekt jest realizowany przez studentów w grupach dwuosobowych w trakcie całego semestru. Zaliczenie następuje na podstawie:</p> <ul style="list-style-type: none">- dwóch raportów pośrednich i raportu końcowego połączonego z prezentacją uzyskanych wyników (działania bezpiecznej aplikacji sieciowej),- publicznej prezentacji tematyki projektu (poszerzony wstęp do realizowanego zagadnienia, omówienie sposobu realizacji projektu, omówienie uzyskanych wyników).
---------	--

Wykład	<p>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami kryptografii (algorytmy i protokoły kryptograficzne), przedstawienie sposobów realizacji usług bezpieczeństwa, głównie z wykorzystaniem kryptografii oraz nauczenie studentów poprawnego stosowania usług bezpieczeństwa w praktyce (protokoły komunikacyjne, webserwisy, sieci mobilne, itd.). Pierwsza część wykładu (zakończona pierwszym kolokwium) to wprowadzenie do kryptografii, obejmujące zasady konstrukcji, opis działania i własności najważniejszych klas algorytmów kryptograficznych (szyfry symetryczne i asymetryczne, podpisy elektroniczne i funkcje skrótu). Druga część wykładu obejmuje prezentację wybranych protokołów kryptograficznych i bezpiecznych usług realizowanych w sieciach. Poszczególne wykłady obejmują metody zabezpieczeń pogrupowane tematycznie ze względu na obszar ich praktycznych zastosowań. Ma to na celu umożliwienie przyszłemu projektantowi aplikacji dobór właściwych rozwiązań dających pełną ochronę usługi w wybranym zakresie. Zajęcia projektowe mają na celu praktyczne zastosowanie wiedzy uzyskanej w czasie wykładu i weryfikację umiejętności z zakresu implementacji, analizy i profesjonalnej prezentacji bezpiecznych usług w sieciach. Pierwsza część przedmiotu (wykłady 1-6) stanowi podstawowy kurs kryptografii obejmujący algorytmy i protokoły kryptograficzne: zasady ich konstrukcji i opis działania, a także przykłady zastosowań do realizacji podstawowych usług bezpieczeństwa. Druga część przedmiotu (wykłady 7-15) to przykłady zastosowania metod kryptografii (i niektórych miękkich sposobów zabezpieczeń) do zapewnienia bezpieczeństwa usług realizowanych drogą internetową oraz z wykorzystaniem sieci mobilnych. Tematy poszczególnych wykładów:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Wstęp Główne pojęcia z zakresu kryptografii. Algorytmy i protokoły kryptograficzne. Usługi bezpieczeństwa. Podstawowe zagrożenia zasobów i komunikacji.2. Poufność. Szyfry blokowe. DES i AES. Tryby pracy szyfrów zapewniające poufność. Szyfry strumieniowe.3. Integralność. Integralność danych. Kryptograficznie bezpieczne funkcje skrótu. Metody realizacji funkcji skrótu. SHA-1, SHA_2, SHA-3. Wykorzystanie szyfrów blokowych do realizacji funkcji skrótu. Kryptograficzne metody generowania liczb pseudolosowych.4. Autentyczność. Algorytmy asymetryczne. Podpisy cyfrowe. RSA, El-Gamal, DSA, ECDSA. <ol style="list-style-type: none">1. Bezpieczna wymiana informacji. Protokoły uzgodnienia klucza. Grupowe uzgodnienie klucza. Kryptografia rozgłoszeniowa, zarządzanie kluczami.1. Inne usługi bezpieczeństwa. Dostępność, prywatność, anonimowość, niezaprzeczalność, itd.1. Bezpieczne aplikacje. Bezpieczne systemy operacyjne, wirtualizacja i sposoby izolacji aplikacji, bezpieczne oprogramowanie. Kolokwium I1. Bezpieczna tożsamość. Protokoły uwierzytelnienia, uwierzytelnienie wieloczynnikowe, biometria, dowody z wiedzą zerową.1. Bezpieczny dom. Bezpieczeństwo IoT i bezprzewodowych sieci sensorowych, Bezpieczeństwo bluetooth, Beacon, NFS, RFID,1. Bezpieczne łącze. MACsec, IPsec, SSL/TLS, tunelowanie, VPN ...1. Bezpieczny Internet.
--------	--

Część I

	<p>Bezpieczeństwo www, https, bezpieczeństwo XML, protokoły uwierzytelnienia sieciowego (Kerberos, OpenID, OAuth2, ...).</p> <p>1. Bezpieczne finanse. Bezpieczna bankowość elektroniczna, karty płatnicze, pieniądz elektroniczny, kryptowaluty i inne zastosowania blockchain...</p> <p>1. Bezpieczna administracja. Bezpieczne aukcje i przetargi, wybory elektroniczne, administracja państwowa, współdzielenie zasobów, elektroniczna skrzynka podawcza, bezpieczna poczta elektroniczna, zastosowania elektronicznych dokumentów tożsamości. ...</p> <p>1. Bezpieczna rozmowa. Bezpieczeństwo GSM, LTE, 5G, WiMAX, Wi-Fi, VoIP, komunikatory sieciowe, narzędzia pracy zespołowej...</p> <p>1. Bezpieczna przyszłość Bezpieczeństwo w chmurze, 5G MEC i branży wertykalne, bezpieczne łącza satelitarne. Przyszłe wyzwania. Kolokwium II.</p>
--	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Zna zasady budowy i działania algorytmów kryptograficznych: symetrycznych, asymetrycznych i bez kluczowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W01, W03, W04, W05, W06
Kod efektu	W02
Opis	Zna podstawowe protokoły kryptograficzne i metody realizacji usług bezpieczeństwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W06, W07
Kod efektu	W03
Opis	Zna twarde (kryptograficzne) i miękkie metody zabezpieczania usług realizowanych w sieciach komputerowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	W05, W06
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi prawidłowo wykorzystać algorytmy kryptograficzne w praktyce i przeanalizować efekty ich działania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U02, U04
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi zaprezentować rozwiązanie problemu technicznego z zakresu ochrony usług realizowanych w sieciach i ocenić jego jakość w formie raportu realizacji i testów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U10
Kod efektu	U03
Opis	Umie wybrać, spośród alternatywnych technologii, właściwe rozwiązanie zadania inżynierskiego z zakresu kryptografii i ochrony informacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	U01, U04, U07
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K01
Kod efektu	K02
Opis	Rozumie konieczność stosowania zabezpieczeń kryptograficznych w usługach realizowanych w sieciach komputerowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K04, K05