

Załącznik do uchwały nr 147 Senatu UŁ z 24 czerwca 2025 r.



**WYDZIAŁ FIZYKI
i INFORMATYKI
STOSOWANEJ**
Uniwersytet Łódzki



PROGRAM STUDIÓW

INFORMATYKA

I stopień

profil praktyczny

obowiązujący od roku akademickiego 2025/2026

Projekt programu przyjęty przez Radę Wydziału Fizyki i Informatyki Stosowanej w dniu 30.04.2025r.

1. Kierunek studiów: INFORMATYKA

2. Zwięzły opis kierunku:

Kierunek inżynierskich studiów *informatyka* dostarcza ogólnej i praktycznej wiedzy w zakresie różnych zastosowań informatyki, pozwalając studentom zarówno znacząco zwiększyć swoją konkurencyjność na rynku pracy w sektorze IT, jak i przygotować ich do przyszłej pracy badawczej (nie tylko akademickiej, ale także w przemyśle IT). Studentom, obok przedmiotów obowiązkowych w czwartym, piątym i szóstym semestrze, proponowane są przedmioty tworzące bloki tematyczne powiązane w moduły:

Moduł I (bloki: Bazy danych, Wybrane zagadnienia baz danych) pozwala studentom na zdobycie zaawansowanej wiedzy i umiejętności w szeroko pojętej dziedzinie baz danych, m.in. modelowaniu danych, administrowaniu systemami baz danych, optymalizacji baz danych, rozpraszaniu danych, bezpieczeństwu czy stosowaniu baz danych.

Moduł II (bloki: Programowanie mobilne, Aplikacje klienckie) pozwala studentom na zdobycie zaawansowanej wiedzy i umiejętności w zakresie tworzenia systemów mobilnych i webowych oraz związanych z nimi technologii, w tym zasad projektowania interfejsów graficznych, tworzenia rozproszonych aplikacji i zaawansowanych interfejsów aplikacji.

Moduł III (bloki: Administrowanie systemami, Zaawansowane elementy administrowania systemami) pozwala studentom na zdobycie zaawansowanej wiedzy i umiejętności w szeroko pojętej administracji i zarządzaniu systemami operacyjnymi i sieciami, w tym wirtualizacji i konteneryzacji, problematyce bezpieczeństwa czy zarządzaniu usługami chmurowymi.

Moduł IV (bloki: Metody obliczeniowe, Algorytmy zaawansowane, Wybrane zagadnienia programowania) pozwala studentom na zdobycie zaawansowanej wiedzy i umiejętności w zakresie szeroko pojętych metod programowania i algorytmów, m.in. metod numerycznych (w tym w modelowaniu i symulacji, a także analizie sygnałów), zaawansowanych metod obliczeniowych, teorii i praktyki złożoności obliczeniowej, programowania grafiki, układów cyfrowych czy metod optymalizacji.

Moduł V (blok: Oprogramowanie hardware'u) pozwala studentom na zdobycie zaawansowanej wiedzy i umiejętności związanych z zagadnieniami programowania szeroko pojętych systemów wbudowanych, a zatem w szczególności programowania mikrokontrolerów i systemów IoT.

Moduł VI (blok Wstęp do uczenia maszynowego, Wybrane zagadnienia AI) pozwala studentom na zdobycie zaawansowanej wiedzy i umiejętności w zakresie szeroko pojętej sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego, a w szczególności podstaw analizy danych, analizy szeregów czasowych, architektury sieci neuronowych, NLP, systemów wspomaganie decyzji czy generatywnej AI.

3. Poziom studiów: I (studia inżynierskie)

4. Profil studiów: praktyczny

5. Forma studiów: stacjonarne i niestacjonarne

6. Cele kształcenia:

Celem kierunku jest przekazanie zaawansowanej i praktycznej wiedzy w zakresie podstaw informatyki z uwzględnieniem zarówno umiejętności praktycznych, podstaw

teoretycznych, jak i kompetencji inżynierskich. Program studiów pozwala uzyskać zaawansowaną wiedzę i umiejętności z głównych działów informatyki oraz rozszerzyć je w ramach oferowanych wybieralnych bloków tematycznych i przedmiotów opcjonalnych. Ciągły rozwój rynku pracy powoduje stały wzrost zapotrzebowania na specjalistów inżynierów informatyki posiadających nie tylko ogólną wiedzę teoretyczną, ale również zdolność do kreowania nowoczesnych rozwiązań dotyczących zastosowań technik komputerowych w rozwijających się gałęziach przemysłu i gospodarki. Organizacja zajęć obieralnych w bloki tematyczne pozwala na elastyczne dostosowanie przedmiotów do zainteresowań i potrzeb studentów. Jednocześnie umożliwia rozwój w więcej niż jednym obszarze informatyki np. analityk baz danych i uczenia maszynowego, co nie byłoby możliwe przy tradycyjnym podejściu do specjalizacji.

Absolwenci nabywają kwalifikacje

- twórców:
 - aplikacji internetowych,
 - aplikacji dla systemów mobilnych,
 - innych rodzajów oprogramowania,
- projektantów oraz administratorów i serwisantów:
 - systemów bazodanowych,
 - sieci i systemów komputerowych,
- specjalistów w zakresie uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji.

Posiadają także specyficzne kompetencje z zakresu elektroniki cyfrowej, systemów wbudowanych i sterowania komputerowego.

7. Tytuł zawodowy: inżynier

8. Możliwości zatrudnienia i kontynuacja kształcenia absolwenta:

W rozumieniu Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 7 sierpnia 2014 r. z późniejszymi zmianami, w sprawie klasyfikacji zawodów i specjalności na potrzeby rynku pracy oraz zakresu jej stosowania (t.j. Dz.U. 2018 poz. 227, znowelizowany załącznik Dz.U. 2021 poz. 2285, Dz.U. 2022 poz. 853, Dz.U. 2024 poz. 1372) absolwenci studiów inżynierskich *informatyka* są predestynowani do wykonywania wielu zawodów, w tym:

25 Specjaliści do spraw technologii informacyjno-komunikacyjnych

2512 Specjaliści do spraw rozwoju systemów informatycznych

251201 Specjalista do spraw doskonalenia i rozwoju aplikacji

251202 Specjalista do spraw rozwoju oprogramowania systemów informatycznych

251290 Pozostali specjaliści do spraw rozwoju systemów informatycznych

2513 Projektanci aplikacji sieciowych i multimedialnych

251301 Architekt stron internetowych

251302 Projektant aplikacji multimedialnych, animacji i gier komputerowych

251303 Specjalista do spraw rozwoju stron internetowych
251390 Pozostali projektanci aplikacji sieciowych i multimediiów

2514 Programiści aplikacji

251401 Programista aplikacji
251402 Programista aplikacji mobilnych
251403 Projektant interfejsu użytkownika
251490 Pozostali programiści aplikacji

2519 Analitycy systemów komputerowych i programiści gdzie indziej niesklasyfikowani

251901 Informatyk medyczny
251902 Specjalista zastosowań informatyki
251903 Tester oprogramowania komputerowego
251904 Tester systemów teleinformatycznych
251905 Specjalista systemów rozpoznawania mowy
251906 Inżynier internetu rzeczy
251907 Specjalista do spraw chmury obliczeniowej (cloud computing)
251908 Specjalista do spraw rozwoju sztucznej inteligencji prakty
251909 Specjalista do spraw uczenia maszynowego
251990 Pozostali analitycy systemów komputerowych i programiści gdzie indziej niesklasyfikowani

252 Specjaliści do spraw baz danych i sieci komputerowych

2521 Projektanci i administratorzy baz danych
252101 Administrator baz danych
252102 Analityk baz danych (data scientist)
252103 Projektant baz danych
252190 Pozostali projektanci i administratorzy baz danych

2522 Administratorzy systemów komputerowych

252201 Administrator systemów komputerowych
252202 Administrator zintegrowanych systemów zarządzania
252290 Pozostali administratorzy systemów komputerowych

2523 Specjaliści do spraw sieci komputerowych

252302 Inżynier systemów i sieci komputerowych
252390 Pozostali specjaliści do spraw sieci komputerowych

2529 Specjaliści do spraw baz danych i sieci komputerowych gdzie indziej niesklasyfikowani

252901 Specjalista bezpieczeństwa oprogramowania

252902 Specjalista bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych
 252903 Specjalista do spraw systemów zarządzania bezpieczeństwem informacji
 252990 Pozostali specjaliści do spraw baz danych i sieci komputerowych gdzie indziej niesklasyfikowani

215303 Inżynier teleinformatyk

Po ukończeniu studiów inżynierskich istnieje możliwość dalszego kształcenia na studiach informatycznych II stopnia lub kierunkach pokrewnych.

9. Wymagania wstępne, oczekiwane kompetencje kandydata opisane językiem efektów uczenia się

Od kandydatów oczekuje się wiedzy z zakresu przedmiotów ścisłych: matematyki i fizyki na poziomie szkoły średniej (4 poziom PRK). Kandydat powinien posiadać wiedzę i umiejętności związane z przedmiotem kierunkowym: informatyką, jak również przejawiać zainteresowanie problematyką współczesnej informatyki. Ze względu na możliwość prowadzenia części przedmiotów w języku angielskim, oczekuje się, że kandydat będzie posługiwał się językiem angielskim na poziomie B1 lub wyższym.

10. Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się

Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dyscyplina: informatyka – 55%, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych, dyscyplina: informatyka techniczna i telekomunikacja – 45%.
 Dyscyplina wiodąca: informatyka.

11. Określenie kierunkowych efektów uczenia się dla danego typu kwalifikacji wraz z odniesieniem do składnika opisu charakterystyk pierwszego i drugiego stopnia PRK

Symbol efektu uczenia się opisującego program studiów	Efekt uczenia się opisujący program studiów	Odniesienie do składnika opisu charakterystyk pierwszego i drugiego stopnia PRK
WIEDZA		
15I-1P_W01	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu fundamentalne koncepcje i zasady informatyki i informatyki technicznej	P6U_W P6S_WG,
15I-1P_W02	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu architekturę oraz zasady działania systemów komputerowych i typowego oprogramowania (w szczególności systemów operacyjnych)	P6U_W P6S_WG

15I-1P_W03	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu metodyki i techniki wytwarzania oprogramowania oraz sposoby wykorzystania narzędzi programistycznych w celu usprawnienia wytwarzania oprogramowania	P6U_W P6S_WG
15I-1P_W04	zna i rozumie zagadnienia z zakresu fizyki, elektroniki i matematyki, niezbędne dla zrozumienia w stopniu zaawansowanym problemów informatycznych o zróżnicowanym poziomie złożoności	P6U_W P6S_WK
15I-1P_W05	zna i rozumie metody obliczeniowe i przykłady ich implementacji stosowane przy rozwiązywaniu problemów inżynierskich z zastosowaniem odpowiednich narzędzi i technik	P6U_W P6S_WG/inż.
15I-1P_W06	zna i rozumie podstawowe aspekty budowy i działania aparatury, urządzeń stosowanych w informatyce; w szczególności zna i rozumie podstawy cyklu życia obiektów i systemów technicznych	P6U_W P6S_WG/inż.
15I-1P_W07	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu teoretyczne i praktyczne aspekty z zakresu systemów operacyjnych, sieci komputerowych i baz danych, potrzebne do zrozumienia i zapewnienia prawidłowego funkcjonowania urządzeń i systemów informatycznych	P6U_W P6S_WG P6S_WG/inż.
15I-1P_W08	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu fundamentalne koncepcje i zasady przynajmniej jednego z wybranych obszarów informatyki (programowanie i inżynieria oprogramowania, systemy i sieci komputerowe, grafika komputerowa, bazy danych, analiza danych, sztuczna inteligencja)	P6U_W P6S_WG P6S_WG/inż.
15I-1P_W09	zna i rozumie problemy związane z nowoczesnymi metodami interakcji człowiek-komputer istotne z punktu widzenia dylematów współczesnej cywilizacji, takich jak cyberbezpieczeństwo, dostępność, zastosowania AI.	P6U_W P6S_WK
15I-1P_W10	zna i rozumie podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w branży IT	P6U_W P6S_WK
15I-1P_W11	zna i rozumie społeczne, ekonomiczne, prawne, etyczne i inne pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej	P6U_W P6S_WK P6S_WK/inż.
15I-1P_W12	zna i rozumie ogólne zasady ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego	P6U_W P6S_WK
15I-1P_W13	zna i rozumie ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	P6U_W P6S_WK P6S_WK/inż.

UMIEJĘTNOŚCI		
15I-1P_U01	potrafi analizować problemy inżynierskie oraz znajdować ich rozwiązania w oparciu o poznane algorytmy, metody i twierdzenia	P6U_U P6S_UW P6S_UW/inż.
15I-1P_U02	potrafi wykonywać analizy ilościowe podstawowych problemów z dziedzin nauk ścisłych i przyrodniczych, nauk inżynieryjno-technicznych oraz formułować na tej podstawie wnioski jakościowe, stosując podejście systemowe z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych	P6U_U P6S_UW P6S_UW/inż.
15I-1P_U03	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, analizować i interpretować ich wyniki	P6U_U P6S_UW P6S_UW/inż.
15I-1P_U04	potrafi stosować metody numeryczne do rozwiązywania problemów matematycznych i inżynierskich oraz stosować odpowiednie pakiety oprogramowania	P6U_U P6S_UW P6S_UW/inż.
15I-1P_U05	potrafi w sposób krytyczny dobierać, analizować i dokonywać syntezy informacji pochodzących z różnych źródeł, odpowiednich do rozwiązywania problemów spotykanych w zawodzie informatyka	P6U_U P6S_UW
15I-1P_U06	potrafi przedstawić problemy informatyki i informatyki technicznej oraz dyskutować ich rozwiązania, wykorzystując specjalistyczną terminologię	P6U_U P6S_UK
15I-1P_U07	potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę i rozwijać swoje umiejętności, korzystając z różnych źródeł	P6U_U P6S_UU
15I-1P_U08	potrafi dokonać krytycznej analizy i oceny sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych, w szczególności urządzeń i systemów informatycznych	P6U_U P6S_UW P6S_UW/inż.
15I-1P_U09	potrafi zaprojektować, wykonać lub zrealizować system, urządzenie lub proces informatyczny używając właściwych metod, technik i narzędzi	P6U_U P6S_UW P6S_UW/inż.
15I-1P_U10	potrafi wykorzystać zdobyte doświadczenie do rozwiązywania praktycznych problemów napotykanych przy wykonywaniu zawodu inżyniera informatyka	P6U_U P6S_UW P6S_UW/inż.
15I-1P_U11	potrafi korzystać z norm i standardów oraz stosować technologię typowe dla dyscyplin informatyka i informatyka techniczna i telekomunikacja	P6U_U P6U_UW P6S_UW/inż.
15I-1P_U12	potrafi, korzystając z różnych źródeł, przygotować typowe prace pisemne i wystąpienia ustne	P6U_U P6S_UK

	(prezentacje) w języku polskim i języku angielskim dotyczące problemów informatycznych	
15I-1P_U13	potrafi rozwiązywać złożone zadania inżynierskie z wybranej gałęzi informatyki	P6U_U P6S_UW P6S_UW/inż.
15I-1P_U14	potrafi posługiwać się językiem obcym w zakresie informatyki na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P6U_U P6S_UK
15I-1P_U15	potrafi wykonać wstępną analizę ekonomiczną podejmowanych działań inżynierskich	P6U_U P6S_UW/inż.
15I-1P_U16	potrafi samodzielnie planować własne uczenie się i rozwijanie swoich umiejętności przez całe życie	P6U_U P6S_UU
15I-1P_U17	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	P6U_U P6S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
15I-1P_K01	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz odbieranych treści pochodzących z różnych źródeł	P6U_K P6S_KK
15I-1P_K02	jest gotów doceniać znaczenie zdobywanej wiedzy w rozwiązywaniu problemów informatycznych, jest gotów do zasięgania wiedzy eksperckiej	P6U_K P6S_KK
15I-1P_K03	jest gotów prawidłowo identyfikować i rozstrzygać dylematy, w tym dylematy cywilizacyjne i etyczne związane z odpowiedzialnym i etycznym wykonywaniem zawodu informatyka	P6U_K P6S_KR
15I-1P_K04	jest gotów do uznawania społecznych aspektów praktycznego stosowania zdobytej wiedzy informatycznej oraz związanej z tym odpowiedzialności	P6U_K P6S_KO
15I-1P_K05	jest gotów myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	P6U_K P6S_KO

12. Wnioski z analizy zgodności efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy i otoczenia społecznego, wnioski z analizy wyników monitoringu karier zawodowych absolwentów oraz sprawdzone wzorce międzynarodowe

Od wielu lat sektor informatyczny, zarówno w Polsce, jak i w całej Europie, rozwija się bardzo dynamicznie. W ostatnim okresie rynek pracy w branży IT stał się jednak znacznie bardziej wymagający, zwłaszcza dla młodych absolwentów. Dlatego, choć wybrane zawody związane z sektorem IT są nadal wymieniane w czołówce najbardziej

perspektywicznych (por. np. Raport Płacowy agencji doradztwa Hays), rozpoczęcie przygody w branży IT i długoterminowe utrzymanie się na rynku pracy w tej branży wymaga od kandydatów znacznie lepszego niż dawniej przygotowania do wyzwań współczesności, tak merytorycznego, jak i w zakresie umiejętności miękkich. Wielką szansę na polepszenie sytuacji przyszłych informatyków dają studia na kierunkach tworzonych we współpracy z biznesem, w miejscach z dużym potencjałem interdyscyplinarności i nowatorskiego spojrzenia na problemy spotykane w branży IT. Świetnym przykładem jest tutaj Wydział Fizyki Informatyki Stosowanej UŁ, który współpracuje z wieloma firmami z branży IT, w ramach istniejącej wydziałowej Rady Biznesu. Dzięki temu przedstawiciele firm mają wpływ na kształt programu prowadzonego kierunku studiów i dostosowanie efektów uczenia się do bieżących potrzeb rynku pracy. Oprócz kompetencji technicznych, istotny jest również nacisk na rozwój umiejętności miękkich. Współpraca Wydziału z otoczeniem społecznym pomaga w identyfikacji kluczowych umiejętności, takich jak kreatywność, przywództwo i adaptacyjność, które są istotne dla sukcesu zawodowego w dzisiejszym świecie pracy. Wreszcie, umiejscowienie kierunku *informatyka* na Wydziale Fizyki i Informatyki Stosowanej pozwala studentom zapoznać się z bardziej interdyscyplinarnym podejściem do zagadnień IT, m.in. z obliczeniami kwantowymi, systemami wbudowanymi (także przemysłowymi), robotyką czy zastosowaniem metod informatycznych do zaawansowanych pomiarów i obróbki danych.

Kierunek *informatyka* stanowi odpowiedź na rosnące zapotrzebowanie na specjalistów w branży IT. Efekty uczenia się są tak dobrane, aby wpisywały się w bieżące potrzeby rynku pracy. Potwierdzeniem tego jest utrzymująca się na wysokim poziomie liczba kandydatów, jak i absolwentów.

Ze względu na praktyczny profil studiów oraz specyfikę dyscypliny najważniejsze kompetencje absolwentów kierunku są powiązane z rozwiązywaniem (samodzielnie lub w grupie projektowej) praktycznych problemów informatycznych. Kompetencje te mają odniesienie do międzynarodowych standardów promowanych przez najbardziej znaczące stowarzyszenia (zob. *The Skills Framework for the Information Age SFIA*, *Software Engineering Competency Model SWECOM*).

13. Związki z misją uczelni i jej strategią rozwoju

Misją Uniwersytetu Łódzkiego jest rzetelne prowadzenie badań naukowych oraz aktywne głoszenie prawdy z nich płynącej, tak by mądrze kształcić kolejne pokolenia, być użytecznym dla społeczeństwa oraz odważnie odpowiadać na wyzwania współczesnego świata. Studia na kierunku *informatyka* kształcą zgodnie z tymi ideami. Dzięki szerokiemu wachlarzowi przedmiotów do wyboru (w tym bloków tematycznych) oraz kształtowaniu kompetencji miękkich studia na kierunku kształcą ciekawych świata, odpowiedzialnych obywateli, dostarczając im aktualnej wiedzy, jednocześnie ucząc krytycznego myślenia oraz rozwijając ciekawość i odpowiedzialność społeczną studentów. Zdobyte w trakcie realizacji studiów wiedza i umiejętności praktyczne z zakresu IT umożliwiają studentom dobry start na rynku pracy, a kontakt z wysoko wykwalifikowaną kadrą prowadzącą badania naukowe wzmacnia w nich chęć dalszej nauki i poszukiwania prawdy przez całe życie. Zajęcia odbywają się z wykorzystaniem najnowszej infrastruktury, w którą wyposażony jest Wydział, dzięki czemu możliwe jest wykorzystanie nowoczesnych metod i narzędzi dydaktycznych.

14. Różnice w stosunku do innych programów studiów o podobnie zdefiniowanych celach i efektach uczenia się prowadzonych w Uniwersytecie Łódzkim

Informatyka jest jedynym kierunkiem w Uniwersytecie Łódzkim umożliwiającym uzyskanie tytułu zawodowego inżyniera na kierunku informatyka.

Kierunek realizuje treści zawierające elementy innej dyscypliny, co stanowi niezbędną podstawę pojęciową oraz podnosi interdyscyplinarność kierunku, wzbogacając sylwetkę absolwenta. W odróżnieniu od kierunku *informatyka ekonomiczna* na Wydziale Ekonomiczno-Socjologicznym, gdzie szczególny nacisk kładziony jest na zastosowania rozwiązań informatyki w gospodarce i administracji (a w szczególności na systemy typu ERP, CRM czy BI), studenci kierunku *informatyka* na Wydziale Fizyki i Informatyki Stosowanej zdobywają dobrze ugruntowaną w teorii informatyki wiedzę praktyczną (zarówno ogólną, jak i specjalistyczną) oraz umiejętności przygotowujące do pracy w zróżnicowanych gałęziach informatyki: jako administratorzy sieci, serwerów baz danych, programiści systemów Enterprise, ale także gier, systemów medycznych, edukacyjnych, wbudowanych czy przemysłowych. Interesującym składnikiem oferty jest korzystanie z rozwiązań chmurowych oraz kursy przekazujące zaawansowaną wiedzę z szeroko pojętej architektury systemów komputerowych, a w szczególności zaawansowanych aspektów baz danych, w tym rozproszonych baz danych, zaawansowanych aspektów języków programowania, algorytmiki, analizy danych, metodologii projektowania aplikacji itp. Studenci uczeni są także tworzenia i stosowania aplikacji związanych z szeroko pojętym AI. Szczególny nacisk położony został na zagadnienia związane z cyberbezpieczeństwem, ochroną danych oraz dostępnością oprogramowania dla osób z niepełnosprawnościami. Studenci przygotowywani są zarówno do pracy samodzielnej, jak i w dużych zespołach programistycznych w ramach nowoczesnych zwinnych metodyk wytwarzania oprogramowania.

Silny nacisk na praktykę połączoną z mocnymi podstawami teoretycznymi podkreślany przez profil studiów odróżnia kierunek *informatyka* na Wydziale Fizyki i Informatyki Stosowanej od kierunku *informatyka* na Wydziale Matematyki i Informatyki. Unikatowe w skali Uniwersytetu Łódzkiego są oferty zajęć związanych z elektroniką, robotyką czy fizyką – dyscyplinami, które w edukacji informatycznej będą odgrywać coraz większą rolę, m.in. wraz z popularyzacją systemów IoT czy domowej oraz przemysłowej robotyki. Unikatowa jest także istniejąca na Wydziale baza dydaktyczna. Dzięki kolokacji kierunku *informatyka* z kierunkiem *fizyka* studenci *informatyki stosowanej* mają wyjątkową i niespotykaną na innych wydziałach Uniwersytetu okazję uczestniczyć jako inżynierowie oprogramowania w badaniach i wdrażaniu nowoczesnych technologii związanych z fizyką ciała stałego, cząstek elementarnych czy medycyny nuklearnej. Ofertę edukacyjną wyróżnia także holistyczne podejście do nauczania architektury systemów komputerowych oraz stosowanie najnowszych podejść w inżynierii oprogramowania.

Wszystko to sprawia, iż proponowany kierunek jest unikatowy w ofercie UŁ i stanowi on jednocześnie istotne rozszerzenie pozostałych kierunków związanych z dyscypliną naukową informatyka prowadzonych w Uniwersytecie Łódzkim.

15. Plan studiów

a) Studia stacjonarne

Rok	Semestr	Przedmiot	Szczegóły przedmiotu						ECTS	Nazwa modułu, do którego należy przedmiot
			Liczba godzin					Forma zalicz.		
			wykład	konw. /cw./ sem.	lab. inf./ projekt	praktyki	Razem			
I	1	Analiza matematyczna I	28	28			56	E	5	MP
		Matematyka dyskretna z logiką	28	42			70	Z	5	MP
		Fizyka	28	28			56	Z	4	MP
		Języki programowania	14		56		70	E	6	MP
		Podstawy informatyki	28	14	14		56	Z	5	MP
		Repetitorium z matematyki		28			28	Z	2	MP
		Ekonomia	28				28	Z	2	MP
		Ochrona własności intelektualnej	10				10	Z	1	MP
	Semestr I					Godzin:	374		30	
	2	Analiza matematyczna II	28	28			56	E	5	MP
		Algebra liniowa z geometrią analityczną	28	28			56	E	5	MP
		Sieci komputerowe	28		28		56	Z	5	MP
		Systemy operacyjne	28		28		56	E	5	MP
		Skryptowy język programowania	14		28		42	Z	3	MP
		Obiektowy język programowania	14		28		42	E	4	MP
Komputerowe laboratorium matematyczne				14		14	Z	1	MP	
Lektorat - Język angielski I			60			60	Z	2	MP	
Semestr 2					Godzin:	382		30		
II	3	Algorytmy i struktury danych I	14		14		28	Z	2	MP
		Podstawy elektrotechniki i elektroniki	28		28		56	Z	4	MP
		Podstawy grafiki komputerowej	14		28		42	Z	3	MP
		Metody probabilistyczne i statystyka	28		14		42	Z	3	MP
		Systemy baz danych	14		28		42	E	4	MP
		Podstawy Sztucznej Inteligencji	28		14		42	E	4	MP
		Wprowadzenie do inżynierii oprogramowania	28				28	E	3	MP
		Lektorat - język angielski II		60			60	Z	2	MP
		Lektorat - język angielski egzamin					0	E	3	MP
		Wychowanie fizyczne		30			30	Z	0	MP
	Zajęcia do wyboru					28	Z	3	MW	
	Semestr 3					Godzin:	398		31	
	4	Inżynieria oprogramowania - projekt grupowy			28		28	Z	3	MP
		Algorytmy i struktury danych II	14		28		42	E	3	MP
		Systemy wbudowane	14		28		42	Z	3	MP
Wstęp do bezpieczeństwa IT				28		28	Z	2	MP	
Wychowanie fizyczne			30			30	Z	0	MP	
Blok do wyboru						112	Z/E	12	MW	
Zajęcia do wyboru						56	Z	6	MW	

Rok	Semestr	Przedmiot	Szczegóły przedmiotu						Nazwa modułu, do którego należy przedmiot		
			Liczba godzin					Forma zalicz.		ECTS	
			wykład	konw. /ów./ sem.	lab. inf./ projekt	praktyki	Razem				
Semestr 4			Godzin		338		29				
III	5	Sterowanie komputerowe i robotyka	14		42		56	Z	4	MP	
		Konstrukcja kompilatorów	14		28		42	E	3	MP	
		Przygotowanie do rynku pracy	14	14			28	Z	2	MP	
		Blok do wyboru					112	Z/E	12	MW	
		Zajęcia do wyboru					84	Z	9	MW	
	Semestr 5			Godzin		322		30			
	6	Ochrona danych	14		28		42	E	4	MP	
		Historia informatyki	14				14	Z	1	MP	
		Praktyki zawodowe*				360	360	Z	12	MP	
		Seminarium specjalistyczne		14			14	Z	1	MW	
		Blok do wyboru					112	Z/E	12	MW	
	Semestr 6			Godzin		542		30			
	IV	7	Etyka i kodeks postępowania w informatyce	14				14	Z	1	MP
			Praktyki zawodowe*			360		360	Z	12	MP
Seminarium specjalistyczne				28			28	Z	2	MW	
Blok do wyboru						56	56	Z	6	MW	
Przygotowanie do egzaminu dyplomowego inżynierskiego							0	E	9	MP	
Semestr 7			Godzin		458		30				
Razem w ciągu toku studiów:			Godzin		2814	ECTS	210				

*praktyki zawodowe rozliczane są w ostatnim semestrze studiów

**punkty ECTS za przygotowanie do egzaminu dyplomowego przyznawane są po zdanym egzaminie dyplomowym

Uwaga: dla zajęć wybieralnych podano maksymalną możliwą liczbę godzin, liczba godzin faktycznie zrealizowanych przez studenta może być niższa. Liczba punktów ECTS realizowanych przez studenta w ramach zajęć opcjonalnych jest stała.

Bloki do wyboru semestr 4

Blok	Kod	Szczegóły bloku				
		Liczba godzin			Forma zalicz.	ECTS
		wykład	lab. inf.	Razem		
Bazy danych				112		12
Programowanie mobilne				112		12
Metody obliczeniowe				112		12
Wstęp do uczenia maszynowego				112		12
Razem liczba godzin				112	ECTS:	12

Bloki do wyboru semestr 5

Blok	Kod	Szczegóły bloku				
		Liczba godzin			Forma zalicz.	ECTS
		wykład	lab. inf.	Razem		
Bazy danych				112		12
Administrowanie systemami				112		12
Algorytmy zaawansowane				112		12
Wstęp do uczenia maszynowego				112		12
Razem liczba godzin				112	ECTS:	12

Bloki do wyboru semestr 6

Blok	Kod	Szczegóły bloku				
		Liczba godzin			Forma zalicz.	ECTS
		wykład	lab. inf.	Razem		
Wybrane zagadnienia baz danych				112		12
Aplikacje klienckie				112		12
Wybrane zagadnienia programowania				112		12
Oprogramowanie hardware'u				112		12
Wybrane zagadnienia AI				112		12
Zaawansowane elementy administrowania systemami				112		12
Razem liczba godzin				112	ECTS:	12

Bloki do wyboru semestr 7

Blok	Kod	Szczegóły bloku				
		Liczba godzin			Forma zalicz.	ECTS
		wykład	projekt	Razem		
Specjalistyczny grupowy projekt inżynierski			56	56	Z	6
Razem liczba godzin				56	ECTS:	6

b) studia niestacjonarne

Rok	Semestr	Przedmiot	Szczegóły przedmiotu						Forma zalicz.	ECTS	Nazwa modułu, do którego należy przedmiot
			Liczba godzin								
			wykład	konw. /ów./ sem.	lab. inf./ projekt	praktyki	Razem				
I	1	Analiza matematyczna I	18	18			36	E	5	MP	
		Matematyka dyskretna z logiką	18	27			45	Z	5	MP	
		Fizyka	18	18			36	Z	4	MP	

Rok	Semestr	Przedmiot	Szczegóły przedmiotu						Nazwa modułu, do którego należy przedmiot		
			Liczba godzin					Forma zalicz.		ECTS	
			wykład	konw. /ćw./ sem.	lab. inf./ projekt	praktyki	Razem				
I		Języki programowania	9		36		45	E	6	MP	
		Podstawy informatyki	18	9	9		36	Z	5	MP	
		Repetytorium z matematyki		18			18	Z	2	MP	
		Ekonomia	18				18	Z	2	MP	
		Ochrona własności intelektualnej	6				6	Z	1	MP	
	Semestr I					Godzin:	240		30		
	2	Analiza matematyczna II	18	18			36	E	5	MP	
		Algebra liniowa z geometrią analityczną	18	18			36	E	5	MP	
		Sieci komputerowe	18		18		36	Z	5	MP	
		Systemy operacyjne	18		18		36	E	5	MP	
		Skryptowy język programowania	9		18		27	Z	3	MP	
		Obiektowy język programowania	9		18		27	E	4	MP	
		Komputerowe laboratorium matematyczne			9		9	Z	1	MP	
		Lektorat - Język angielski I		36			36	Z	2	MP	
	Semestr 2					Godzin	243		30		
	II	3	Algorytmy i struktury danych I	9		9		18	Z	2	MP
			Podstawy elektrotechniki i elektroniki	18		18		36	Z	4	MP
			Podstawy grafiki komputerowej	9		18		27	Z	3	MP
			Metody probabilistyczne i statystyka	18		9		27	Z	3	MP
			Systemy baz danych	9		18		27	E	4	MP
Podstawy Sztucznej Inteligencji			18		9		27	E	4	MP	
Wprowadzenie do inżynierii oprogramowania			18				18	E	3	MP	
Lektorat - język angielski II				36			36	Z	2	MP	
Lektorat - język angielski egzamin							0	E	3	MP	
Zajęcia do wyboru						18	Z	3	MW		
Semestr 3					Godzin	234		31			
4	Inżynieria oprogramowania - projekt grupowy			18		18	Z	3	MP		
	Algorytmy i struktury danych II	9		18		27	E	3	MP		
	Systemy wbudowane	9		18		27	Z	3	MP		
	Wstęp do bezpieczeństwa IT			18		18	Z	2	MP		
	Blok do wyboru					72	Z/E	12	MW		
	Zajęcia do wyboru					36	Z	6	MW		
Semestr 4					Godzin	198		29			
III	5	Sterowanie komputerowe i robotyka	9		27		36	Z	4	MP	
		Konstrukcja kompilatorów	9		18		27	E	3	MP	
		Przygotowanie do rynku pracy	9	9			18	Z	2	MP	
		Blok do wyboru					72	Z/E	12	MW	
		Zajęcia do wyboru					54	Z	9	MW	
Semestr 5					Godzin	207		30 [□]			

Rok	Semestr	Przedmiot	Szczegóły przedmiotu						Nazwa modułu, do którego należy przedmiot	
			Liczba godzin					Forma zalicz.		ECTS
			wykład	konw. /ćw./ sem.	lab. inf./ projekt	praktyki	Razem			
	6	Ochrona danych	9		18		27	E	4	MP
		Historia informatyki	9				9	Z	1	MP
		Praktyki zawodowe*				360	360	Z	12	MP
		Seminarium specjalistyczne		9			9	Z	1	MW
		Blok do wyboru					72	Z/E	12	MW
	Semestr 6					Godzin	477		30	
IV	7	Etyka i kodeks postępowania w informatyce	9				9	Z	1	MP
		Praktyki zawodowe*			360		360	Z	12	MP
		Seminarium specjalistyczne		18			18	Z	2	MW
		Blok do wyboru				36	36	Z	6	MW
		Przygotowanie do egzaminu dyplomowego inżynierskiego**					0	E	9	MP
Semestr 7					Godzin	423		30		
Razem w ciągu toku studiów:					Godzin	2022	ECTS	210		

*praktyki zawodowe rozliczane są w ostatnim semestrze studiów

**punkty ECTS za przygotowanie do egzaminu dyplomowego przyznawane są po zdaniem egzaminie dyplomowym

Uwaga: dla zajęć wybieralnych podano maksymalną możliwą liczbę godzin, liczba godzin faktycznie zrealizowanych przez studenta może być niższa. Liczba punktów ECTS realizowanych przez studenta w ramach zajęć opcjonalnych jest stała.

Bloki do wyboru semestr 4

Blok	Kod	Szczegóły bloku				
		Liczba godzin			Forma zalicz.	ECTS
		wykład	lab. inf.	Razem		
Bazy danych				72		12
Programowanie mobilne				72		12
Metody obliczeniowe				72		12
Wstęp do uczenia maszynowego				72		12
Razem liczba godzin				72	ECTS:	12

Bloki do wyboru semestr 5

Blok	Kod	Szczegóły bloku				
		Liczba godzin			Forma zalicz.	ECTS
		wykład	lab. inf.	Razem		
Bazy danych				72		12
Administrowanie systemami				72		12
Algorytmy zaawansowane				72		12
Wstęp do uczenia maszynowego				72		12
Razem liczba godzin				72	ECTS:	12

Bloki do wyboru semestr 6

Blok	Kod	Szczegóły bloku				
		Liczba godzin			Forma zalicz.	ECTS
		wykład	lab. inf.	Razem		
Wybrane zagadnienia baz danych				72		12
Aplikacje klienckie				72		12
Wybrane zagadnienia programowania				72		12
Oprogramowanie hardware'u				72		12
Wybrane zagadnienia AI				72		12
Zaawansowane elementy administrowania systemami				72		12
Razem liczba godzin				72	ECTS:	12

Bloki do wyboru semestr 7

Blok	Kod	Szczegóły bloku				
		Liczba godzin			Forma zalicz.	ECTS
		wykład	projekt	Razem		
Specjalistyczny grupowy projekt inżynierski			36	36	Z	6
Razem liczba godzin				36	ECTS:	6

Na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych, przed zakończeniem zajęć bieżącego semestru, dziekan Wydziału ogłasza listę zajęć do wyboru na semestr następny oraz listę przedmiotów w poszczególnych blokach (opis bloków znajduje się w części z sylabusami). Każdy student w toku studiów wybiera cztery różne bloki po jednym w każdym semestrze, na którym bloki są realizowane. W semestrze czwartym i piątym proponowanych jest w sumie sześć różnych bloków (student wybiera dwa różne, po jednym w każdym semestrze), których rozwinięcie tematyczne stanowi pięć bloków na semestrze szóstym, a blok *oprogramowanie hardware'u* jest niezależny tematycznie. Zajęcia do wyboru prowadzone są w języku polskim lub angielskim, w formie stacjonarnej lub (za zgodą Dziekana) hybrydowej/zdalnej synchronicznej (o ile sylabus przedmiotu na to pozwala i spełnione są warunki prowadzenia zajęć na odległość

w tym nie zostanie przekroczony limit 50% ECTS). Zajęcia do wyboru odpowiadają na zainteresowania i zapotrzebowania studentów, pozwalają na elastyczne reagowanie na zmiany zachodzące w sektorze IT, dają możliwość rozszerzenia oferty o przedmioty związane z aktualną (zmieniającą się) działalnością badawczą lub zawodową osób prowadzących zajęcia.

16. Bilans punktów ECTS wraz ze wskaźnikami charakteryzującymi program studiów

liczba semestrów i łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi zdobyć, aby uzyskać określone kwalifikacje	<i>210 ECTS (studia stacjonarne i studia niestacjonarne), 7 semestrów</i>
łączna liczba godzin zajęć, w tym praktyk, które student musi zrealizować w toku studiów; w przypadku specjalności/modułów/przedmiotów do wyboru o różnej liczbie godzin – najwyższa łączna liczbę godzin	<i>2814 godzin (studia stacjonarne) i 2022 godzin (studia niestacjonarne)</i>
łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach kontaktowych (wymagających bezpośredniego udziału wykładowców i studentów)	<i>177 ECTS (studia stacjonarne i studia niestacjonarne)</i>
łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć kształtujących umiejętności praktyczne	<i>110-130 ECTS (studia stacjonarne i studia niestacjonarne – w zależności od wyboru bloków specjalizacyjnych)</i>
liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać, realizując moduły kształcenia w zakresie zajęć ogólnouczeniowych lub na innym kierunku studiów	<i>0 ECTS (stacjonarne i niestacjonarne)</i>
liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	<i>11 ECTS (studia stacjonarne i studia niestacjonarne)</i>
liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć do wyboru	<i>63 ECTS (studia stacjonarne i studia niestacjonarne)</i>

17. Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się:

- a) opis poszczególnych przedmiotów lub modułów procesu kształcenia, zgodny z wymogami obowiązującymi w tym zakresie w Uniwersytecie Łódzkim, wraz z przypisanymi do nich punktami ECTS oraz sposoby weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się (sylabusy)

Do programu studiów załączony jest komplet części ogólnych sylabusów dla przedmiotów obowiązkowych, niezmiennych z każdym kolejnym rokiem akademickim. Załączono również opis bloków wybieralnych.

Weryfikacja osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się następuje w formie egzaminów i zaliczeń, zgodnie z planem studiów. Sposoby weryfikacji i oceny osiągnięcia efektów uczenia się uwzględniające specyfikę zajęć, określone są w sylabusach (dostępnych w systemie USOS) poszczególnych przedmiotów. Najczęstszymi sposobami weryfikacji efektów uczenia się na kierunku *informatyka* są:

- w zakresie wiedzy: egzamin pisemny/odpowieź pisemna w formie testu wyboru lub z otwartymi pytaniami teoretycznymi; egzamin ustny/odpowieź ustna z pytaniami teoretycznymi;

- w zakresie umiejętności: egzamin/odpowieź pisemna z otwartymi pytaniami problemowymi; egzamin ustny/odpowieź ustna z pytaniami problemowymi; przygotowanie projektu informatycznego lub technicznego; rozwiązanie problemu informatycznego, dyskusja zaproponowanych rozwiązań; opracowanie dokumentacji technicznej;

- w zakresie kompetencji społecznych: praca indywidualna lub grupowa podczas zajęć; przygotowanie i przeprowadzenie indywidualnej lub grupowej prezentacji zagadnienia; realizacja indywidualnego lub zespołowego projektu informatycznego; ocena stopnia przygotowania/aktywności w czasie zajęć; ocena przestrzegania zasad uczestnictwa w zajęciach, zasad egzaminu/zaliczenia.

Studia kończą się egzaminem dyplomowym (składającym się z pytań otwartych i zamkniętych) sprawdzającym wiedzę i umiejętności studenta również w rozwiązywaniu zadań inżynierskich.

b) tabela określająca relacje między efektami kierunkowymi a efektami uczenia się zdefiniowanymi dla poszczególnych przedmiotów lub modułów procesu kształcenia

Tabela została rozszerzona o bloki (zaznaczone kolorem jasnopomarańczowym)

	Wiedza													Umiejętności					Komp. społeczne																		
	15I-1P_W01	15I-1P_W02	15I-1P_W03	15I-1P_W04	15I-1P_W05	15I-1P_W06	15I-1P_W07	15I-1P_W08	15I-1P_W09	15I-1P_W10	15I-1P_W11	15I-1P_W12	15I-1P_W13	15I-1P_U01	15I-1P_U02	15I-1P_U03	15I-1P_U04	15I-1P_U05	15I-1P_U06	15I-1P_U07	15I-1P_U08	15I-1P_U09	15I-1P_U10	15I-1P_U11	15I-1P_U12	15I-1P_U13	15I-1P_U14	15I-1P_U15	15I-1P_U16	15I-1P_U17	15I-1P_K01	15I-1P_K02	15I-1P_K03	15I-1P_K04	15I-1P_K05		
Podstawy informatyki	1	1						1						1	1					1									1			1	1				
Analiza matematyczna I				1											1					1									1			1	1				
Matematyka dyskretna z logiką				1											1					1									1			1	1				
Języki programowania	1	1	1																	1		1							1			1	1				
Repetitorium z matematyki				1											1					1									1			1	1				
Ekonomia											1	1	1							1								1	1			1	1	1	1		
Ochrona własności intelektualnej											1	1								1									1				1	1	1	1	
Fizyka				1											1					1									1			1	1				
Algebra liniowa z geometrią analityczną				1											1					1									1			1	1				
Analiza matematyczna II				1											1					1									1			1	1				
Obiektowy język programowania	1		1																	1		1							1			1	1				
Systemy operacyjne	1	1																		1		1							1			1	1				

	Wiedza														Umiejętności														Komp. społeczne							
	15I-1P_W01	15I-1P_W02	15I-1P_W03	15I-1P_W04	15I-1P_W05	15I-1P_W06	15I-1P_W07	15I-1P_W08	15I-1P_W09	15I-1P_W10	15I-1P_W11	15I-1P_W12	15I-1P_W13	15I-1P_U01	15I-1P_U02	15I-1P_U03	15I-1P_U04	15I-1P_U05	15I-1P_U06	15I-1P_U07	15I-1P_U08	15I-1P_U09	15I-1P_U10	15I-1P_U11	15I-1P_U12	15I-1P_U13	15I-1P_U14	15I-1P_U15	15I-1P_U16	15I-1P_U17	15I-1P_K01	15I-1P_K02	15I-1P_K03	15I-1P_K04	15I-1P_K05	
Sieci komputerowe	1	1				1	1													1	1								1			1	1			
Komputerowe laboratorium matematyczne				1	1				1							1				1									1			1	1	1		
Skryptowy język programowania	1		1																	1	1								1			1	1			
Lektorat - język angielski I																				1				1		1		1			1		1			
Metody probabilistyczne i statystyka				1	1										1					1									1			1	1			
Wprowadzenie do inżynierii oprogramowania	1		1			1	1		1		1			1						1									1			1	1			
Podstawy grafiki komputerowej	1			1					1											1		1							1			1	1			
Podstawy elektrotechniki i elektroniki				1		1				1					1					1									1			1	1			
Podstawy Sztucznej Inteligencji	1			1					1		1					1				1		1							1			1	1	1		
Algorytmy i struktury danych I	1		1	1											1					1									1			1	1			
Systemy baz danych	1	1					1							1						1	1		1						1			1	1			
Lektorat - język angielski II/Lektorat egzamin																				1					1		1		1			1		1		
Wychowanie fizyczne																																				
Inżynieria oprogramowania - projekt grupowy	1	1	1			1	1		1					1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1		1	1	1	1	
Algorytmy i struktury danych II	1		1	1											1		1			1									1			1	1			
Systemy wbudowane	1	1		1		1				1					1					1	1	1		1					1			1	1			

	Wiedza			Umiejętności													Komp. społeczne																							
	15I-1P_W01	15I-1P_W02	15I-1P_W03	15I-1P_W04	15I-1P_W05	15I-1P_W06	15I-1P_W07	15I-1P_W08	15I-1P_W09	15I-1P_W10	15I-1P_W11	15I-1P_W12	15I-1P_W13	15I-1P_U01	15I-1P_U02	15I-1P_U03	15I-1P_U04	15I-1P_U05	15I-1P_U06	15I-1P_U07	15I-1P_U08	15I-1P_U09	15I-1P_U10	15I-1P_U11	15I-1P_U12	15I-1P_U13	15I-1P_U14	15I-1P_U15	15I-1P_U16	15I-1P_U17	15I-1P_K01	15I-1P_K02	15I-1P_K03	15I-1P_K04	15I-1P_K05					
Wstęp do bezpieczeństwa IT	1						1	1										1		1									1					1	1	1				
Wychowanie fizyczne																																			1	1				
Sterowanie komputerowe i robotyka		1		1		1		1		1						1	1		1	1	1	1								1				1	1					
Konstrukcja kompilatorów	1	1	1					1						1						1		1							1				1	1						
Przygotowanie do rynku pracy											1	1	1							1									1	1			1	1						
Ochrona danych	1	1		1				1	1											1									1				1	1		1				
Praktyki zawodowe										1	1	1			1					1		1	1	1					1	1			1	1		1				
Historia informatyki	1					1		1						1						1	1	1	1										1							
Seminarium specjalistyczne	1	1	1	1	1	1	1	1	1							1		1	1	1	1								1				1	1						
Praktyki zawodowe							1	1		1	1			1						1		1	1	1					1	1			1	1	1	1				
Przygotowanie do egzaminu kompetencyjnego	1	1	1	1	1	1	1	1	1							1		1	1	1	1							1				1			1	1				
Etyka i kodeks postępowania w informatyce											1	1								1															1	1	1			
Seminarium specjalistyczne (semestr 6)	1	1	1	1	1	1	1	1	1								1		1										1				1		1					
Seminarium specjalistyczne (semestr 7)	1	1	1	1	1	1	1	1	1								1		1										1				1		1					
Bazy danych	1				1	1	1	1						1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1		1				1	1		1					
Wybrane zagadnienia baz danych	1				1	1	1	1						1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1		1				1	1		1					

	Wiedza													Umiejętności					Komp. społeczne																	
	15I-1P_W01	15I-1P_W02	15I-1P_W03	15I-1P_W04	15I-1P_W05	15I-1P_W06	15I-1P_W07	15I-1P_W08	15I-1P_W09	15I-1P_W10	15I-1P_W11	15I-1P_W12	15I-1P_W13	15I-1P_U01	15I-1P_U02	15I-1P_U03	15I-1P_U04	15I-1P_U05	15I-1P_U06	15I-1P_U07	15I-1P_U08	15I-1P_U09	15I-1P_U10	15I-1P_U11	15I-1P_U12	15I-1P_U13	15I-1P_U14	15I-1P_U15	15I-1P_U16	15I-1P_U17	15I-1P_K01	15I-1P_K02	15I-1P_K03	15I-1P_K04	15I-1P_K05	
Programowanie mobilne	1			1	1	1	1							1	1			1	1	1	1	1	1	1		1			1	1		1	1		1	
Aplikacje klienckie	1			1	1	1	1							1	1			1	1	1	1	1	1	1		1			1			1	1		1	
Administrowanie systemami	1			1	1	1	1							1	1			1	1	1	1	1	1	1		1			1	1		1	1		1	
Zaawansowane elementy administrowania systemami	1			1	1	1	1							1	1			1	1	1	1	1	1	1		1			1	1		1	1		1	
Metody obliczeniowe	1			1	1	1	1							1	1			1	1	1	1	1	1	1		1			1	1		1	1		1	
Algorytmy zaawansowane	1			1	1	1	1							1	1			1	1	1	1	1	1	1		1			1	1		1	1		1	
Wybrane zagadnienia programowania	1			1	1	1	1							1	1			1	1	1	1	1	1	1		1			1	1		1	1		1	
Oprogramowanie hardware'u	1			1	1	1	1							1	1			1	1	1	1	1	1	1		1			1	1		1	1		1	
Wstęp do uczenia maszynowego	1			1	1	1	1							1	1			1	1	1	1	1	1	1		1			1	1		1	1		1	
Wybrane zagadnienia AI	1			1	1	1	1							1	1			1	1	1	1	1	1	1		1			1	1		1	1		1	
Specjalistyczny grupowy projekt inżynierski		1	1	1	1	1	1	1	1					1		1	1	1	1	1	1	1	1	1		1			1	1		1	1	1	1	

c) określenie wymiaru, zasad i formy odbywania praktyk zawodowych

Praktyki zawodowe organizowane są zgodnie z Regulaminem studiów na Uniwersytecie Łódzkim oraz Regulaminem studenckich praktyk zawodowych na kierunku *informatyka*. Merytoryczną opiekę nad realizacją i zaliczeniem praktyk na Wydziale sprawuje powołany przez Dziekana pełnomocnik do spraw studenckich praktyk zawodowych. Studenckie praktyki zawodowe stanowią integralną część programu studiów I stopnia na kierunku *informatyka*. Pod pojęciem praktyki zawodowe należy rozumieć praktyki przygotowujące do wykonywania zawodu związanego ze studiowanym kierunkiem. Wymiar praktyk zawodowych dla studentów kierunku *informatyka* studia stacjonarne i niestacjonarne I stopnia wynosi 6 miesięcy – tj. 720 godzin zegarowych. Planowo praktyki zawodowe mają miejsce w semestrze 6 oraz 7 w wymiarze po 360 godzin. Praktyka zawodowa może być również zrealizowana w trakcie przerw wakacyjnych pomiędzy poszczególnymi semestrami. Zaliczenie studenckich praktyk zawodowych następuje przed końcem ostatniego semestru studiów. Celem praktyk zawodowych jest uzupełnienie wiedzy zdobytej w czasie studiów i wzbogacenie jej o praktyczne zastosowanie nabytych umiejętności (analitycznych, projektowych, programistycznych); poznanie podstawowych metod, form, oraz narzędzi pracy, organizacji i sposobu planowania pracy oraz prowadzenia odpowiedniej dokumentacji. Praktyki mogą być realizowane w przedsiębiorstwach, firmach, instytutach naukowych, instytucjach badawczych i placówkach oświatowych pozwalających na osiągnięcie przypisanych celów oraz efektów uczenia zdefiniowanych w sylabusie i programie studiów. Warunkiem zaliczenia praktyk zawodowych jest spełnienie wszystkich warunków formalnych wynikających z regulaminu oraz przedstawienie udokumentowanego przebiegu praktyk w postaci sprawozdania z przebiegu studenckiej praktyki zawodowej wraz z pozytywną opinią zakładowego opiekuna praktyk, które przechowywane jest w teczce akt osobowych studenta. Szczegółowe informacje dotyczące zasad odbywania praktyk zawodowych, obowiązujące wzory dokumentów oraz godziny przyjęć pełnomocnika Dziekana ds. studenckich praktyk zawodowych zamieszczane są na bieżąco na stronie Wydziału Fizyki i Informatyki Stosowanej UŁ. Efekty uczenia się realizowane w ramach przedmiotu: 15I_1P_W07, 15I_1P_W08, 15I_1P_W10, 15I_1P_W11, 15I_1P_W12, 15I_1P_U07, 15I_1P_U09, 15I_1P_U10, 15I_1P_U11, 15I_1P_U16, 15I_1P_U17, 15I_1P_K01, 15I_1P_K02,

d) wykaz i wymiar szkoleń obowiązkowych, w tym szkolenia bhp oraz z zakresu własności intelektualnej i prawa autorskiego

Każdy student zobowiązany jest do zaliczenia w I semestrze

- szkolenia z zakresu ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego (10h)
- szkolenia z zakresu BHP i ergonomii (5h)
- szkolenia bibliotecznego (2h)

Niezaliczenie powyższych szkoleń skutkuje brakiem zaliczenia pierwszego semestru.

Sylabusy przedmiotów i opis bloków

Oznaczenie w sylabusach i opisach bloków

*stacjonarna, hybrydowa, zdalna synchroniczna – co do zasady wszystkie zajęcia MP na studiach stacjonarnych oraz laboratoria informatyczne i konwersatoria MP na studiach

niestacjonarnych odbywają się w formie stacjonarnej. Wykłady na studiach niestacjonarnych, za zgodą Dziekana, mogą odbywać się w formie hybrydowej/zdalnej synchronicznej (o ile sylabus przedmiotu na to pozwala i spełnione są warunki prowadzenia zajęć na odległość). W szczególnych sytuacjach, np. związanych z (czasowym) przebywaniem za granicą osoby prowadzącej zajęcia, Dziekan może wyrazić zgodę na prowadzenie innych zajęć się w formie hybrydowej/zdalnej synchronicznej (o ile sylabus przedmiotu na to pozwala i spełnione są warunki prowadzenia zajęć na odległość).

**polski/angielski – w przypadku udziału w zajęciach studentów wymiany ERASMUS+ lub innej międzynarodowej wymiany studenckiej cały przedmiot, forma lub grupa zajęciowa może być prowadzona w języku angielskim, o ile taką decyzję podejmie Dziekan.

Nazwa przedmiotu	Analiza matematyczna I			
Liczba godzin	stacjonarne	28h w, 28h k	niestacjonarne	18h w, 18h k
Forma zaliczenia	egzamin			
Forma prowadzenia zajęć	stacjonarna			
Punkty ECTS	5			
Język prowadzenia	polski			
Forma zajęć	Wykład + konwersatorium			
Efekty uczenia się	W zakresie wiedzy student: - zna i rozumie podstawowe charakterystyki funkcji - zna i rozumie podstawowe definicje dotyczące granic ciągów i funkcji, szeregów liczbowych i funkcyjnych, rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej - zna i rozumie główne twierdzenia dotyczące granic ciągów i funkcji, szeregów liczbowych i funkcyjnych, rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej		15I-1P_W04	
	W zakresie umiejętności student: - potrafi obliczyć podstawowe typy granic ciągów liczbowych i funkcji - potrafi rozstrzygnąć zbieżność szeregów liczbowych z wykorzystaniem podstawowych kryteriów zbieżności - potrafi obliczyć pochodne funkcji elementarnych i stosować je do badania przebiegu zmienności funkcji jednej zmiennej - potrafi samodzielnie planować własne uczenie się i rozwijanie swoich umiejętności przez całe życie		15I-1P_U02, 15I-1P_U07 15I-1P_U02 15I-1P_U07 15I-1P_U02 15I-1P_U07 15I-1P_U16	
	W zakresie kompetencji społecznych student: - jest gotów poszerzać swoją wiedzę oraz poznawać nowe schematy rozwiązywania problemów z wykorzystaniem analizy matematycznej; - ma świadomość znaczenia poznanych metod w różnych dziedzinach nauki i w praktyce.		15I-1P_K01 15I-1P_K02	
Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)	Student - zna matematykę na poziomie matury podstawowej, w szczególności zna podstawowe własności funkcji elementarnych.			
Skrócony opis	Celem kursu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i twierdzeniami rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej.			

(Przybliżenie celów przedmiotu)	
Ogólne treści programowe	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Podstawowe charakterystyki funkcji. 2) Ciągi liczbowe. Granice ciągów liczbowych i funkcji. 3) Szeregi liczbowe i funkcyjne. Kryteria zbieżności szeregów. 4) Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej i jego podstawowe zastosowania do badania funkcji. <p>Konwersatorium:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Obliczanie granic ciągów liczbowych. 2) Obliczanie granic funkcji jednej zmiennej. 3) Badanie zbieżności szeregów liczbowych. 4) Znajdowanie pochodnych funkcji elementarnych. 5) Badanie przebiegu zmienności funkcji jednej zmiennej.

Nazwa przedmiotu	Matematyka dyskretna z logiką			
Liczba godzin	stacjonarne	28h w 42h k	niestacjonarne	18h w, 27h k
Forma zaliczenia	Zaliczenie			
Forma prowadzenia zajęć	Studia stacjonarne: stacjonarna; studia niestacjonarne: wykład - stacjonarna, hybrydowa, zdalna synchroniczna*, konwersatorium: stacjonarna			
Punkty ECTS	5			
Język prowadzenia	polski			
Forma zajęć	Wykład + konwersatorium			
Efekty uczenia się	W zakresie wiedzy student:		15I-1P_W04	
	<ul style="list-style-type: none"> - zna i rozumie podstawowe zagadnienia rachunku zdań; - zna i rozumie najważniejsze własności działań na zbiorach, relacji i funkcji; - zna i rozumie definicje i najważniejsze własności algebr Boole'a; - zna i rozumie definicje i najważniejsze własności kwantyfikatorów; - zna i rozumie najważniejsze pojęcia kombinatoryczne; - zna i rozumie definicje i najważniejsze własności grafów. 			
	W zakresie umiejętności student:		15I-1P_U02, 15I-1P_U07 15I-1P_U16	
	W zakresie kompetencji społecznych student:		15I-1P_K01 15I-1P_K02	
	<ul style="list-style-type: none"> - jest gotów poszerzać swoją wiedzę oraz poznawać nowe schematy rozwiązywania problemów z wykorzystaniem metod formalnych; - ma świadomość znaczenia poznanych metod w różnych dziedzinach nauki i w praktyce. 			
Wymagania wstępne	Znajomość matematyki na poziomie matury podstawowej			

(w języku efektów uczenia się)	
Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	Celem kursu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami logiki matematycznej, teorii mnogości, teorii algebr Boole'a, kombinatoryki i teorii grafów w zakresie niezbędnym w dalszych etapach kształcenia informatycznego.
Ogólne treści programowe	1. Rachunek zdań 2. Elementy teorii mnogości, relacje, funkcje 3. Algebry Boole'a 4. Elementy kombinatoryki 5. Teoria grafów

Nazwa przedmiotu	Fizyka			
Liczba godzin	stacjonarne	28h w, 28h k	niestacjonarne	18h w, 18h k
Forma zaliczenia	zaliczenie			
Forma prowadzenia zajęć	stacjonarna			
Punkty ECTS	4			
Język prowadzenia	polski			
Forma zajęć	Wykład i konwersatorium			
Efekty uczenia się	W zakresie wiedzy student:			
	- zna podstawowe oddziaływania występujące w fizyce		15I-1P_W04	
	- zna i rozumie podstawowe związki pomiędzy wielkościami fizycznymi występującymi w mechanice, optyce i elektryczności		15I-1P_W04	
	- rozumie zjawiska zachodzące podczas wykonywania prostych doświadczeń fizycznych		15I-1P_W04	
	- zna i rozumie prawa elektromagnetyzmu		15I-1P_W04	
	W zakresie umiejętności student:			
	- potrafi formułować podstawowe zasady i prawa fizyki, również w aspekcie eksperymentalnym		15I-1P_U02 15I-1P_U07	
	- potrafi stosować rachunek wektorowy oraz podstawowe metody analizy matematycznej do rozwiązywania zagadnień fizycznych		15I-1P_U16 15I-1P_U02 15I-1P_U16	
	- potrafi wykonywać obliczenia pozwalające określić parametry obwodów elektrycznych dla prądu stałego i zmiennego		15I-1P_U02 15I-1P_U16	
	W zakresie kompetencji społecznych student:			
	- jest gotów na krytyczną postawę w stosunku do uzyskanych rozwiązań, potrafi określić priorytety służące rozwiązaniu danego problemu		15I-1P_K01 15I-1P_K02	
	- ma świadomość konsekwencji zjawisk fizycznych w praktyce		15I-1P_K01 15I-1P_K02	
Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)	Znajomość fizyki i matematyki na poziomie matury poziomu podstawowego. Znajomość algebry wektorowej i analizy przebiegu funkcji jednej zmiennej.			

Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	Celem przedmiotu jest zapoznanie się studentów informatyki stosowanej z podstawami fizyki ogólnej, niezbędnymi dla pracy inżyniera. W trakcie kursu studenci poznają podstawowe zjawiska i prawa fizyczne oraz ich prosty opis matematyczny.
Ogólne treści programowe	1. Elementy mechaniki klasycznej 2. Grawitacja 3. Podstawy elektryczności 4. Zjawiska elektromagnetyczne 5. Podstawy optyki 6. Wprowadzenie do fizyki kwantowej 7. Elementy fizyki ciała stałego 8. Podstawy fizyki jądrowej

Nazwa przedmiotu	Języki programowania			
Liczba godzin	stacjonarne	14h w, 56h li	niestacjonarne	9h w, 36 li
Forma zaliczenia	Egzamin			
Forma prowadzenia zajęć	stacjonarna			
Punkty ECTS	6			
Język prowadzenia	polski / angielski**			
Forma zajęć	Wykład + laboratorium informatyczne			
Efekty uczenia się	W zakresie wiedzy student: Zna i rozumie podstawowe instrukcje języka, rozumie ich semantykę przy pisaniu programów	15I-1P_W01 15I-1P_W02 15I-1P_W03 15I-1P_W01 15I-1P_W02 15I-1P_W03		
	Zna i rozumie metody poprawnego zaprojektowania podprogramu (funkcji), poprawnego stosowania wskaźników i referencji jako parametrów funkcji; wie, kiedy stosować paradygmat strukturalny, a kiedy obiektowy	15I-1P_W01 15I-1P_W02 15I-1P_W03		
	Zna i rozumie zasady poprawnego korzystania z danych na dysku; stosuje odczyt lub zapis na/z dysk/u; stosuje tryb tekstowy lub binarny			
Efekty uczenia się	W zakresie umiejętności student: Potrafi wybrać właściwe instrukcje języka dla realizacji zadanego algorytmu w programie Potrafi stosować właściwe mechanizmy przy przetwarzaniu danych W sposób właściwy potrafi zastosować poznane elementy programowania obiektowego, np. polimorfizm	15I-1P_U07 15I-1P_U09 15I-1P_U16 15I-1P_U07 15I-1P_U09 15I-1P_U16 15I-1P_U07 15I-1P_U09 15I-1P_U16		
	W zakresie kompetencji społecznych student: Jest gotów do uzasadnienia stosowanych rozwiązań Wybiera właściwy algorytm z wielu dla stosowanej implementacji	15I-1P_K01 15I-1P_K02 15I-1P_K01 15I-1P_K02		
Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)	Zna podstawy obsługi komputera. Posiada znajomość stosowanych środowisk programowania.			

Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	<p>Celem wykładu jest poznanie elementów syntaktyki i semantyki języka C++. Studenci poznają podstawowe struktury języka, ilustrowane przykładami ich stosowania w programowaniu.</p> <p>W tej części kursu programowania zakłada się nabycie umiejętności programowania proceduralnego (pisanie funkcji), obsługi plików jako wejścia/wyjścia dla danych wykorzystywanych w programie oraz biegłą umiejętność pracy ze wskaźnikami i referencjami.</p> <p>Następny etap to poznanie mechanizmów i zasad programowania obiektowego. Wprowadza się pojęcia klasy i obiektu, enkapsulacji, dziedziczenia i polimorfizmu. Tu student nabywa umiejętności przeciążania operatorów, używania wyjątków i wzorców (templates).</p>
Ogólne treści programowe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zasady konstrukcji funkcji głównej programu. 2. Deklaracje zmiennych i stałych dla typów prostych i pochodnych. 3. Podstawowe struktury języka. 4. Operacje na wskaźnikach (tzw. arytmetyka wskaźnikowa). 5. Pojęcie funkcji, parametry formalne i aktualne funkcji. Typ wskaźnikowy i referowany w parametrach funkcji. 6. Przeciążanie, rekurencja i parametry domyślne w funkcji. 7. Obsługa plików w trybie tekstowym i binarnym. 8. Allokacja dynamiczna (operatory new i delete). 9. Tablica 2-wu i wiele wymiarowa. 10. Struktury, klasy, obiekty. 11. Konstruktory i destruktory. Konstruktor kopiujący i operator przypisania. 12. Przeciążenie operatorów. 13. Funkcje i klasy zaprzyjaźnione. 14. Dziedziczenie klas. 15. Polimorfizm. Klasy abstrakcyjne. 16. Szablony funkcji i klas.

Nazwa przedmiotu	Podstawy informatyki			
Liczba godzin	stacjonarne	28h w, 14h k, 14h li	niestacjonarne	18h w, 9h k, 9h li
Forma zaliczenia	zaliczenie			
Forma prowadzenia zajęć	stacjonarna			
Punkty ECTS	5			
Język prowadzenia	polski/angielski**			
Forma zajęć	Wykład, konwersatorium, laboratorium informatyczne			
Efekty uczenia się	<p>W zakresie wiedzy student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna definicję i podstawowe własności algebry Boole'a i rozumie jej związek z obwodami logicznymi - zna i rozumie podstawowe kombinacyjne i sekwencyjne obwody logiczne oraz ich zastosowanie - zna i rozumie systemy zapisu różnych rodzajów informacji w systemach komputerowych - zna i rozumie abstrakcyjny model maszyny liczącej - zna i rozumie architekturę von Neumanna komputera 	15I-1P_W01, 15I-1P_W02 15I-1P_W02		
	<p>W zakresie umiejętności student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi przekształcać wyrażenia algebry Boole'a do równoważnych postaci - potrafi konstruować obwody logiczne realizujące funkcje algebry Boole'a 	15I-1P_U02 15I-1P_U02 15I-1P_U02,		

	- potrafi zapisywać wielkości liczbowe w różnych systemach pozycyjnych i wykonywać w nich działania arytmetyczne - potrafi zapisywać proste algorytmy za pomocą schematu blokowego i pseudokodu - potrafi realizować proste algorytmy na symulatorze maszyny Turinga	15I-1P_U16 15I-1P_U01 15I-1P_U07 15I-1P_U02, 15I-1P_U07
	W zakresie kompetencji społecznych student: - jest gotów do samodzielnego korzystania ze standardów opisujących kodowanie różnego rodzaju informacji	15I-1P_K01, 15I-1P_K02
Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)	Student: - znajomość matematyki na poziomie matury podstawowej	
Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	Celem kursu jest zapoznanie z podstawami współczesnej informatyki oraz prezentacja pojęć i tematów, z jakimi studenci zetkną się podczas dalszego toku studiów. Omawiane są elementarne operacje wykonywane przez komputery, różne sposoby reprezentacji danych, czy architektura komputera.	
Ogólne treści programowe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Algebra Boole'a: definicja, podstawowe prawa i własności, dysjunkcyjna postać normalna i koniunkcyjna postać normalna wyrażeń Boole'owskich 2. Obwody logiczne, związek bramek logicznych z operacjami w algebrze Boole'a, konstruowanie obwodów logicznych realizujących proste funkcje w algebrze Boole'a 3. Proste układy kombinacyjne: półsumator i sumator, komparator, koder i dekodek, multiplexer i demultiplexer 4. Przerzutniki asynchroniczne i synchroniczne (RS, D, JK, T), rejestry, rejestry przesuwające, liczniki 5. Zapis liczb w systemach pozycyjnych: dziesiętnym, binarnym, szesnastkowym, przeliczanie liczb pomiędzy różnymi systemami liczbowymi. 6. Wykonywanie działań arytmetycznych w systemie binarnym. 7. Kodowania liczb ujemnych: „znak-moduł”, uzupełnień do 1, uzupełnień do 2, wykonywanie działań arytmetycznych w kodzie uzupełnień do 2. 8. Zapis półlogarytmiczny liczb rzeczywistych, liczby rzeczywiste w kodowaniu IEEE 754. 9. Kodowanie ASCII dla znaków alfanumerycznych i pisarskich. 10. Pojęcie algorytmu, przykłady z życia (proste algorytmy matematyczne ze szkoły średniej, przepisy kulinarne) 11. Zapis algorytmu w postaci schematu blokowego i pseudokodu, związek z językiem programowania. 12. Koncepcja maszyny Turinga, przykłady maszyn Turinga na symulatorze, teza Churcha-Turinga 13. Podstawy architektury współczesnych komputerów — architektura von Neumanna 14. Pierwsze komputery: ENIAC, Colossus; generacje komputerów. 	

Nazwa przedmiotu	Repetytorium z matematyki			
Liczba godzin	stacjonarne	28h	niestacjonarne	18h
Forma zaliczenia	zaliczenie			
Forma prowadzenia zajęć	stacjonarna			
Punkty ECTS	2			
Język prowadzenia	polski			
Forma zajęć	Konwersatorium			
Efekty uczenia się	W zakresie wiedzy student:		1. 15I-1P_W04	

	<ol style="list-style-type: none"> zna i rozumie podstawowe działania matematyczne na liczbach w zakresie zbioru liczb rzeczywistych; zna i rozumie podstawowe własności funkcji elementarnych jednej zmiennej; zna i rozumie definicję oraz podstawowe własności wektorów. 	<ol style="list-style-type: none"> 15I-1P_W04 15I-1P_W04
	<p>W zakresie umiejętności student:</p> <ol style="list-style-type: none"> potrafi rozwiązywać proste równania i nierówności z jedną niewiadomą oraz proste układy równań; potrafi narysować wykres dowolnej funkcji elementarnej jednej zmiennej; potrafi rozwiązywać analitycznie równania zawierające funkcje elementarne; potrafi wykonywać podstawowe działania na wektorach. 	<ol style="list-style-type: none"> 15I-1P_U02, 15I-1P_U02, 15I-1P_U02, 15I-1P_U07 15I-1P_U16 15I-1P_U02, 15I-1P_U07 15I-1P_U16
	<p>W zakresie kompetencji społecznych student:</p> <ol style="list-style-type: none"> jest gotów do planowania i uzasadniania rozwiązań problemów z zakresu matematyki; ma świadomość istnienia obszernego pola stosowalności matematyki, w szczególności w kontekście informatyki. 	<ol style="list-style-type: none"> 15I-1P_K01 15I-1P_K02
Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)	Znajomość matematyki na poziomie matury podstawowej z tego przedmiotu.	
Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	Celem przedmiotu jest powtórzenie wiadomości z matematyki w zakresie szkoły średniej, szczególnie tych, które są niezbędne dla studentów I. roku Wydziału Fizyki i Informatyki Stosowanej. Kurs obejmuje podstawowe działania na liczbach, wzory skróconego mnożenia, równania i nierówności z jedną niewiadomą, funkcje elementarne i podstawy rachunku wektorowego.	
Ogólne treści programowe	<ol style="list-style-type: none"> Działania na liczbach i wzory skróconego mnożenia. Równania i nierówności z jedną niewiadomą; proste układy równań. Funkcje elementarne oraz rozwiązywanie równań i nierówności z funkcjami elementarnymi. Trygonometria. Elementy rachunku wektorowego. 	

Nazwa przedmiotu	Ekonomia			
Liczba godzin	stacjonarne	28h	niestacjonarne	18h
Forma zaliczenia	zaliczenie			
Forma prowadzenia zajęć	Studia stacjonarne: stacjonarna; studia niestacjonarne: stacjonarna, hybrydowa, zdalna synchroniczna*			
Punkty ECTS	2			
Język prowadzenia	polski			
Forma zajęć	wykład			
Efekty uczenia się	W zakresie wiedzy student: - zna i rozumie definicje podstawowych pojęć ekonomicznych		15I-1P_W11	

	- zna i rozumie najważniejsze pojęcia oraz zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i intelektualnej - zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	15I-1P_W12 15I-1P_W13
	W zakresie umiejętności student: - potrafi samodzielnie się uczyć, a także poszukiwać i dokonywać krytycznej analizy informacji pochodzących z różnych źródeł	15I-1P_U07 15I-1P_U16
	W zakresie kompetencji społecznych student: - jest gotów poszerzać swoją wiedzę oraz poznawać nowe schematy rozwiązywania problemów z ekonomii; ma świadomość znaczenia poznanych metod w różnych dziedzinach nauki oraz ich praktycznego zastosowania; jest gotów do działania w przedsiębiorczy sposób - jest gotów korzystać ze źródeł z poszanowaniem własności intelektualnej; ma świadomość konieczności etycznego postępowania przy zaliczeniu przedmiotu	15I-1P_U15 15I-1P_K02 15I-1P_K04 15I-1P_K05 15I-1P_K03
Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)	Znajomość matematyki na poziomie matury podstawowej	
Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	Celem wykładu jest dostarczenie studentowi wiedzy z zakresu podstaw mikroekonomii oraz makroekonomii. Student nabywa umiejętności rozumienia oraz interpretowania zdarzeń z bieżącego życia gospodarczego, podstawowych zależności ekonomicznych (dotyczących m.in.: rynku, funkcjonowania przedsiębiorstw, wzrostu PKB, inflacji, wpływu polityki ekonomicznej na gospodarkę).	
Ogólne treści programowe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dziesięć podstawowych zasad ekonomii 2. Podaż i popyt, czyli jak działają rynki 3. Podaż, popyt i polityka państwa 4. Elastyczność i jej zastosowania 5. Teoria wyboru konsumenta 6. Podaż a przedsiębiorstwa na rynkach konkurencyjnych 7. Struktury rynkowe: monopol 8. Pomiar dochodu narodowego 9. Produkcja i wzrost 10. Budżet i polityka fiskalna 11. Bezrobocie 12. Polityka monetarna. Wzrost ilości pieniądza i inflacja 	

Nazwa przedmiotu	Ochrona własności intelektualnej			
Liczba godzin	stacjonarne	10h	niestacjonarne	6h
Forma zaliczenia	zaliczenie			
Forma prowadzenia zajęć	Studia stacjonarne: stacjonarna; studia niestacjonarne: stacjonarna, hybrydowa, zdalna synchroniczna*			
Punkty ECTS	1			
Język prowadzenia	polski			
Forma zajęć	wykład			
Efekty uczenia się	W zakresie wiedzy student:			

	<p>-ma poszerzoną wiedzę na temat ochrony dóbr intelektualnych</p> <p>-zna zasady poprawnego cytowania</p> <p>-zna modele ochrony dóbr własności przemysłowej</p> <p>-jest zaznajomiony z problematyką twórczości pracowniczej</p> <p>-zna bazy danych zgłoszonych wynalazków i wzorów użytkowych oraz umie je wykorzystać w celu badania stanu techniki</p> <p>-zna zasady i typy licencjonowania oprogramowania</p>	<p>15I-1P_W11</p> <p>15I-1P_W12</p>
	<p>W zakresie umiejętności student:</p> <p>-umie objaśnić czym jest utwór, komu i jakie prawa autorskie przysługują</p> <p>-potrafi wymienić dobra własności przemysłowej</p> <p>-może przedstawić treść prawa z patentu</p>	<p>15I-1P_U07</p> <p>15I-1P_U16</p>
	<p>W zakresie kompetencji społecznych student:</p> <p>-ma świadomość roli jaką odgrywa własność intelektualna w działalności przedsiębiorcy oraz jednostek naukowych</p>	<p>15I-1P_K02</p> <p>15I-1P_K03</p> <p>15I-1P_K04</p> <p>15I-1P_K05</p>
Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)	brak	
Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	Wykład przedstawia ogólne zagadnienia dotyczące problematyki praw autorskich oraz praw własności przemysłowej. Szczególną uwagę poświęca się kwestii praw do twórczości powstałej w ramach zatrudnienia, praw do utworów i rozwiązań technicznych stworzonych przez studentów. Omawiane są również kwestie związane z licencjonowaniem oprogramowania. W zakresie własności przemysłowej nacisk położony jest na rolę dóbr własności przemysłowej w działalności przedsiębiorców. Szczegółowe omówienie poświęcone jest wynalazkom i ochronie patentowej.	
Ogólne treści programowe	<p>Problematyka praw autorskich</p> <p>Prawa własności przemysłowej</p> <p>Ochrona patentowa</p>	

Nazwa przedmiotu	Analiza matematyczna II			
Liczba godzin	stacjonarne	28h w, 28h k	niestacjonarne	18h w, 18h k
Forma zaliczenia	egzamin			
Forma prowadzenia zajęć	stacjonarna			
Punkty ECTS	5			
Język prowadzenia	polski			
Forma zajęć	Wykład + konwersatorium			
Efekty uczenia się	<p>W zakresie wiedzy student:</p> <p>- zna i rozumie najważniejsze definicje i twierdzenia dotyczące rachunku całkowego</p> <p>-zna i rozumie główne definicje i twierdzenia dotyczące funkcji wielu zmiennych, w szczególności rachunku różniczkowego</p> <p>-zna i rozumie najważniejsze definicje i twierdzenia dotyczące całek podwójnych po obszarze regularnym</p>		<p>15I-1P_W04</p> <p>15I-1P_W04</p> <p>15I-1P_W04</p>	
	<p>W zakresie umiejętności student:</p> <p>- potrafi obliczyć podstawowe typy całek nieoznaczonych i oznaczonych oraz potrafi zastosować</p>		<p>15I-1P_U02,</p> <p>15I-1P_U07</p>	

	<p>rachunek całkowy do prostych zagadnień geometrycznych</p> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi obliczać pochodne cząstkowe oraz stosować rachunek różniczkowy do badania ekstremum funkcji wielu zmiennych - potrafi obliczyć całki podwójne po obszarze regularnym - potrafi samodzielnie planować własne uczenie się i rozwijanie swoich umiejętności przez całe życie 	<p>15I-1P_U02, 15I-1P_U07</p> <p>15I-1P_U02, 15I-1P_U07</p> <p>15I-1P_U16</p>
	<p>W zakresie kompetencji społecznych student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jest gotów poszerzać swoją wiedzę oraz poznawać nowe schematy rozwiązywania problemów z wykorzystaniem analizy matematycznej; - ma świadomość znaczenia poznanych metod w różnych dziedzinach nauki i w praktyce. 	<p>15I-1P_K01</p> <p>15I-1P_K02</p>
Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)	<p>Student</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna podstawowe zagadnienia związane z rachunkiem różniczkowym i całkowym funkcji jednej zmiennej oraz elementarne pojęcia teorii przestrzeni liniowych. 	
Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	<p>Celem kursu jest zapoznanie studentów z rachunkiem całkowym funkcji jednej zmiennej oraz podstawowymi pojęciami i twierdzeniami rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych.</p>	
Ogólne treści programowe	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Całka nieoznaczona i oznaczona. 2) Funkcje rzeczywiste wielu zmiennych. Granica funkcji. 3) Pochodna kierunkowa i pochodne cząstkowe. 4) Ekstremum lokalne funkcji wielu zmiennych. 5) Całka po prostokącie. Całki iterowane. <p>Konwersatorium:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Obliczanie całek nieoznaczonych i oznaczonych. 2) Obliczanie pochodnych cząstkowych funkcji. 3) Wyznaczanie ekstremów lokalnych funkcji wielu zmiennych. 	

Nazwa przedmiotu	Algebra liniowa z geometrią analityczną		
Liczba godzin	stacjonarne	28h w, 28h k	niestacjonarne 18h w, 18h k
Forma zaliczenia	egzamin		
Forma prowadzenia zajęć	stacjonarna		
Punkty ECTS	5		
Język prowadzenia	polski		
Forma zajęć	Wykład +konwersatorium		
Efekty uczenia się	<p>W zakresie wiedzy student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna i rozumie najważniejsze struktury algebraiczne - zna i rozumie zasadnicze fakty związane z macierzami i układami równań liniowych - zna i rozumie pojęcie przestrzeli liniowej i Euklidesowej - zna definicje i podstawowe fakty z geometrii analitycznej 	<p>15I-1P_W04</p> <p>15I-1P_W04</p> <p>15I-1P_W04</p> <p>15I-1P_W04</p>	

	<p>W zakresie umiejętności student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi rozpoznać i badać struktury algebraiczne - potrafi wyznaczyć rozwiązania układu równań liniowych - potrafi posługiwać się współrzędnymi, bazami, macierzami - potrafi określać wzajemne położenie prostych i płaszczyzn w przestrzeni 	<p>15I-1P_U07 15I-1P_U16</p> <p>15I-1P_U02 15I-1P_U07 15I-1P_U16</p> <p>15I-1P_U02 15I-1P_U16</p> <p>15I-1P_U02 15I-1P_U16</p>
	<p>W zakresie kompetencji społecznych student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jest gotów poszerzać i stosować swoją wiedzę z algebry i geometrii - jest gotów do przedstawienia i uzasadnienia różnych rozwiązań problemów algebraicznych 	<p>15I-1P_K02</p> <p>15I-1P_K01</p>
Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)	znajomość matematyki na poziomie matury podstawowej	
Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi strukturami algebraicznymi i faktami z algebry liniowej i geometrii analitycznej. Nacisk położony jest zarówno na teoretyczne podstawy (definicje, twierdzenia) jak i na umiejętności ich ilustrowania oraz stosowania.	
Ogólne treści programowe	W ramach kursu będą omawiane najważniejsze struktury algebraiczne (grupy, pierścienie, ciała) oraz fakty z algebry liniowej i geometrii Euklidesowej (macierze, wyznaczniki, układy równań liniowych, przestrzenie liniowe, geometria analityczna).	

Nazwa przedmiotu	Sieci komputerowe				
Liczba godzin	stacjonarne	28h w, 28h li	niestacjonarne	18h w, 18h li	
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Forma prowadzenia zajęć	wykład - stacjonarna, hybrydowa, zdalna synchroniczna*, laboratorium: stacjonarna				
Punkty ECTS	5				
Język prowadzenia	polski / angielski**				
Forma zajęć	Wykład + laboratorium informatyczne				
Efekty uczenia się	<p>W zakresie wiedzy student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna i rozumie w stopniu zaawansowanym działanie i wzajemne powiązania protokołów stosowanych w sieciach komputerowych, - zna i rozumie w stopniu zaawansowanym przypisanie protokołów i urządzeń do modelu warstwowego, - zna i rozumie w stopniu zaawansowanym podstawowe twierdzenia i prawa informatyki oraz wykorzystuje język 	o	15I-1P_W01	15I-1P_W02	15I-1P_W06

	matematyki do modelowania elementów sieci komputerowych, -zna i rozumie w stopniu zaawansowanym sposoby diagnozowania działania sieci	15I-1P_W07
	W zakresie umiejętności student: -potrafi przeprowadzić obliczenia w zakresie parametrów sieci takich jak: wydajność, przepustowość, planowanie adresowania IPv4 -potrafi w zakresie podstawowym projektować sieć komputerową lokalną, dobrać urządzenia sieciowe i media transmisyjne, konfigurować sieć -potrafi samodzielnie skonfigurować połączenia sieciowe, -potrafi analizować pakiety przesyłane w sieci za pomocą odpowiednich narzędzi - potrafi samodzielnie planować własne uczenie się i rozwijanie swoich umiejętności przez całe życie	15I-1P_U09 15I-1P_U09 15I-1P_U09 15I-1P_U09 15I-1P_U07 15I-1P_U16
	W zakresie kompetencji społecznych student: -jest gotów uzasadnić proponowane rozwiązania -jest gotów znajdować i wykorzystywać dokumentację urządzeń	15I-1P_K01 15I-1P_K02
Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)	- znajomość zagadnień z podstaw informatyki - znajomość zagadnień z architektury komputerów	
Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	Celem zajęć jest rozszerzenie wiedzy studenta w zakresie pojęć z dziedziny sieci komputerowych. Nacisk jest położony zarówno na teoretyczne podstawy, jak i praktyczne zagadnienia dotyczące korzystania z sieci komputerowych.	
Ogólne treści programowe	1. modele sieci komputerowych 2. protokoły sieciowe 3. urządzenia sieciowe 4. architektura sieci komputerowych	

Nazwa przedmiotu	Systemy operacyjne			
Liczba godzin	stacjonarne	28h w, 28h li	niestacjonarne	18h w, 18h li
Forma zaliczenia	Egzamin			
Forma prowadzenia zajęć	wykład - stacjonarna, hybrydowa, zdalna synchroniczna*, laboratorium: stacjonarna			
Punkty ECTS	5			
Język prowadzenia	polski / angielski **			
Forma zajęć	Wykład + laboratorium informatyczne			
Efekty uczenia się	W zakresie wiedzy student: - zna i rozumie w stopniu zaawansowanym pojęcie procesu i wątku w systemach operacyjnych oraz idee współbieżności procesów, - zna i rozumie w stopniu zaawansowanym wyzwania związane z synchronizacją procesów, - zna i rozumie w stopniu zaawansowanym różne metody podziału pamięci operacyjnej i jej zarządzania.	1 5I-1P_W01 15I-1P_W02 15I-1P_W07		
	W zakresie umiejętności student:	15I-1P_U07 15I-1P_U09		

	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi wymienić i opisać przykładowe reguły planowania procesów, - potrafi wyjaśnić różnice pomiędzy stronicowaniem a segmentacją pamięci operacyjnej, - potrafi opisać stosowane struktury systemu plików w przykładowych systemach operacyjnych, - potrafi napisać prosty skrypt w bash-u w systemie Linux oraz plik wsadowy dla systemów z rodziny Windows, 	15I-1P_U16
	<p>W zakresie kompetencji społecznych, Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jest świadomy znaczenia podnoszenia swojej wiedzy i umiejętności ze względu na ciągły rozwój systemów operacyjnych, - jest gotów do określania priorytetów dla wymagań funkcjonalnych i niefunkcjonalnych w złożonych systemach informatycznych. 	15I-1P_K01 15I-1P_K02
Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)	Znajomość podstawowych informacji z zakresu architektury systemów komputerowych	
Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	Celem kursu jest zapoznanie studentów z podstawami budowy i funkcjonowania współczesnych systemów operacyjnych. W szczególności z zakresu zarządzania procesami, synchronizacji procesów współbieżnych i zarządzania pamięcią operacyjną oraz zagadnień związanych z systemami plików.	
Ogólne treści programowe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Idea systemów operacyjnych 2. Procesy, wątki i komunikacja pomiędzy procesami 3. Zarządzanie pamięcią operacyjną 4. Systemy plików 5. Pliki wsadowe i skrypty w bash-u w systemie Linux 	

Nazwa przedmiotu	Skryptowy język programowania			
Liczba godzin	stacjonarne	14h w, 28h li	niestacjonarne	9h w, 18h li
Forma zaliczenia	zaliczenie			
Forma prowadzenia zajęć	stacjonarna			
Punkty ECTS	3			
Język prowadzenia	polski/angielski**			
Forma zajęć	Wykład + laboratorium informatyczne			
Efekty uczenia się	<p>W zakresie wiedzy student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna i rozumie w stopniu zaawansowanym składnię oraz semantykę wybranego języka skryptowego w kontekście rozwiązywania problemów informatycznych - zna i rozumie w stopniu zaawansowanym koncepcję typów danych, struktur danych i mechanizmów sterowania w językach skryptowych - zna i rozumie w stopniu zaawansowanym metodyki pracy z interpreterami oraz środowiskami skryptowymi, a także sposoby automatyzacji zadań przy pomocy skryptów 	15I-1P_W01	15I-1P_W01	15I-1P_W03
	<p>W zakresie umiejętności student:</p>		15I-1P_U09	

	-potrafi zaprojektować oraz zaimplementować rozwiązanie problemu informatycznego w wybranym języku skryptowym -potrafi tworzyć i debugować skrypty automatyzujące zadania systemowe lub wspierające inne procesy informatyczne -potrafi planować samodzielny rozwój umiejętności w zakresie programowania skryptowego i analizować efektywność własnych rozwiązań	15I-1P_U09 15I-1P_U07 15I-1P_U16
	W zakresie kompetencji społecznych student: - jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i samodzielnego poszukiwania informacji dotyczących rozwiązywania problemów programistycznych - jest gotów do doceniania znaczenia wiedzy w zakresie języków skryptowych w automatyzacji i usprawnieniu procesów informatycznych	15I-1P_K01 15I-1P_K02
Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)	Student: <ul style="list-style-type: none"> • Zna podstawowe zagadnienia i instrukcje sterujące związanych z programowaniem strukturalnym. • Potrafi pracować w wybranym zintegrowanym środowisku programistycznym. • Wybiera właściwe instrukcje języka dla zadanego algorytmu w programie. • Stosuje właściwe mechanizmy przy przetwarzaniu danych przez pisany program. • W sposób właściwy stosuje poznane elementy języka. • Potrafi uzasadnić stosowane rozwiązania. • Potrafi wybrać właściwy algorytm z wielu dla stosowanej implementacji. 	
Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wybranym językiem skryptowym, jego składnią oraz zastosowaniami w rozwiązywaniu praktycznych problemów informatycznych. Zajęcia mają na celu rozwinięcie umiejętności automatyzacji zadań oraz integracji skryptów z innymi narzędziami programistycznymi.	
Ogólne treści programowe	<ul style="list-style-type: none"> • Składnia i semantyka języka skryptowego • Operacje na plikach i katalogach • Praca z danymi wejściowymi/wyjściowymi • Moduły i biblioteki zewnętrzne • Debugowanie i testowanie skryptów • Automatyzacja zadań i integracja z innymi narzędziami 	

Nazwa przedmiotu	Obiektowy język programowania			
Liczba godzin	stacjonarne	14h w, 28h li	niestacjonarne	9h w, 18h li
Forma zaliczenia	egzamin			
Forma prowadzenia zajęć	stacjonarna			
Punkty ECTS	4			
Język prowadzenia	polski/angielski **			
Forma zajęć	Wykład + laboratorium			
Efekty uczenia się	W zakresie wiedzy student: - zna i rozumie w stopniu zaawansowanym fundamentalne pojęcia programowania obiektowego, takie jak klasy, obiekty, dziedziczenie, polimorfizm, hermetyzacja i abstrakcja.		15I-1P_W01	

	<ul style="list-style-type: none"> - zna i rozumie w stopniu zaawansowanym zasady projektowania oprogramowania w paradygmacie obiektowym oraz wzorce projektowe wspomagające tworzenie elastycznego i skalowalnego kodu. - zna i rozumie w stopniu zaawansowanym mechanizmy zarządzania pamięcią, wyjątki oraz cykl życia obiektów w kontekście konkretnego języka programowania (np. Java, C++, C#). - zna i rozumie w stopniu zaawansowanym znaczenie paradygmatów programowania i ich wpływ na strukturę i jakość kodu, ze szczególnym uwzględnieniem paradygmatu obiektowego. - zna i rozumie różnice między językami programowania obiektowego oraz ich praktyczne zastosowania w inżynierii oprogramowania. 	15I-1P_W03
	<p>W zakresie umiejętności Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi zaprojektować, zaimplementować i przetestować program w języku obiektowym z wykorzystaniem zasad i wzorców projektowych, - potrafi zastosować mechanizmy dziedziczenia i polimorfizmu w celu tworzenia modularnego i łatwego do rozbudowy kodu, - potrafi analizować i optymalizować kod obiektowy pod względem wydajności i zgodności z dobrymi praktykami, - potrafi wykorzystać zintegrowane środowisko programistyczne (IDE) i narzędzia do debugowania, refaktoryzacji i testowania kodu obiektowego. 	15I-1P_U07 15I-1P_U09 15I-1P_U16
	<p>W zakresie kompetencji społecznych Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jest gotów do samodzielnego pogłębiania wiedzy i umiejętności z zakresu programowania obiektowego, - jest gotów do współpracy w zespole projektowym, komunikowania się z wykorzystaniem specjalistycznej terminologii oraz rozwiązywania problemów technicznych związanych z programowaniem obiektowym. 	15I-1P_K01 15I-1P_K02
Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)	<ul style="list-style-type: none"> - znajomość podstaw programowania strukturalnego, - umiejętność korzystania ze środowiska programistycznego i kompilatora, - znajomość podstaw algorytmiki i struktur danych. 	
Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z paradygmatem programowania obiektowego oraz praktyczne opanowanie obiektowego języka programowania (np. Java, Python lub C++). Studenci nauczą się projektować i implementować struktury danych i algorytmy z wykorzystaniem klas, dziedziczenia, polimorfizmu oraz wzorców projektowych.	
Ogólne treści programowe	<ul style="list-style-type: none"> - Podstawowe zasady programowania obiektowego: klasy, obiekty, enkapsulacja, dziedziczenie, polimorfizm. - Konstrukcja klas i obiektów w wybranym języku obiektowym. - Mechanizmy hermetyzacji i zarządzania dostępem do danych. - Projektowanie hierarchii klas, relacje między klasami, klasy bazowe i pochodne. - Dziedziczenie jedno- i wielopoziomowe, nadpisywanie metod. - Polimorfizm statyczny i dynamiczny, klasy abstrakcyjne i interfejsy. - Obsługa wyjątków i błędów w programach obiektowych. - Organizacja kodu źródłowego w przestrzeniach nazw, modułach i pakietach. - Podstawowe struktury danych w kontekście programowania obiektowego (kolekcje, listy, mapy). - Wprowadzenie do testowania aplikacji obiektowych. 	

	-Dobre praktyki w programowaniu obiektowym – styl, dokumentacja, refaktoryzacja. -Wprowadzenie do wybranych wzorców projektowych.
--	--

Nazwa przedmiotu	Komputerowe laboratorium matematyczne			
Liczba godzin	stacjonarne	14h	niestacjonarne	9h
Forma zaliczenia	zaliczenie			
Forma prowadzenia zajęć	stacjonarna			
Punkty ECTS	1			
Język prowadzenia	Polski/angielski*			
Forma zajęć	Laboratorium informatyczne			
Efekty uczenia się	W zakresie wiedzy student zna i rozumie - problemy związane z nowoczesnymi metodami interakcji człowiek-komputer, a w szczególności z wykorzystaniem grafiki komputerowej 2D i 3D pakietu Mathematica - sposoby rozwiązywania problemów matematycznych przy pomocy pakietu oprogramowania Mathematica	15I-1P_W09 15I-1P_W04 15I-1P_W05		
	W zakresie umiejętności student: - potrafi używać program Mathematica do zaawansowanych obliczeń symbolicznych i numerycznych z algebry liniowej i analizy matematycznej -potrafi rozwiązywać problemy matematyczne wykonując sekwencje obliczeń w programie Mathematica -potrafi pisać programy wykorzystując zaawansowany pakiet Mathematica	15I-1P_U04 15I-1P_U07 15I-1P_U16 15I-1P_U04 15I-1P_U07 15I-1P_U16 15I-1P_U04 15I-1P_U07 15I-1P_U16		
	W zakresie kompetencji społecznych student jest gotów do: - uczenia i samodoskonalenia - właściwego określania priorytetów przy realizacji zadań	15I-1P_K02 15I-1P_K03 15I-1P_K01		
Wymagania wstępne	Znajomość matematyki na poziomie matury podstawowej			
Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	Celami zajęć są: -nauczenie studentów praktycznego posługiwania się programem Mathematica -wykorzystanie pakietu do obliczeń numerycznych i symbolicznych -wizualizacja otrzymanych rozwiązań z wykorzystaniem grafiki 2D i 3D			
Ogólne treści programowe	Charakterystyka pakietu Mathematica Obliczenia symboliczne i numeryczne Wizualizacja wyników 2D i 3D			

Nazwa przedmiotu	Lektorat – język angielski 1			
Liczba godzin	stacjonarne	60h	niestacjonarne	36h
Forma zaliczenia	zaliczenie			
Forma prowadzenia zajęć	stacjonarna			
Punkty ECTS	2			
Język prowadzenia	angielski			
Forma zajęć	konwersatorium			
Efekty uczenia się	<u>Wiedza:</u> W wyniku prowadzonych zajęć student:		15I-1P_U12 15I-1P_U14	
	<ul style="list-style-type: none"> • udoskonala podstawowe sprawności językowe takie jak: rozumienie mowy, mówienie, czytanie ze zrozumieniem, pisanie maili i listów formalnych; • tłumaczy teksty oparte na słownictwie wprowadzonym w trakcie zajęć; • definiuje terminy gramatyczne niezbędne w procesie nauczania; • charakteryzuje trendy, wartościuje i ocenia sytuację; • przygotowuje i wygłasza prezentacje wykorzystując przy tym nabytą wiedzę; • tworzy, przekształca i interpretuje teksty i wypowiedzi; • wskazuje błędy językowe w pracach własnych i proponuje ich poprawę. 			
	<u>Umiejętności:</u> W wyniku przeprowadzonych zajęć student:		15I-1P_U07 15I-1P_U12 15I-1P_U14 15I-1P_U16	
<u>Postawy/kompetencje</u> W wyniku przeprowadzonych zajęć student nabywa następujące postawy:		15I-1P_K01 15I-1P_K03		
<ul style="list-style-type: none"> • satysfakcja z umiejętności sprawnego komunikowania się w języku angielskim; • chęć nabywania nowych umiejętności językowych przez całe życie; • otwartość na korzystanie z materiałów specjalistycznych w języku angielskim; • gotowość do pracy indywidualnej, w parach i grupach. 				

Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)	Znajomość języka angielskiego na poziomie B1 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.
Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	W szybko zmieniającym się rynku technologii informacyjnych, specjaliści z tej dziedziny powinni biegle posługiwać się językiem angielskim. Jednym z głównych celów przedmiotu jest wyposażenie studentów w umiejętność funkcjonowania w obcojęzycznym środowisku zawodowym. Kurs pomaga rozwinąć umiejętność posługiwania się językiem angielskim jako narzędziem komunikacji oraz środkiem do zdobywania informacji i formułowania treści specjalistycznych w pracy lub środowisku akademickim.
Ogólne treści programowe	<ul style="list-style-type: none"> • Historia i początki komputerów • Profile słynnych postaci STEM • Komputery we współczesnym świecie, zwłaszcza w edukacji • Praca w zawodach informatycznych • Język angielski ogólny • Powtórzenie gramatyki na poziomie B2 • Pisanie listów/maili formalnych – podanie o pracę

Nazwa przedmiotu	Algorytmy i struktury danych I			
Liczba godzin	stacjonarne	14h w, 14h li	niestacjonarne	9h w, 9h li
Forma zaliczenia	zaliczenie			
Forma prowadzenia zajęć	stacjonarna			
Punkty ECTS	2			
Język prowadzenia	polski / angielski**			
Forma zajęć	Wykład + laboratorium informatyczne			
Efekty uczenia się	W zakresie wiedzy student:	- zna i rozumie pojęcie algorytmu, sposoby jego opisu oraz wybrane techniki projektowania algorytmów	15I-1P_W01, 15I-1P_W03, 15I-1P_W04	
		- zna i rozumie w stopniu zaawansowanym pojęcie złożoności obliczeniowej i sposób jej opisu z użyciem notacji asymptotycznych	15I-1P_W01, 15I-1P_W04	
		- zna i rozumie podstawowe typy/klasy złożoności obliczeniowej oraz wybrane metody analizy złożoności	15I-1P_W01, 15I-1P_W04	
		- zna w stopniu zaawansowanym wybrane struktury danych i rozumie ich właściwości	15I-1P_W01, 15I-1P_W03	
		- zna w stopniu zaawansowanym wybrane algorytmy sortowania i rozumie ich właściwości	15I-1P_W01, 15I-1P_W03	
			15I-1P_W01, 15I-1P_W03	
	W zakresie umiejętności student:	- potrafi zaplanować i przeprowadzić implementację wybranych algorytmów i wybranych struktur danych	15I-1P_U02, 15I-1P_U16	
		- potrafi przeanalizować empirycznie złożoność zaimplementowanego algorytmu i wnioskować o jego właściwościach użytkowych	15I-1P_U02, 15I-1P_U16	
		- potrafi posługiwać się notacjami asymptotycznymi określając złożoność obliczeniową algorytmów	15I-1P_U02, 15I-1P_U16	
		- potrafi przedstawić i uzasadnić dokonany wybór rozwiązań implementacyjnych, biorąc pod uwagę możliwość dalszego doskonalenia tworzonego rozwiązania	15I-1P_U02, 15I-1P_U07, 15I-1P_U16	

	W zakresie kompetencji społecznych student: - jest gotów do wykazywać krytyczne podejście do uzyskanych rozwiązań, analizować i dyskutować ich poprawność - jest gotów doceniać znaczenie wiedzy o algorytmach i strukturach danych dla rozwiązywania praktycznych problemów w obszarze informatyki	15I-1P_K01 15I-1P_K02
Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)	- posiadanie umiejętności programowania w języku wysokiego poziomu w zakresie podstawowych struktur i instrukcji języka (bloki, pętle, instrukcje warunkowe); funkcji (konstruowanie, wywoływanie i przekazywanie parametrów); tworzenia tablic i korzystania z ich, obsługi plików tekstowych - posiadanie wiedzy z zakresu analizy matematycznej obejmującej ciągi, granice i pochodne funkcji jednej zmiennej rzeczywistej - posiadanie wiedzy z zakresu postaw informatyki obejmującej pojęcia iteracji i rekurencji - posiadanie podstawowych umiejętności obsługi arkusza kalkulacyjnego	
Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	Głównym celem przedmiotu jest wprowadzenie Studenta w fundamentalne zagadnienia algorytmiki oraz przedstawienie powiązań pomiędzy algorytmami a konkretnymi strukturami danych, do których określone algorytmy mogą być stosowane. Nacisk jest położony zarówno na teoretyczne podstawy i techniki tworzenia i analizy algorytmów, jak na zagadnienia implementacyjne. Dyskutowane jest pojęcie złożoności i wrażliwości obliczeniowej: każdy z omawianych algorytmów jest analizowany ze względu na złożoność, demonstrowane są przypadki, kiedy wykazuje on niską lub wysoką efektywność.	
Ogólne treści programowe	1. Podstawowe pojęcia algorytmiki: algorytm i jego cechy, sposoby przedstawiania algorytmów, wybrane techniki ich tworzenia. 2. Pojęcie złożoności obliczeniowej, notacje asymptotyczne i ich zastosowanie, wybrane techniki analizy złożoności. 3. Podstawowe struktury danych: listy wiązane, stos, kolejka, tablice z mieszaniem, drzewa (binarne, kopce, drzewa BST) oraz ich fundamentalne właściwości. 4. Wybrane algorytmy wyszukiwania i sortowania oraz ich analiza ze względu na złożoność obliczeniową.	

Nazwa przedmiotu		Podstawy elektrotechniki i elektroniki			
Liczba godzin	stacjonarne	28h w, 28h li	niestacjonarne	18h w, 18h li	
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Forma prowadzenia zajęć	stacjonarna				
Punkty ECTS	4				
Język prowadzenia	Polski/angielski**				
Forma zajęć	Wykład + laboratorium informatyczne				
Efekty uczenia się	W zakresie wiedzy student: - zna i rozumie podstawowe prawa dotyczące elektryczności w tym prawa dotyczące rozgałęzionych i nierozgałęzionych obwodów prądu stałego i przemiennego - zna i rozumie działanie podstawowych przyrządów półprzewodnikowych i zasady projektowania prostych obwodów elektronicznych. zna i rozumie podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w branży IT - zna zasady projektowania układów kombinacyjnych i sekwencyjnych oraz rozumie rolę jaką pełnią w systemach komputerowych		15I-1P_W04, 15I-1P_W06, 15I-1P_W10 15I-1P_W04, 15I-1P_W06, 15I-1P_W10 15I-1P_W04, 15I-1P_W06, 15I-1P_W10		

	<p>W zakresie umiejętności student:</p> <ul style="list-style-type: none"> -potrafi wymyślać, planować i przeprowadzać proste eksperymenty, w tym pomiary wielkości elektrycznych wykorzystując miernik uniwersalny, oscyloskop lub analizator stanów logicznych. - potrafi posługiwać się notami katalogami i z ich pomocą projektować układy cyfrowe i analogowe - potrafi na podstawie schematu określić funkcjonalność urządzenia elektronicznego 	<p>15I-1P_U02, 15I-1P_U16</p> <p>15I-1P_U02, 15I-1P_U16</p> <p>15I-1P_U02, 15I-1P_U07, 15I-1P_U16</p>
	<p>W zakresie kompetencji społecznych, Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jest gotów do przedstawienia i uzasadnienia proponowanych rozwiązań technicznych w urządzeniach analogowych i cyfrowych - jest gotów do krytycznego i jasnego przekazywania informacji technicznych. 	<p>15I-1P_K01, 15I-1P_K02</p> <p>15I-1P_K01, 15I-1P_K02</p>
Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)	- Podstawowa znajomość fizyki, trygonometrii, rachunku zespolonego oraz podstawowych zagadnień związanych z rachunkiem różniczkowym i całkowym funkcji jednej zmiennej.	
Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	Celem przedmiotu jest wyjaśnienie podstawowych zjawisk dotyczących przepływu prądu elektrycznego, metod analizy obwodów elektrycznych, zasady działania silników elektrycznych oraz transformatorów a także podstaw działania elementów półprzewodnikowych jak dioda i tranzystor oraz realizacji za ich pomocą prostych układów elektronicznych. Student pozna również budowę i zasadę działania wzmacniacza operacyjnego oraz zapozna się z problematyką układów kombinacyjnych i sekwencyjnych.	
Ogólne treści programowe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowe pojęcia z nauki o elektryczności. Obwody elektryczne. 2. Pomiary wielkości elektrycznych: mierniki analogowe i cyfrowe, oscyloskop jako podstawowy przyrząd pomiarowy w elektronice. 3. Zasada działania transformatora, silników elektrycznych prądu stałego i trójfazowych oraz silników krokowych. 4. Półprzewodniki, złącze p-n, zasada działania diody prostowniczej, Zenera, pojemnościowej, LED, OLED i QLED oraz tranzystorów. 5. Wzmacniacze operacyjne.: zasada działania, właściwości, zastosowania. 6. Elementy algebry Boole'a. 7. Cyfrowe układy kombinacyjne i sekwencyjne. 	

Nazwa przedmiotu	Podstawy grafiki komputerowej			
Liczba godzin	stacjonarne	14h w, 28h li	niestacjonarne	9h w, 18h li
Forma zaliczenia	zaliczenie			
Forma prowadzenia zajęć	stacjonarna			
Punkty ECTS	3			
Język prowadzenia	polski/angielski**			
Forma zajęć	Wykład + laboratorium informatyczne			
Efekty uczenia się	<p>W zakresie wiedzy student:</p> <ul style="list-style-type: none"> -zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady i koncepcje budowania aplikacji graficznych -zna i rozumie zagadnienia z zakresu nauk ścisłych niezbędne dla zrozumienia w stopniu zaawansowanym problemów związanych z tworzeniem oprogramowania wykorzystującego grafikę komputerową 		<p>15I-1P_W01</p> <p>15I-1P_W04</p>	

	zna i rozumie problemy związane z grafiką komputerową istotne z punktu widzenia dostępności, stosowania SI oraz innych dylematów cywilizacyjnych	15I-1P_W09
	W zakresie umiejętności student: -potrafi zaprojektować i wykonać aplikację graficzną używając właściwych metod, technik i narzędzi -potrafi samodzielnie się uczyć programowania grafiki	15I-1P_U09 15I-1P_U07 , 15I-1P_U16
	W zakresie kompetencji społecznych student: -jest gotów krytycznie oceniać wiedzę własną i pochodzącą z różnych źródeł -jest gotów doceniać zdobytą wiedzę rozwiązując problemy związane z tworzeniem aplikacji graficznych	15I-1P_K01 15I-1P_K02
Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)	<ul style="list-style-type: none"> Umiejętność programowania na poziomie średnim. Znajomość języka C++ bądź Java Script. Znajomość HTML na poziomie podstawowym. 	
Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami grafiki. Opanowanie metod i algorytmów stosowanych w grafice komputerowej. Kształtowanie umiejętności tworzenia projektów graficznych, stanowiących praktyczne wykorzystanie zdobytej wiedzy.	
Ogólne treści programowe	<ul style="list-style-type: none"> Wprowadzenie do programowania grafiki Biblioteki wspierające programowanie grafiki Rysowanie trójkątów i innych geometrii Przekształcenia przestrzeni 3D Światła i tekstury 	

Nazwa przedmiotu	Metody probabilistyczne i statystyka			
Liczba godzin	stacjonarne	28h w 14h li	niestacjonarne	18h w 9h li
Forma zaliczenia	zaliczenie			
Forma prowadzenia zajęć	Wykład: stacjonarna, hybrydowa, zdalna synchroniczna* , lab. inf.: stacjonarna			
Punkty ECTS	3			
Język prowadzenia	polski/angielski**			
Forma zajęć	Wykład + laboratorium informatyczne			
Efekty uczenia się	W zakresie wiedzy student: - zna i rozumie zagadnienia kombinatoryki i metody obliczania prawdopodobieństwa - zna najważniejsze rozkłady stosowane w zagadnieniach probabilistycznych i ich liczbowe charakterystyki - rozumie na czym polega zastosowanie rachunku prawdopodobieństwa do obliczeń statystycznych oraz zna zagadnienie estymacji parametrów rozkładu - zna wybrane metody weryfikacji hipotez statystycznych i związane z tym testy	15I-1P_W04 15I-1P_W04 15I-1P_W04 15I-1P_W04 15I-1P_W05		
	W zakresie umiejętności student: - potrafi obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń losowych z wykorzystaniem metod kombinatoryki - potrafi obliczać momenty zmiennej losowej dla danego rozkładu prawdopodobieństwa - potrafi wykorzystać arkusz kalkulacyjny do obliczeń statystycznych	15I-1P_U02 15I-1P_U16 15I-1P_U02 15I-1P_U16 15I-1P_U02 15I-1P_U16		

	- potrafi stosować metody estymacji do wyznaczania parametrów w populacji oraz weryfikować prawdziwość wybranych hipotez statystycznych	15I-1P_U02 15I-1P_U07 15I-1P_U16
	W zakresie kompetencji społecznych student: - jest gotów do krytycznej oceny obliczeń statystycznych, rozumie pojęcie statystycznej istotności	15I-1P_K01 15I-1P_K02
	- ma świadomość znaczenia wiedzy nabywanej drogą badań statystycznych, jest gotów do zasięgania wiedzy eksperckiej	15I-1P_K01 15I-1P_K02
Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)	Znajomość matematyki na poziomie I-go roku studiów informatycznych. Podstawowe wiadomości z analizy matematycznej, rachunku zbiorów i logiki.	
Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	Celem przedmiotu jest zapoznanie się studentów z podstawowymi wiadomościami z rachunku prawdopodobieństwa oraz metodami statystyki matematycznej, przydatnymi dla informatyków w ich przyszłej pracy.	
Ogólne treści programowe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zdarzenia losowe. Własności prawdopodobieństwa. 2. Elementy kombinatoryki 3. Zmienne losowe (dyskretne, ciągłe) i ich charakterystyki liczbowe 4. Omówienie wybranych rozkładów zmiennych losowych 5. Korelacje zmiennych losowych i zagadnienia regresji 6. Charakterystyki liczbowe stosowane w opisie statystycznej próbki losowej 7. Zagadnienia estymacji punktowej i estymacji przedziałowej 8. Podstawy weryfikacji hipotez statystycznych 9. Wybrane parametryczne testy istotności 10. Wybrane nieparametryczne testy zgodności 	

Nazwa przedmiotu	Systemy Baz Danych			
Liczba godzin	stacjonarne	14h w, 28h li	niestacjonarne	9h w, 18h li
Forma zaliczenia	egzamin			
Forma prowadzenia zajęć	stacjonarna			
Punkty ECTS	4			
Język prowadzenia	polski/angielski**			
Forma zajęć	Wykład + laboratorium informatyczne			
Efekty uczenia się	W zakresie wiedzy student:			
	- zna i rozumie w stopniu zaawansowanym rolę systemów zarządzania bazami danych		15I-1P_W01 15I-1P_W02, 15I-1P_W07,	
	- zna i rozumie w stopniu zaawansowanym fundamenty modelu relacyjnego		15I-1P_W01, 15I-1P_W07	
	- zna i rozumie w stopniu zaawansowanym zagadnienia związane z normalizacją, zależnościami funkcyjnymi i ich związku z projektowaniem schematów baz danych		15I-1P_W07,	
	- zna i rozumie w stopniu zaawansowanym konstrukcje i wybranych relacyjnych języków zapytań.		15I-1P_W07	
	W zakresie umiejętności student:			
	- potrafi korzystać z języka SQL i transakcji		15I-1P_U01 15I-1P_U10, 15I-1P_U16 15I-1P_U01, 15I-1P_U07,	

	- potrafi projektować znormalizowane schematy baz danych zarówno na poziomie logicznym jak i pojęciowym	15I-1P_U10 15I-1P_U16
	- potrafi normalizować schematy baz danych	15I-1P_U08, 15I-1P_U10, 15I-1P_U16
	W zakresie kompetencji społecznych student:	
	- ma świadomość złożoności problemu projektowania schematów baz danych zarówno relacyjnych jak i nierelacyjnych	15I-1P_K01, 15I-1P_K02
	- jest gotów do pogłębiania swojej wiedzy w zakresie systemów zarządzania bazami danych	15I-1P_K02
Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)	Znajomość podstaw logiki, teorii zbiorów i algebry oraz podstawowa umiejętność programowania	
Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z podstawami teorii i praktyki teorii relacyjnych baz danych oraz korzystania z języka SQL.	
Ogólne treści programowe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rola systemów zarządzania bazami danych 2. Relacyjny model danych (z omówieniem alternatyw i rozszerzeń) 3. Język SQL 4. Projektowanie baz danych, więzy i normalizacja 5. Transakcje 	

Nazwa przedmiotu	Podstawy sztucznej inteligencji			
Liczba godzin	stacjonarne	28h w 14h li	niestacjonarne	18h w 9h li
Forma zaliczenia	Egzamin			
Forma prowadzenia zajęć	Studia stacjonarne: stacjonarna; studia niestacjonarne: wykład - stacjonarna, hybrydowa, zdalna synchroniczna*, laboratorium: stacjonarna			
Punkty ECTS	4			
Język prowadzenia	polski / angielski**			
Forma zajęć	Wykład + laboratorium informatyczne			
Efekty uczenia się	W zakresie wiedzy student:			
	- Zna i rozumie w stopniu zaawansowanym kluczowe pojęcia, metody oraz obszary zastosowań sztucznej inteligencji, w tym klasyczne techniki oraz wybrane metody uczenia maszynowego (15I-1P_W01)			15I-1P_W01
	- Zna i rozumie zagadnienia matematyczne i algorytmiczne niezbędne do zrozumienia działania wybranych modeli sztucznej inteligencji (15I-1P_W04)			15I-1P_W04
	- Zna problemy i wyzwania związane z zastosowaniem sztucznej inteligencji w interakcji człowiek-komputer i innych obszarach życia społecznego (15I-1P_W09)			15I-1P_W09
	- Zna społeczne, prawne i etyczne aspekty tworzenia systemów sztucznej inteligencji (15I-1P_W11)			15I-1P_W11
	W zakresie umiejętności student:			
	- Potrafi zastosować podstawowe algorytmy i techniki sztucznej inteligencji do rozwiązywania prostych problemów informatycznych (15I-1P_U04)			15I-1P_U04

	<p>- Potrafi zaprojektować i zaimplementować prosty system wykorzystujący metody sztucznej inteligencji z użyciem odpowiednich narzędzi programistycznych (15I-1P_U09)</p> <p>- Potrafi samodzielnie planować własny rozwój i poszerzać wiedzę z zakresu sztucznej inteligencji (15I-1P_U16)</p>	<p>15I-1P_U09</p> <p>15I-1P_U07, 15I-1P_U16</p>
	<p>W zakresie kompetencji społecznych student:</p> <p>- Jest gotów do krytycznej oceny informacji i wyników działania systemów opartych na sztucznej inteligencji (15I-1P_K01)</p> <p>- Docenia znaczenie wiedzy z zakresu sztucznej inteligencji w rozwiązywaniu problemów technicznych i informatycznych oraz jest gotów do zasięgania wiedzy eksperckiej (15I-1P_K02)</p> <p>- Jest gotów do identyfikowania i rozstrzygania dylematów etycznych związanych z odpowiedzialnym stosowaniem sztucznej inteligencji (15I-1P_K03)</p>	<p>15I-1P_K01</p> <p>15I-1P_K02</p> <p>15I-1P_K03</p>
Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)	<p>Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • potrafi tworzyć proste programy (np. w języku Python) • posiada podstawową wiedzę z algebry liniowej, rachunku różniczkowego i statystyki • umie analizować dane liczbowe i przedstawiać je graficznie • rozwija wiedzę samodzielnie i współpracuje w zespole 	
Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	<p>Przedmiot wprowadza studentów w podstawowe pojęcia i metody sztucznej inteligencji. Obejmuje zarówno klasyczne techniki (np. przeszukiwanie, podejmowanie decyzji), jak i nowoczesne podejścia, takie jak uczenie maszynowe, sieci neuronowe, uczenie nienadzorowane i ze wzmocnieniem. W czasie zajęć poruszone będą także wybrane zagadnienia etyczne i społeczne związane z AI.</p>	
Ogólne treści programowe	<ul style="list-style-type: none"> • Podstawowe pojęcia sztucznej inteligencji • Klasyczne algorytmy AI • Wprowadzenie do uczenia maszynowego • Wybrane metody uczenia nadzorowanego (w tym sieci neuronowe) • Wybrane techniki uczenia nienadzorowanego • Uczenie ze wzmocnieniem • Zagadnienia etyczne i społeczne w AI 	

Nazwa przedmiotu	Wprowadzenie do inżynierii oprogramowania			
Liczba godzin	stacjonarne	28h	niestacjonarne	18h
Forma zaliczenia	Egzamin			
Forma prowadzenia zajęć	Stacjonarna, hybrydowa, zdalna synchroniczna*			
Punkty ECTS	3			
Język prowadzenia	polski / angielski**			
Forma zajęć	Wykład			
Efekty uczenia się	<p>W zakresie wiedzy student:</p> <p>- zna i rozumie najważniejsze metodyki wytwarzania oprogramowania oraz nomenklaturę z nimi związaną</p> <p>- zna i rozumie podstawy i techniki inżynierii wymagań</p> <p>- zna i rozumie narzędzia analizy i modelowania</p>		<p>15I-1P_W01, 15I-1P_W03, 15I-1P_W06, 15I-1P_W09</p>	

		15I-1P_W01, 15I-1P_W06, 15I-1P_W11 15I-1P_W01, 15I-1P_W06, 15I-1P_W07 15I-1P_W09
	W zakresie umiejętności student: - potrafi przedstawić metodyki tworzenia systemów IT oraz dokonać ich porównania w odniesieniu do konkretnych sytuacji - potrafi wskazać kluczowe elementy projektu informatycznego jako zestaw wymagań - potrafi przedstawić projekt informatyczny z użyciem wybranej notacji graficznej	15I-1P_U01, 15I-1P_U07 15I-1P_U16 15I-1P_U01, 15I-1P_U07 15I-1P_U16 15I-1P_U07 15I-1P_U16
	W zakresie kompetencji społecznych student: - jest gotów do przeprowadzenia procesu planowania wytwarzania oprogramowania - jest gotów do współpracy w procesie organizacji pracy w trakcie tworzenia projektu IT	15I-1P_K01, 15I-1P_K02 15I-1P_K02,
Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)	- umiejętność tworzenia prostych projektów informatycznych, - znajomość podstaw metod komunikacji człowiek-komputer	
Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z informacjami dotyczącymi procesu wytwarzania i utrzymania systemów IT. Dotyczy to w szczególności: cyklu życia, faz tworzenia, dokumentacji projektowej i użytkowej, stosowanych notacji.	
Ogólne treści programowe	1. Metodyki tworzenia projektów informatycznych. 2. Faza przygotowawcza projektu - specyfikacja wymagań, 3. Metody wspomagające projektowanie. 4. Zapewnienie jakości – metody testowania	

Nazwa przedmiotu	Lektorat – język angielski 2		
Liczba godzin	stacjonarne	60h	niestacjonarne 36h
Forma zaliczenia	zaliczenie		
Forma prowadzenia zajęć	stacjonarna		
Punkty ECTS	2		
Język prowadzenia	angielski		
Forma zajęć	konwersatorium		
Efekty uczenia się	Wiedza: W wyniku prowadzonych zajęć student: <ul style="list-style-type: none"> • udoskonala podstawowe sprawności językowe takie jak: rozumienie mowy, mówienie, czytanie ze zrozumieniem, pisanie maili i listów formalnych; • tłumaczy teksty oparte na słownictwie wprowadzonym w trakcie zajęć; • definiuje terminy gramatyczne niezbędne w procesie nauczania; • charakteryzuje trendy, wartościuje i ocenia sytuację; 		15I-1P_U12 15I-1P_U14

	<ul style="list-style-type: none"> przygotowuje i wygłasza prezentacje wykorzystując przy tym nabytą wiedzę; tworzy, przekształca i interpretuje teksty i wypowiedzi; wskazuje błędy językowe w pracach własnych i proponuje ich poprawę 	
	<p><u>Umiejętności:</u></p> <p>W wyniku przeprowadzonych zajęć student potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> formułować wypowiedzi w oparciu o przeczytane lub wysłuchane teksty; korzystać z dostępnych źródeł przy opracowywaniu tekstów i wypowiedzi w języku angielskim; analizować i interpretować teksty specjalistyczne oraz wypowiedzi (dyskusja, wykład) na tematy związane z informatyką; posługiwać się zróżnicowanymi stylami wypowiedzi ustnej i pisemnej (formalna prezentacja, swobodna rozmowa, podanie o pracę) 	<p>15I-1P_U07 15I-1P_U12 15I-1P_U14 15I-1P_U16</p>
	<p><u>Postawy/kompetencje</u></p> <p>W wyniku przeprowadzonych zajęć student jest gotów wykazywać następujące postawy:</p> <ul style="list-style-type: none"> satysfakcja z umiejętności sprawnego komunikowania się w języku angielskim; chęć nabywania nowych umiejętności językowych przez całe życie; otwartość na korzystanie z materiałów specjalistycznych w języku angielskim; gotowość do pracy indywidualnej, w parach i grupach. 	<p>15I-1P_K01 15I-1P_K03</p>
Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)	Znajomość języka angielskiego na poziomie B1 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	
Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	W szybko zmieniającym się rynku technologii informacyjnych, specjaliści z tej dziedziny powinni biegle posługiwać się językiem angielskim. Jednym z głównych celów przedmiotu jest wyposażenie studentów w umiejętność funkcjonowania w obcojęzycznym środowisku zawodowym. Kurs pomaga rozwinąć umiejętność posługiwania się językiem angielskim jako narzędziem komunikacji oraz środkiem do zdobywania informacji i formułowania treści specjalistycznych w pracy lub środowisku akademickim.	
Ogólne treści programowe	<ul style="list-style-type: none"> Kierunki rozwoju i rola AI Komputery kwantowe i ich przyszłość Wybrane zagadnienia z zakresu fizyki Język angielski ogólny Powtórzenie gramatyki na poziomie B2 Pisanie listów/maili formalnych – zażalenie, zapytanie Przygotowanie do egzaminu 	

Nazwa przedmiotu	Inżynieria oprogramowania - projekt grupowy			
Liczba godzin	stacjonarne	28h projekt	niestacjonarne	18h projekt
Forma zaliczenia	zaliczenie			

Forma prowadzenia zajęć	stacjonarna	
Punkty ECTS	3	
Język prowadzenia	polski / angielski **	
Forma zajęć	projekt	
Efekty uczenia się	W zakresie wiedzy student: - zna i rozumie najważniejsze metodyki wytwarzania oprogramowania oraz nomenklaturę z nimi związaną - zna i rozumie podstawy i techniki inżynierii wymagań - zna i rozumie narzędzia analizy i modelowania	15I-1P_W01, 15I-1P_W03, 15I-1P_W06, 15I-1P_W09 15I-1P_W01, 15I-1P_W02, 15I-1P_W06 15I-1P_W01, 15I-1P_W06, 15I-1P_W07 15I-1P_W09
	W zakresie umiejętności student: - potrafi wybrać metodykę wytwarzania oprogramowania odpowiednią dla projektu - potrafi przeprowadzić i zaprezentować analizę realizowanego projektu informatycznego - potrafi stworzyć plan testów dla projektu	15I-1P_U01, 15I-1P_U05, 15I-1P_U09, 15I-1P_U10, 15I-1P_U11, 15I-1P_U16 15I-1P_U01, 15I-1P_U05, 15I-1P_U06, 15I-1P_U07 15I-1P_U08, 15I-1P_U09, 15I-1P_U11, 15I-1P_U12, 15I-1P_U15, 15I-1P_U17 15I-1P_U01, 15I-1P_U07 15I-1P_U08, 15I-1P_U11
	W zakresie kompetencji społecznych student: - jest gotów do przeprowadzenia procesu planowania wytwarzania oprogramowania - jest gotów do współudziału w procesie organizacji pracy w trakcie tworzenia projektu IT	15I-1P_K03, 15I-1P_K05 15I-1P_K01, 15I-1P_K02, 15I-1P_K05
Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)	- umiejętność tworzenia prostych projektów informatycznych, - znajomość teoretycznych podstaw tworzenia systemów informatycznych, - znajomość podstaw metod komunikacji człowiek-komputer	
Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	Celem zajęć jest praktyczne wykorzystanie wiedzy związanej z metodyką tworzenia systemów informatycznych. Niezbędne jest przejście przez wszystkie etapy: od analizy, przez inżynierię wymagań, projektowanie, kodowanie, testowanie, aż do zadań związanych z utrzymaniem.	
Ogólne treści programowe	1. Metodyki tworzenia projektów informatycznych. 2. Faza przygotowawcza projektu - specyfikacja wymagań. 3. Metody wspomagające projektowanie. 4. Zapewnienie jakości – metody testowania	

Nazwa przedmiotu	Algorytmy i struktury danych II			
Liczba godzin	stacjonarne	14h w 28h li	niestacjonarne	9h w 18h li
Forma zaliczenia	Egzamin			
Forma prowadzenia zajęć	stacjonarna			
Punkty ECTS	3			
Język prowadzenia	polski / angielski**			
Forma zajęć	Wykład + laboratorium informatyczne			
Efekty uczenia się	W zakresie wiedzy student: - zna i rozumie pojęcie grafu oraz wybrane algorytmy grafowe - zna i rozumie podstawy geometrii obliczeniowej w dwóch wymiarach - zna i rozumie w stopniu zaawansowanym wybrane algorytmy wyszukiwania wzorca	15I-1P_W01, 15I-1P_W03, 15I-1P_W04 15I-1P_W01, 15I-1P_W03, 15I-1P_W04 15I-1P_W01, 15I-1P_W03, 15I-1P_W04		
	W zakresie umiejętności student: - potrafi dobrać sposób implementacji grafu, dopasowując go optymalnie do wybranego algorytmu - potrafi dostosować używany algorytm wyszukiwania wzorca do rozmiaru alfabetu - potrafi wykorzystać algorytmy geometrii obliczeniowej na płaszczyźnie w problemach pokrewnych - potrafi Implementować wybrane algorytmy (np. grafowe)	15I-1P_U02, 15I-1P_U04, 15I-1P_U16 15I-1P_U02, 15I-1P_U04, 15I-1P_U16 15I-1P_U02, 15I-1P_U04, 15I-1P_U16 15I-1P_U02, 15I-1P_U04, 15I-1P_U07, 15I-1P_U16		
	W zakresie kompetencji społecznych , student: - jest gotów do przedstawienia i uzasadnienia proponowanych rozwiązań algorytmicznych - jest gotów do przedstawienia szerszego kontekstu dla zastosowania specyficznych algorytmów	15I-1P_K01 15I-1P_K01, 15I-1P_K02		
Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)	- znajomość zagadnień związanych z rachunkiem różniczkowym funkcji jednej zmiennej, - znajomość zagadnień związanych z opisem i prezentacją algorytmów oraz określaniem ich złożoności - znajomość podstawowych struktur danych (listy, drzewa) oraz algorytmów wykorzystujących te struktury			
Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	Celem zajęć jest rozszerzenie wiedzy studenta w zakresie pojęć z dziedziny algorytmiki oraz dokładniejsze zwrócenie uwagi na relację pomiędzy strukturą danych a złożonością obliczeniową realizowanego na niej algorytmu. Nacisk jest położony zarówno na teoretyczne podstawy tworzenia algorytmów, jak i rozróżnienie zagadnień formalnych i implementacyjnych. Każdy z algorytmów jest analizowany ze względu na złożoność, pokazywane są też przypadki, kiedy wykazuje on niską lub wysoką efektywność			
Ogólne treści programowe	1. Algorytmy grafowe 2. Algorytmy geometryczne 3. Wyszukiwanie wzorca 4. Różne struktury i algorytmy pomocnicze			

Nazwa przedmiotu	Systemy Wbudowane			
Liczba godzin	stacjonarne	14h w 28h li	niestacjonarne	9h w, 18h li
Forma zaliczenia	Zaliczenie			
Forma prowadzenia zajęć	stacjonarna			
Punkty ECTS	3			
Język prowadzenia	Polski/angielski **			
Forma zajęć	Wykład + laboratorium informatyczne			
Efekty uczenia się	<p>W zakresie wiedzy student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna architekturę mikrokontrolerów - zna podstawowe zagadnienia elektroniki cyfrowej i analogowej, potrafi stosować i używać urządzenia pomiarowe takie jak: oscyloskop cyfrowy, miernik cyfrowy, - zna podstawowe aspekty budowy, działania i oprogramowania specjalistycznych urządzeń peryferyjnych dla mikrokontrolerów (wyświetlacze, klawiatury, czujniki) - ma świadomość niebezpieczeństw występujących na pracowni mikroprocesorowej, zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy 		<p>5I-1P_W02 15I-1P_W01</p> <p>15I-1P_W06</p> <p>15I-1P_W04 15I-1P_W06</p> <p>15I-1P_W10</p>	
	<p>W zakresie umiejętności student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi zaprojektować prosty systemy wbudowany - potrafi korzystać z not aplikacyjnych i schematów układów elektronicznych oraz przeprowadza proste symulacje komputerowe analizuje i interpretuje ich wyniki - potrafi analizować i testować oprogramowanie dla prostych systemów wbudowanych - potrafi samodzielnie planować własne uczenie się przy opracowywaniu wyników z przeprowadzanych pomiarów podczas wykonywanych ćwiczeń, wyciąga wnioski z uzyskanych wyników 		<p>15I-1P_U09</p> <p>15I-1P_U11</p> <p>115-1P_U03</p> <p>15I-1P_U08</p> <p>15I-1P_U07, 15I-1P_U16</p>	
	<p>W zakresie kompetencji społecznych student</p> <ul style="list-style-type: none"> - jest gotów do zdobywania wiedzy w dziedzinie elektroniki i informatyki pochodzącej z różnych źródeł - jest gotów doceniać znaczenie zdobywanej wiedzy dla zastosowań systemów wbudowanych w życiu codziennym 		<p>15I-1P_K01</p> <p>15I-1P_K02</p>	
Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)	Potrafi obsługiwać komputera na poziomie podstawowym, zna podstawy programowania, podstawy elektroniki i elektroniki cyfrowej.			
Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	Celem przedmiotu jest opanowanie podstawowej wiedzy w zakresie programowania scalonych układów cyfrowych mikrokontrolerów przy użyciu standardowych języków i narzędzi programistycznych. Kształtowanie umiejętności tworzenia dokumentacji technicznej do wykonywanych ćwiczeń, stanowiących praktyczne wykorzystanie zdobytej wiedzy. Zapoznanie z podstawowymi przyrządami pomiarowymi stosowanymi w technice mikroprocesorowej.			
Ogólne treści programowe	Uzyskanie wiedzy z zakresu architektury i podstawowych właściwości systemów wbudowanych opartych na mikrokontrolerach 8-bitowych, a także zdobycie umiejętności ich programowania przy użyciu wybranych zintegrowanych środowisk programistycznych (kompilator, symulator debugger). Uzyskanie umiejętności projektowania oprogramowania dla systemów wbudowanych wykorzystujących różnorodne urządzenia peryferyjne (wyświetlacze LED, LCD, klawiatury, czujniki temperatury itp.)			

Nazwa przedmiotu	Wstęp do bezpieczeństwa IT			
Liczba godzin	stacjonarne	28	niestacjonarne	18
Forma zaliczenia	Zaliczenie			
Forma prowadzenia zajęć	stacjonarna			
Punkty ECTS	2			
Język prowadzenia	polski / angielski**			
Forma zajęć	Laboratorium informatyczne			
Efekty uczenia się	W zakresie wiedzy student: – zna i rozumie w zaawansowanym stopniu pojęcia z zakresu bezpieczeństwa systemów informatycznych i rodzaje zagrożeń, – zna i rozumie w zaawansowanym stopniu metody i narzędzia ochrony systemów informatycznych wraz z zasadami bezpieczeństwa sieci komputerowych, systemów operacyjnych i aplikacji, – zna i rozumie zagadnienia prawne związane z bezpieczeństwem IT i ochroną danych osobowych.		15I-1P_W01	
	W zakresie umiejętności student: – potrafi identyfikować i analizować zagrożenia bezpieczeństwa systemów informatycznych oraz oceniać ich konsekwencje, – potrafi dobierać, stosować i konfigurować metody zabezpieczania systemów informatycznych, systemów operacyjnych i sieci komputerowych zgodnie ze standardami bezpieczeństwa, – potrafi planować rozwój swoich umiejętności w zakresie bezpieczeństwa IT.		15I-1P_U05 15I-1P_U11 15I-1P_U07 15I-1P_U16	
	W zakresie kompetencji społecznych student: – jest gotów do krytycznej oceny informacji dotyczących bezpieczeństwa IT oraz konsultowania się z ekspertami w razie problemów, – jest gotów do odpowiedzialnego i etycznego postępowania w zakresie bezpieczeństwa IT i ochrony danych.		15I-1P_K01, 15I-1P_K02 15I-1P_K03	
Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)	– znajomość zagadnień związanych z funkcjonowaniem i architekturą systemów operacyjnych, – znajomość zagadnień związanych z organizacją i działaniem sieci komputerowych oraz protokołów sieciowych, – znajomość zagadnień związanych z programowaniem w różnych paradygmatach i językach programowania, – znajomość zagadnień związanych z projektowaniem, implementacją i zabezpieczaniem baz danych, – znajomość zagadnień związanych z identyfikacją zagrożeń dla systemów informatycznych i podstawowymi metodami ochrony.			
Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	Celem przedmiotu jest praktyczne zapoznanie studentów z zaawansowanymi aspektami bezpieczeństwa systemów informatycznych. W ramach zajęć laboratoryjnych studenci będą identyfikować zagrożenia, implementować zabezpieczenia oraz testować bezpieczeństwo systemów operacyjnych, sieci komputerowych, baz danych i aplikacji webowych, wykorzystując zdobytą wiedzę z wcześniejszych semestrów. Przedmiot obejmuje również aspekty prawne oraz standardy w zakresie bezpieczeństwa IT, a także praktyczne przygotowanie do reagowania na incydenty bezpieczeństwa.			

Ogólne treści programowe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zaawansowane modele i strategie bezpieczeństwa IT wraz z analizą zagrożeń i podatności w systemach informatycznych. 2. Implementacja zabezpieczeń w systemach operacyjnych, sieciach komputerowych i bazach danych. 3. Bezpieczeństwo aplikacji webowych i środowisk chmurowych. 4. Aspekty prawne i regulacyjne bezpieczeństwa IT oraz audyt i testowanie systemów informatycznych. 5. Zarządzanie incydentami bezpieczeństwa i reagowanie na zagrożenia.
---------------------------------	---

Nazwa przedmiotu	Sterowanie komputerowe i robotyka			
Liczba godzin	stacjonarne	14h w 42h li	niestacjonarne	9h w 27h li
Forma zaliczenia	zaliczenie			
Forma prowadzenia zajęć	stacjonarna			
Punkty ECTS	4			
Język prowadzenia	polski/angielski**			
Forma zajęć	Wykład +laboratorium informatyczne			
Efekty uczenia się	<p>W zakresie wiedzy student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady działania systemów komputerowych i oprogramowania stosowanego w sterowaniu komputerowym i robotyce - zna i rozumie zagadnienia z zakresu fizyki, elektroniki i matematyki niezbędne do analizy i projektowania systemów sterowania komputerowego oraz robotyki - zna i rozumie podstawowe zasady budowy oraz działanie typowej aparatury i urządzeń informatycznych, z uwzględnieniem ich specyficznego zastosowania w systemach sterowania komputerowego i robotyki - zna i rozumie podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące podczas pracy z urządzeniami komputerowymi oraz systemami sterowania i robotyki 		<p>15I-1P_W02 15I-1P-W08 15I-1P_W04 15I-1P_W06 15I-1P_W10</p>	
	<p>W zakresie umiejętności student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi w sposób krytyczny selekcjonować, analizować oraz integrować informacje z różnorodnych źródeł w celu efektywnego rozwiązywania problemów w obszarze sterowania komputerowego i robotyki - potrafi przeprowadzić kompleksową analizę i krytyczną ocenę funkcjonowania rozwiązań technicznych w obszarze sterowania komputerowego i robotyki - potrafi samodzielnie planować i organizować proces własnego uczenia się oraz świadomie rozwijać kompetencje zawodowe w dziedzinie sterowania komputerowego i robotyki 		<p>15I-1P_U05, 15I-1P_U11 15I-1P_U03, 15I-1P_U08, 15I-1P_U09, 15I-1P_U11 15I-1P_U07, 15I-1P_U16</p>	
	<p>W zakresie kompetencji społecznych student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jest gotów do krytycznej refleksji nad posiadaną wiedzą oraz rzetelnej oceny treści pochodzących z różnorodnych źródeł - jest gotów doceniać wartość wiedzy w rozwiązywaniu praktycznych problemów sterowania i robotyki oraz wykazuje gotowość do korzystania z eksperckich źródeł informacji 		<p>15I-1P_K01 15I-1P_K02</p>	
Wymagania wstępne	- ogólna znajomość zagadnień z zakresu fizyki (podstawy elektryczności, kinematyka i dynamika punktu materialnego)			

(w języku efektów uczenia się)	- znajomość podstaw elektroniki – w szczególności prostych układów cyfrowych i analogowych - znajomość podstaw programowania w języku C++, w tym programowania w środowisku IDE (Integrated Development Environment)
Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z podstawami komputerowego sterowania układami automatyki i robotyki. Kurs obejmuje zagadnienia teoretyczne i praktyczne, w tym najczęściej stosowane standardy transmisji danych między komputerami a układami sterowania, podstawowe algorytmy sterowania oraz zasady działania układów sensorycznych i serwomechanizmów. W ramach zajęć studenci zdobędą praktyczne umiejętności w zakresie programowania i sterowania manipulatorami, a także tworzenia oprogramowania do sterowania ruchem robotów.
Ogólne treści programowe	1. Najczęściej stosowane standardy transmisji między komputerami a układami automatyki i robotyki 2. Wybrane aspekty teorii automatyki oraz podstawowe algorytmy sterowania 3. Podstawy działania, sterowania i kontroli różnych układów sensorycznych oraz serwomechanizmów 4. Praktyczne sterowanie manipulatorami oraz tworzenie oprogramowania do sterowania ruchem robotów

Nazwa przedmiotu	Konstrukcja kompilatorów			
Liczba godzin	stacjonarne	14h w, 28h li	niestacjonarne	9h w, 18h li
Forma zaliczenia	egzamin			
Forma prowadzenia zajęć	stacjonarna			
Punkty ECTS	3			
Język prowadzenia	Polski/angielski**			
Forma zajęć	Wykład, laboratorium informatyczne			
Efekty uczenia się	W zakresie wiedzy student:			
	- zna i rozumie w stopniu zaawansowanym cel i etapy działania kompilatora;		15I-1P_W01, 15I-1P_W02, 15I-1P_W03, 15I-1P_W08,	
	- zna i rozumie w stopniu zaawansowanym działanie automatów skończonych, metody analizy składniowej oraz zastosowanie wyrażeń regularnych i gramatyk bezkontekstowych;		15I-1P_W03, 15I-1P_W08,	
	- zna i rozumie w stopniu zaawansowanym wybrane techniki konstrukcji kompilatorów;		15I-1P_W03, 15I-1P_W08,	
	- zna i rozumie w stopniu zaawansowanym wybrane metody optymalizacji kodu.		15I-1P_W03, 15I-1P_W08,	
	W zakresie umiejętności student:			
	- potrafi zrealizować proces analizy leksykalnej, składniowej i semantycznej;		15I-1P_U01, 15I-1P_U16	
	- potrafi posługiwać się generatorami analizatorów i innymi narzędziami wspomagającymi tworzenie kompilatorów;		15I-1P_U01, 15I-1P_U16,	
	- potrafi zaimplementować kompilator prostego języka imperatywnego;		15I-1P_U01, 15I-1P_U09	
	- potrafi zastosować wybrane metody optymalizacji kodu.		15I-1P_U01, 15I-1P_U07 15I-1P_U16	

	W zakresie kompetencji społecznych student: - docenia znaczenie nauk podstawowych (matematyki i informatyki teoretycznej) w inżynierii oprogramowania.	15I-1P_K01, 15I-1P_K02
Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)	- znajomość podstawowych pojęć logiki i matematyki dyskretnej; - znajomość algorytmów na poziomie zaawansowanym; - znajomość języków programowania na poziomie zaawansowanym.	
Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	Studenci zostaną zaznajomieni z istotą kompilatorów i etapami ich działania. Poznają pojęcia i metody analizy leksykalnej, składniowej i semantycznej. Poznają kompletny przebieg konstrukcji kompilatora, także z wykorzystaniem narzędzi automatyzujących poszczególne etapy jego tworzenia. Zostaną znajomieni z problematyką optymalizacji kodu oraz specyfiką kompilacji języków o różnym paradygmacie i właściwościach. Podczas zajęć laboratoryjnych, studenci pod kierunkiem prowadzącego, zaimplementują kompilator prostego języka programowania.	
Ogólne treści programowe	- Cel i etapy działania kompilatora; - analiza leksykalna, składniowa i semantyczna; - narzędzia wspomagające tworzenie kompilatorów; - praktyczna konstrukcja kompilatorów.	

Nazwa przedmiotu	Przygotowanie do rynku pracy			
Liczba godzin	stacjonarne	14h w, 14h k	niestacjonarne	9h w, 9h k
Forma zaliczenia	Zaliczenie			
Forma prowadzenia zajęć	Stacjonarna, hybrydowa, zdalna synchroniczna*			
Punkty ECTS	2			
Język prowadzenia	polski / angielski*			
Forma zajęć	Wykład + konwersatorium			
Efekty uczenia się	W zakresie wiedzy student: - zna i rozumie interdyscyplinarność obszarów technologii informatycznych w wynikającą z szerokiego spektrum innych dziedzin, w jakich są one stosowane - zna i rozumie zagadnienia dotyczące praw autorskich, różnych wariantów licencji oprogramowania (GPL, BSD, MIT) i zasad jakie w nich obowiązują - zna i rozumie różnice między prawem własność, prawem autorskim, prawem patentowym, prawem wzorów przemysłowych, prawem znaków towarowych - zna i rozumie zasady współczesnych modeli pracy grupowej, stosowanych powszechnie praktyk w zakresie prowadzenia i realizacji projektów	15I-1P_W11 15I-1P_W12 15I-1P_W13		
	W zakresie umiejętności student: - potrafi zastosować w dystrybucji oprogramowania sformułowania wyrażnie determinujące użyte licencje i zasady w zakresie kopiowania i dystrybucji - potrafi wskazać role i udziały członków zespołu w obszarze własności intelektualnej i praw autorskich - potrafi zaproponować i model współpracy grupowej i czynnie w jego realizacji uczestniczyć	15I-1P_U07 15I-1P_U16 15I-1P_U17		
	W zakresie kompetencji społecznych student: - jest gotów do współpracy w grupie w wyznaczonej roli - jest gotów do poznawania nowych modeli współpracy, zastosowania nowych technologii komunikacji i generacji treści (np. AI) przy jednoczesnym poszanowaniu praw twórców i zachowaniu standardów etycznych	15I-1P_K01, 15I-1P_K02		

Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)	Ogólna znajomość procesu twórczego oprogramowania oraz modeli współpracy grupowej. Ogólna znajomość różnych modeli funkcjonowania firm IT na rynku (działalność jednoosobowa, małe i średnie firmy, korporacje, jednostki naukowo-badawcze). Ogólna znajomość zagadnień pozatechnicznych towarzyszących pracy twórczej (regulacje prawne, modele współpracy, struktury zespołów, praca grupowa).
Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	Celem przedmiotu jest przybliżenie studentowi różnych pozatechnicznych aspektów pracy związanych z wytwarzaniem, dystrybucją i wykorzystaniem produktów IT.
Ogólne treści programowe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Modele pracy pojawiającej się przy wytwarzaniu oprogramowania (działalność jednoosobowa, startup, mała lub średnia firma, korporacja) 2. Aspekty prawne i etyczne dotyczące wytwarzania oprogramowania 3. Współczesne technologie generujące lub przetwarzające treści w kontekście prawnym i etycznym.

Nazwa przedmiotu	Ochrona danych			
Liczba godzin	stacjonarne	14h w, 28h li	niestacjonarne	9h wykład 18h li
Forma zaliczenia	Egzamin			
Forma prowadzenia zajęć	stacjonarna			
Punkty ECTS	4			
Język prowadzenia	polski/angielski**			
Forma zajęć	wykład i laboratorium informatyczne			
Efekty uczenia się	W zakresie wiedzy student:			
	1) zna znaczenie metod kryptograficznych w ochronie poufności i integralności danych;		1) 15I-1P_W01, 15I-1P_W08, 15I-1P_W11	
	2) zna podstawowe algorytmy kryptograficzne;		2) 15I-1P_W02, 15I-1P_W04, 15I-1P_W07, 15I-1P_W08, 15I-1P_W11	
3) rozumie działanie kodów detekcji i korekcji błędów.		3) 15I-1P_W01, 15I-1P_W02, 15I-1P_W04, 15I-1P_W07, 15I-1P_W08, 15I-1P_W11		
W zakresie umiejętności student:				
1) potrafi ocenić metody kryptograficzne ze względu na zakres stosowania i wykorzystywane zasoby;		1) 15I-1P_U11, 15I-1P_U16		
2) potrafi wybrać metodę szyfrowania odpowiednią do danych zastosowań		2) 15I-1P_U07, 15I-1P_U11, 15I-1P_U16		
3) potrafi stworzyć podpis cyfrowy dokumentu.				
W zakresie kompetencji społecznych student:				
- ma świadomość znaczenia kryptografii we współczesnym świecie.		15I-1P_K01, 15I-1P_K02, 15I-1P_K04		
Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)	Znajomość podstawowych zagadnień algebry, metod probabilistycznych, statystyki oraz matematyki dyskretnej.			
Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	Celem kursu jest zapoznanie studentów z podstawowymi metodami kryptograficznymi stosowanymi do ochrony poufności i integralności danych. Omówiona zostanie również idea kodów korekcji i detekcji błędów.			
Ogólne treści programowe	Wybrane metody kryptograficzne stosowane do ochrony poufności i integralności danych; idea kodów korekcji i detekcji błędów.			

Nazwa przedmiotu	Historia informatyki			
Liczba godzin	stacjonarne	14h	niestacjonarne	9h
Forma zaliczenia	zaliczenia			
Forma prowadzenia zajęć	Studia stacjonarne: stacjonarna; studia niestacjonarne: stacjonarna, hybrydowa, zdalna synchroniczna*			
Punkty ECTS	1			
Język prowadzenia	Polski / angielski*			
Forma zajęć	Wykład			
Efekty uczenia się	<p>W zakresie wiedzy student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna i rozumie wpływ problemów zaobserwowanych przy przetwarzaniu informacji na elementy architektoniczne obecnie konstruowanych systemów - zna i rozumie różnice pomiędzy naukami podstawowymi i ich uniwersalnością badawczą a naukami technicznymi i koniecznością kompromisu w realizacji ogólnych idei - zna rozumie wzajemny wpływ nauk ścisłych i technicznych oraz ich interakcję w rozwiązywaniu codziennych zadań wspierających działalność człowieka 		<p>15I-1P_W01, 15I-1P_W06, 15I-1P_W08</p>	
	<p>W zakresie umiejętności student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi wskazać w analizowanych rozwiązaniach elementy ogólne, niezależne od architektury i elementy będące wynikiem kompromisu między spodziewaną funkcjonalnością a rzeczywistą implementacją - potrafi zdobywać wiedzę interdyscyplinarną i łączyć doświadczenie z wielu źródeł przy opracowywaniu rozwiązania docelowego 		<p>15I-1P_U01, 15I-1P_U05, 15I-1P_U06, 15I-1P_U07 15I-1P_U08</p>	
	<p>W zakresie kompetencji społecznych student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jest gotów do wskazania analogii w nowo analizowanych systemach w stosunku do już istniejących i rozwiązań historycznych - jest gotów do poszerzania wiedzy w zakresie nowych rozwiązań architektury systemów komputerowych z odwołaniem do wcześniej proponowanych (ale nie zawsze zrealizowanych) systemów 		<p>15I-2P_K01 15I-2P_K01</p>	
Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)	Ogólna wiedza dotycząca informatyki i informatyki technicznej			
Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z historią rozwoju wiedzy w zakresie akwizycji przechowywania i analizy informacji różnymi metodami. Uświadomienie studentom społecznych aspektów rozwoju nauki dawniej i obecnie			
Ogólne treści programowe	<p>Prezentacja historii informatyki obejmuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • prehistoryczne i średniowieczne metody gromadzenia i przetwarzania informacji – przekazy ustne, zapisy obrazkowe, różne formy pism i alfabetów 			

	<ul style="list-style-type: none"> • Maszyna analityczna Babbage’a, rola Ady Lovelace • Pierwsze technologie przekazywania informacji na duże odległości – telegraf, telefon, sygnały i kody • Automatyzacja przetwarzania informacji i procesów produkcyjnych – karty perforowane Jacquarda, tabulatory, narodowy spis powszechny w USA, rozwiązania elektromechaniczne – komputer Z1 • Wpływ II wojny światowej na technologie informatyczne – pierwszy elektroniczny komputer ENIAC, łamanie szyfrów, komputery Colossus, EDVAC, EDSAC • Technologie informatyczne po II wojnie światowej – systemy wsadowe – IBM 7490, UNIVAC, System 360 • Rozwój oprogramowania ukierunkowany na interakcję z użytkownikiem – Bell Labs, XEROX Palo Alto, CSAIL • Rozwój systemów interaktywnych i sterujących – minikomputery (DEC PDP), stacje robocze (Silicon Graphics), system operacyjny UNIX©), maszyny wirtualne (VM/370) • Mikroprocesory i mikrokomputery – IMSAI, Apple, system CP/M, komputery domowe (Atari, Acorn, Amiga) • Czasy współczesne – dominacja architektury Intel, systemy Windows i Linux
--	--

Nazwa przedmiotu	Etyka i kodeks postępowania w informatyce			
Liczba godzin	stacjonarne	14h w	niestacjonarne	9h w
Forma zaliczenia	zaliczenie			
Forma prowadzenia zajęć	Studia stacjonarne: stacjonarna; studia niestacjonarne: stacjonarna, hybrydowa, zdalna synchroniczna*			
Punkty ECTS	1			
Język prowadzenia	polski			
Forma zajęć	wykład			
Efekty uczenia się	W wyniku przeprowadzonych zajęć student: - potrafi analizować stany faktyczne pod kątem ich kwalifikacji prawnej, - potrafi poprawnie dokonywać subsumcji zdarzeń pod treść norm prawa, - potrafi formułować proste wnioski w języku prawniczym, - potrafi korzystać z tekstów w języku prawnym i prawniczym, - zna obszary aktywności w cyberprzestrzeni, w których opierać się można jedynie na normach etycznych. - ma świadomość braków krajowych i międzynarodowych regulacji prawnych oraz zna reguły etyczne, aplikowane w tych obszarach.		15I-1P_W11, 15I-1P_W12 15I-1P_U07 15I-1P_U11 15I-1P_K02 15I-1P_K03 15I-1P_K04	
Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)	podstawowa wiedza o systemie prawa w Rzeczypospolitej			
Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	Celem kursu jest zapoznanie studentów z zasadami etycznymi i prawnymi związanymi z obszarem IT			
Ogólne treści programowe	Zasady etyczne i prawne mające zastosowanie w informatyce (na przykładzie etykiety) Pytanie o moc wiążącą norm etycznych: netykieta a prawo			

	<p>Etyka cyber-społeczności (na przykładzie Wikipedii)</p> <p>Autorsko-prawna ochrona utworu elektronicznego i dozwolony użytek a normy etyczne (na przykładzie ruchu Creative Commons)</p> <p>Autorsko-prawna ochrona programów komputerowych a normy etyczne (na przykładzie oprogramowania Open Source)</p> <p>Nowy wymiar prywatności w sieciach informatycznych i standardy jej ochrony (Privacy 2.0)</p> <p>Prawo prasowe, etyka i pamiętniki sieciowe (blogi)</p> <p>Perspektywy regulacji obrotu elektronicznego – etyka czy prawo?</p>
--	---

Nazwa przedmiotu	Praktyki zawodowe I stopień (6 i 7 semestr łącznie)			
Liczba godzin	stacjonarne	720h	niestacjonarne	720 h
Forma zaliczenia	zaliczenie			
Forma prowadzenia zajęć	stacjonarna			
Punkty ECTS	24			
Język prowadzenia	polski			
Forma zajęć	praktyki			
Efekty uczenia się	<p>W zakresie wiedzy student:</p> <ol style="list-style-type: none"> zna i rozumie w stopniu zaawansowanym przykłady praktycznej implementacji metod stosowanych do rozwiązywania problemów z wybranych działów informatyki zna i rozumie zastosowania odpowiednich narzędzi informatycznych wykorzystywanych do rozwiązywania praktycznych problemów w pracy informatyka rozumie konieczność pracy zgodnie z zasadami BHP zna i rozumie strukturę organizacyjną i zadania wykonywane przez instytucję, zna i rozumie strukturę organizacyjną i zadania wykonywane przez instytucję, 			<ol style="list-style-type: none"> 15I-1P_W07 15I-1P_W08 15I-1P_W07 15I-1P_W08 15I-1P_W10 15I-1P_W11 15I-1P_W12
	<p>W zakresie umiejętności student:</p> <ol style="list-style-type: none"> potrafi wykorzystywać właściwe metody i narzędzia technologiczne oraz informatyczne w celu realizacji zadań, potrafi rozwiązywać problemy wykorzystując różne metody i źródła, w szczególności wyszukuje informacje i dokonuje ich selekcji pod kątem przydatności w zakresie rozwiązania problemu, potrafi realizować projekty wymagające pracy zespołowej. 			<ol style="list-style-type: none"> 15I-1P_U09 15I-1P_U01 15I-1P_U07 15I-1P_U10 15I-1P_U11 15I-1P_U16 15I-1P_U07 15I-1P_U16 15I-1P_U17
	<p>W zakresie kompetencji społecznych student:</p> <ol style="list-style-type: none"> Ma świadomość wpływu wiedzy eksperckiej i doświadczenia w pracy informatyka. jest gotów krytycznie oceniać wiedzę pochodzącą z różnych źródeł informacji potrzebną do wykonywania zadań specyficznych dla zawodu informatyka jest gotów identyfikować i rozstrzygać problemy i dylematy cywilizacyjne, etyczne i społeczne związane z wykonywaniem zawodu informatyka 			<ol style="list-style-type: none"> 15I-1P_K02 15I-1P_K01 15I-1P_K03 15I-1P_K04

Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)	Podstawowa wiedza i umiejętności w zakresie: projektowania aplikacji w przynajmniej jednym języku programowania, projektowania i oprogramowania baz danych, projektowania, implementowania i administrowania rozwiązaniami sieciowymi.
Skrócony opis: (Przybliżenie celów przedmiotu)	Celem praktyki zawodowej jest: <ol style="list-style-type: none"> zapoznanie ze środowiskiem pracy: <ul style="list-style-type: none"> praktyczne zastosowanie nabytych umiejętności (analitycznych, projektowych, programistycznych) przy wykorzystaniu dostępnej infrastruktury zakładu pracy i stosowanych w nim technologii; poznanie podstawowych metod, form oraz narzędzi pracy, organizacji i sposobu planowania pracy oraz prowadzenia właściwej dokumentacji; rozwijanie kompetencji społecznych, takich jak: praca w zespole, nabycie i ugruntowanie profesjonalizmu oraz potrzeby doskonalenia wiedzy i umiejętności; zdobycie doświadczenia zawodowego w zakresie: <ul style="list-style-type: none"> administracji sieciami i systemami informatycznymi, algorytmów i programowania, baz danych i aplikacji internetowych, systemów i aplikacji mobilnych.
Ogólne treści programowe:	<ul style="list-style-type: none"> umiejętność pracy w zespole, doskonalenie umiejętności praktycznych, kształtowanie umiejętności pracy w strukturach organizacyjnych przedsiębiorstwa, kształtowanie dyscypliny pracy.

Nazwa przedmiotu	Seminarium specjalistyczne (semestr 6)		
Liczba godzin	stacjonarne	14h	niestacjonarne 9h
Forma zaliczenia	zaliczenie		
Forma prowadzenia zajęć	Stacjonarne, hybrydowe, zdalne synchroniczne *		
Punkty ECTS	1		
Język prowadzenia	polski		
Forma zajęć	seminarium		
Efekty uczenia się	<p>W zakresie wiedzy student:</p> <p>- zna i rozumie w stopniu zaawansowanym zagadnienia związane ze specjalistycznym zakresem tematów poruszanych w trakcie seminarium;</p>	15I-1P_W01, 15I-1P_W02, 15I-1P_W03, 15I-1P_W04, 15I-1P_W05, 15I-1P_W06, 15I-1P_W07, 15I-1P_W08, 15I-1P_W09	
	<p>- zna i rozumie w stopniu zaawansowanym nomenklaturę informatyczną, ze szczególnym uwzględnieniem problematyki związanej z wybranym zakresem informacji specjalistycznych</p>	15I-1P_W01, 15I-1P_W02, 15I-1P_W03, 15I-1P_W04, 15I-1P_W05, 15I-1P_W06, 15I-1P_W07, 15I-1P_W08, 15I-1P_W09	
	W zakresie umiejętności student:		

	<p>- potrafi wyszukać informacje dotyczące przedstawianej problematyki;</p> <p>- potrafi zaprezentować własne pomysły dotyczące kierunków rozwoju zawodowego i naukowego na tle współczesnej wiedzy naukowej i technologicznej;</p> <p>W zakresie kompetencji społecznych student jest gotów:</p> <p>- doceniać potrzebę popularyzacji wiedzy informatycznej;</p> <p>- doceniać potrzebę dokonania analizy problemu w procesie dyskusji.</p>	<p>15I-1P_U05, 15I-1P_U07, 15I-1P_U12</p> <p>15I-1P_U05, 15I-1P_U07, 15I-1P_U12</p> <p>15I-1P_K01, 15I-1P_K03</p> <p>15I-1P_K01, 15I-1P_K03</p>
Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)	- znajomość zaawansowanych zagadnień związanych z wybranymi obszarami informatyki.	
Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	Celem zajęć jest wsparcie studentów w procesie komunikowania specjalistycznej wiedzy informatycznej. Obejmuje ono wiele czynników, przede wszystkim opanowanie umiejętności samodzielnej prezentacji własnych wyników, skonfrontowania ich z opinią grupy, formułowania tez, ich uzasadniania i obrony	
Ogólne treści programowe	<p>- prezentacja wybranych zagadnień specjalistycznych z obszaru zainteresowań;</p> <p>- dyskusja dotycząca zagadnień poruszanych przez uczestników seminarium.</p>	

Nazwa przedmiotu	Seminarium specjalistyczne (semestr 7)			
Liczba godzin	stacjonarne	28h	niestacjonarne	18h
Forma zaliczenia	zaliczenie			
Forma prowadzenia zajęć	Stacjonarne, hybrydowe, zdalne synchroniczne *			
Punkty ECTS	2			
Język prowadzenia	polski			
Forma zajęć	seminarium			
Efekty uczenia się	<p>W zakresie wiedzy student:</p> <p>- zna i rozumie w stopniu zaawansowanym zagadnienia związane ze specjalistycznym zakresem tematów poruszanych w trakcie seminarium;</p> <p>- zna i rozumie w stopniu zaawansowanym nomenklaturę informatyczną, ze szczególnym uwzględnieniem problematyki związanej z wybranym zakresem informacji specjalistycznych</p>		<p>15I-1P_W01, 15I-1P_W02, 15I-1P_W03, 15I-1P_W04, 15I-1P_W05, 15I-1P_W06, 15I-1P_W07, 15I-1P_W08, 15I-1P_W09</p> <p>15I-1P_W01, 15I-1P_W02, 15I-1P_W03, 15I-1P_W04, 15I-1P_W05, 15I-1P_W06, 15I-1P_W07, 15I-1P_W08, 15I-1P_W09</p>	
	<p>W zakresie umiejętności student:</p> <p>- potrafi wyszukać informacje dotyczące przedstawianej problematyki;</p>		<p>15I-1P_U05, 15I-1P_U07, 15I-1P_U12</p>	

	- potrafi zaprezentować własne pomysły dotyczące kierunków rozwoju zawodowego i naukowego na tle współczesnej wiedzy naukowej i technologicznej;	15I-1P_U05, 15I-1P_U07, 15I-1P_U12
	- potrafi przeprowadzić zaawansowaną dyskusję dotyczącą zagadnień poruszanych w trakcie seminarium.	15I-1P_U05, 15I-1P_U07, 15I-1P_U12
	W zakresie kompetencji społecznych student jest gotów: - doceniać potrzebę popularyzacji wiedzy informatycznej; - doceniać potrzebę dokonania analizy problemu w procesie dyskusji.	15I-1P_K01, 15I-1P_K03 15I-1P_K01, 15-1P_K03
Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)	- znajomość zaawansowanych zagadnień związanych z wybranymi obszarami informatyki.	
Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	Celem zajęć jest wsparcie studentów w procesie komunikowania specjalistycznej wiedzy informatycznej. Obejmuje ono wiele czynników, przede wszystkim opanowanie umiejętności samodzielnej prezentacji własnych wyników, skonfrontowania ich z opinią grupy, formułowania tez, ich uzasadniania i obrony. W ramach tych zajęć istotne jest także uczestnictwo w dyskusji dotyczącej problemów przedstawianych przez inne osoby dysponujące wiedzą informatyczną na podobnym poziomie.	
Ogólne treści programowe	- prezentacja wybranych zagadnień specjalistycznych z obszaru zainteresowań; - dyskusja dotycząca zagadnień poruszanych przez uczestników seminarium.	

Opis bloków do wyboru

Od czwartego semestru proponowane są studentom bloki przedmiotów powiązanych tematycznie. Z wyjątkiem ostatniego semestru wszystkie bloki składają się z dwóch, trzech lub czterech przedmiotów, których lista może być modyfikowana w kolejnych cyklach kształcenia. Przedmioty są realizowane w formie stacjonarnej, niektóre również hybrydowej lub zdalnej synchronicznej w języku polskim lub angielskim (na takich samych zasadach jak zajęcia do wyboru). Przedmioty mogą mieć różne formy: zarówno wykładu, konwersatorium, projektu jak i (najczęściej) laboratorium informatycznego. Do każdego z bloków są przypisane efekty. Realizacja bloków przez konkretne przedmioty (wraz z ich sylabusami) zostanie podana do wiadomości studentom pod koniec semestru poprzedzającego semestr, na którym blok jest realizowany.

Nazwa bloku	Bazy danych (blok przedmiotów)			
Liczba godzin	stacjonarne	112h	niestacjonarne	72h
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie			
Forma prowadzenia zajęć	Stacjonarna, hybrydowa, zdalna synchroniczna*			
Punkty ECTS	12			
Język prowadzenia	Polski/angielski**			
Forma zajęć	Wykład/konwersatorium/laboratorium informatyczne/projekt(w zależności od cyklu)			
Efekty uczenia się	W zakresie wiedzy student: - zna i rozumie w stopniu zaawansowanym wybrane modele danych, wybrane metody		15I-1P_W01,	

	<p>implementacji i optymalizacji baz danych i metody kontroli dostępu oraz zarządzania stosowane w wybranych systemach zarządzania bazami</p> <p>- zna i rozumie w stopniu zaawansowanym aspekty budowy komputerów, a w szczególności pamięci operacyjnej, dysków i procesora, istotnych z punktu widzenia szeroko pojętych baz danych i ich wpływ na algorytmy dostępu do danych</p> <p>-zna i rozumie w stopniu zaawansowanym teoretyczne i praktyczne aspekty z zakresu systemów operacyjnych, sieci komputerowych i baz danych, potrzebne do zrozumienia i zapewnienia prawidłowego działania systemów zarządzania bazami danych W zakresie umiejętności student:</p> <p>- potrafi projektować i używać schematy baz danych na podstawie specyfikacji problemu dla wybranych modeli danych, projektować i optymalizować zapytania i sposób przechowywania danych i definiować polityki dostępu w wybranych systemach zarządzania bazami danych przy użyciu zaawansowanych technik</p> <p>- potrafi analizować efektywność operacji bazodanowych (także ilościowo na podstawie planów zapytań) i na tej podstawie dokonywać optymalizacji zapytań, kontroli dostępu i sposobów przechowywania danych stosując podejście systemowe z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych</p> <p>- potrafi dokonać krytycznej analizy i sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań dotyczących projektowania, optymalizacji i zarządzania bazami danych na podstawie zarówno specyfikacji problemu jak i dostępnej literatury, dobierać właściwe dla problemu techniki i przedstawić i przekonać do swoich rozwiązań współpracowników</p> <p>W zakresie kompetencji społecznych student:</p> <p>- jest gotów do krytycznej oceny prezentowanych w literaturze rozwiązań technicznych i docenia znaczenie mocnych fundamentów teoretycznych dla pracy z bazami danych.</p>	<p>15I-1P_W05 15I-1P_W08</p> <p>15I-1P-W06</p> <p>15I-1P_W07</p> <p>15I-1P_U01, 15I-1P_U08, 15I-1P_U09, 15I-1P_U10, 15I-1P_U11, 15I-1P_U13, 15I-1P_U16</p> <p>15I-1P_U02, 15I-1P_U09, 15I-1P_U10, 15I-1P_U11, 15I-1P_U13, 15I-1P_U16</p> <p>15I-1P_U01, 15I-1P_U05, 15I-1P_U06, 15I-1P_U08, 15I-1P_U10, 15I-1P_U11, 15I-1P_U13, 15I-1P_U16, 15I-1P_U17</p> <p>15I-1P_K01, 15I-1P_K02 15I-1P_K04</p>
<p>Wymagania wstępne</p>	<p>Znajomość modelu relacyjnego i języka SQL w stopniu podstawowym oraz podstawowa umiejętność programowania</p>	

(w języku efektów uczenia się)	
Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	Celem bloku jest zaznajomienie studentów z szeroko pojętymi zaawansowanymi aspektami baz danych, a w szczególności modelowania danych, optymalizacji baz danych i administracji systemami zarządzania bazami danych
Ogólne treści programowe	<ul style="list-style-type: none"> - Zaawansowane modelowanie danych w wybranych paradygmatach (relacyjnym, ale także dokumentowym, i wielu innych), zwłaszcza w kontekście operacji jakie chcemy na tych danych wykonywać - Zaawansowana administracja serwerami baz danych - Implementacja wybranych funkcjonalności w wybranych systemach zarządzania bazami danych - Optymalizacja zapytań, tuning baz, zaawansowane zapytania.

Nazwa bloku	Programowanie mobilne (blok przedmiotów)			
Liczba godzin	stacjonarne	112h	niestacjonarne	72h
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie			
Forma prowadzenia zajęć	Stacjonarna, hybrydowa, zdalna synchroniczna*			
Punkty ECTS	12			
Język prowadzenia	Polski/angielski**			
Forma zajęć	Wykład/konwersatorium/projekt/laboratorium informatyczne (w zależności od cyklu)			
Efekty uczenia się	<p>W zakresie wiedzy student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady i dobre praktyki tworzenia nowoczesnego oprogramowania aplikacji mobilnych i webowych - zna i rozumie w stopniu zaawansowanym znaczenie oraz zasady stosowania, w aplikacjach mobilnych i webowych, standardowych wzorców projektowych - zna i rozumie w stopniu zaawansowanym architektury warstwowe i klient-serwer 	<p>15I-1P_W01 15I-1P_W05, 15I-1P_W06, 15I-1P_W08</p> <p>15I-1P_W01, 15I-1P_W06, 15I-1P_W08</p> <p>15I-1P_W01, 15I-1P_W06, 15I-1P_W07, 15I-1P_W08</p>		
	<p>W zakresie umiejętności, Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi w praktyce stosować wzorce projektowe - potrafi zaprojektować i zaimplementować aplikacje webową bądź mobilną z nowoczesnym 	<p>15I-1P_U01, 15I-1P_U11, 15I-1P_U16</p> <p>15I-1P_U01, 15I-1P_U05, 15I-1P_U08, 15I-1P_U09,</p>		

	<p>interfejsem użytkownika, efektywnie zarządzać jej zasobami</p> <p>- potrafi projektować w architekturze klient-serwer, w odpowiedni sposób wykorzystując współbieżność</p> <p>- potrafi analizować działanie aplikacji mobilnych bądź webowych pod względem poprawności ich działania, np. wykrywać i eliminować błędy w projekcie</p> <p>-potrafi pracować samodzielnie bądź w małym zespole projektowym</p>	<p>15I-1P_U10, 15I-1P_U13, 15I-1P_U17</p> <p>15I-1P_U01, 15I-1P_U05, 15I-1P_U08, 15I-1P_U09, 15I-1P_U10, 15I-1P_U13, 15I-1P_U17</p> <p>15I-1P_U02, 15I-1P_U05, 15I-1P_U08, 15I-1P_U10,</p> <p>15I-1P_U05, 15I-1P_U08, 15I-1P_U13</p>
	<p>W zakresie kompetencji społecznych student:</p> <p>- jest gotów do ciągłego poszerzania swojej wiedzy</p> <p>- ma świadomość konieczności ciągłej weryfikacji uzyskiwanych z różnych źródeł informacji</p>	<p>1</p> <p>5I-1P_K01, 15I-1P_K02</p> <p>15I-1P_K01</p>
<p>Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)</p>	<p>Umiejętność programowania obiektowego, najlepiej w językach Java/Kotlin oraz JavaScript. Podstawowa znajomość technologii sieciowych.</p>	
<p>Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)</p>	<p>Celem bloku jest zaznajomienie studenta ze sposobami tworzenia aplikacji mobilnych, w tym klasycznych aplikacji instalowanych na fizycznych urządzeniach, aplikacji webowych działających w przeglądarce internetowej, w tym opartych na modelu klient-serwer, oraz aplikacji wieloplatformowych, wykorzystujących język Java lub ideę Progressive Web Apps.</p>	
<p>Ogólne treści programowe</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ogólne zasady tworzenia aplikacji webowych i mobilnych, zalecane wzorce projektowe, takie jak Separation of Concerns, Single Source of Truth czy Dependency Injection. - Modele MVC (Model-View-Controller) oraz MVVM (Model-View-ViewModel). - Integracja oprogramowania z warstwą sprzętową w celu wykorzystania jej składników, takich jak sieć komórkowa, nośniki danych, GPS, kamera oraz czujniki. - Architektura klient-serwer, interfejs gniazd. - Protokoły, algorytmy i implementacja serwerów, asynchroniczność, sterowanie współbieżnością, procesy potomne. - Interfejsy webowe oraz biblioteki ułatwiające budowanie wydajnych, skalowalnych i bezpiecznych aplikacji webowych i mobilnych. 	

- Metody testowania, debugowania i optymalizacji aplikacji webowych i mobilnych.

Nazwa bloku	Metody obliczeniowe (blok przedmiotów)			
Liczba godzin	stacjonarne	112h	niestacjonarne	72h
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie			
Forma prowadzenia zajęć	Stacjonarna, hybrydowa, zdalna synchroniczna*			
Punkty ECTS	12			
Język prowadzenia	Polski/angielski**			
Forma zajęć	Wykład/konwersatorium/projekt/laboratorium informatyczne (w zależności od cyklu)			
Efekty uczenia się	<p>W zakresie wiedzy student</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna i rozumie zaawansowane metody analizy zależności jedno- i wielowymiarowych oraz przebiegów czasowych bazujące na podejściu matematycznym - zna i rozumie matematyczne podstawy stosowalności poszczególnych metod w konkretnych zagadnieniach o charakterze inżynierskim - zna i rozumie techniki programistyczne zapewniające poprawność, efektywność oraz zgodność kodu ze standardami. <p>W zakresie umiejętności student</p> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi analizować problem inżynierski jako rozwiązywalny metodami matematycznymi z użyciem konkretnych technik numerycznych -potrafi wskazać obszar stosowalności poszczególnych klas metod obliczeniowych oraz zastosować te metody analizując ich dokładność - potrafi przedstawić rozwiązanie zjawisk wieloetapowych w postaci algorytmicznej - potrafi przedstawić rozwiązanie problemu w wersji pisemnej lub ustnej, uzasadniając je w oparciu o wiedzę matematyczną <p>W zakresie kompetencji społecznych, Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jest gotów do zaproponowania i uzasadnienia rozwiązania konkretnych problemów praktycznych - jest gotów do wskazania znaczenia prezentowanego rozwiązania w kontekście optymalizacji czasu wykonania i wykorzystywanych zasobów 		<ul style="list-style-type: none"> 15I-1P_W01, 15I-1P_W05, 15I-1P_W07, 15I-1P_W08 15I-1P_W01, 15I-1P_W06, 15I-1P_W01, 15I-1P_W06, 15I-1P_U01, 15I1P_U09, 15I-1P_U13 15I-1P_U05, 15I-1P_U08, 15I1P_U16 15I1P_U02, 15I-1P_U11 15I-1P_U06, 15I-1P_U07, 15I-1P_U10, 15I-1P_U17 15I-1P_K01, 15I-1P_K02 15I-1P_K01, 15I-1P_K02 15I-1P_K04 	

Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)	<ul style="list-style-type: none"> - znajomość zagadnień z rachunku różniczkowego i całkowego - znajomość zagadnień z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki - znajomość zagadnień z teorii równań różniczkowych - umiejętność programowania
Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	Celem zajęć jest zapoznanie studenta z wybranymi metodami obliczeniowymi stosowanymi w informatyce. Student powinien nie tylko znać, ale i prawidłowo wybrać najefektywniejszą metodę, którą potrafi wykorzystać do rozwiązywania problemów matematycznych i inżynierskich.
Ogólne treści programowe	<ul style="list-style-type: none"> - Metody służące do numerycznego rozwiązywania problemów matematycznych - Metody obliczeniowe oparte o procesy stochastyczne - Analiza szeregów czasowych

Nazwa bloku	Wstęp do uczenia maszynowego (blok przedmiotów)			
Liczba godzin	stacjonarne	112h	niestacjonarne	72h
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie			
Forma prowadzenia zajęć	Stacjonarna, hybrydowa, zdalna synchroniczna*			
Punkty ECTS	12			
Język prowadzenia	Polski/angielski**			
Forma zajęć	Wykład/konwersatorium/projekt/laboratorium informatyczne (w zależności od cyklu)			
Efekty uczenia się	<p>W zakresie wiedzy student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna i rozumie w zaawansowanym stopniu problematykę metod uczenia maszynowego - zna i rozumie w stopniu zaawansowanym nowoczesne architektury sieci neuronowych - zna i rozumie w stopniu zaawansowanym metody praktycznej analizy danych i budowy systemów inteligentnych 	15I-1P_W01, 15I-1P_W05 15I-1P_W06, 15I-1P_W07, 15I-1P_W08 15I-1P_W01, 15I-1P_W05 15I-1P_W06, 15I-1P_W08 15I-1P_W01, 15I-1P_W05 15I-1P_W06, 15I-1P_W08		
	<p>W zakresie umiejętności, Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi zaprojektować i zaimplementować metodę uczenia maszynowego dla standardowego problemu - potrafi wykorzystywać metody przetwarzania języka naturalnego na potrzeby podstawowej analizy tekstu 	15I-1P_U01, 15I-1P_U05, 15I-1P_U08, 15I-1P_U09, 15I-1P_U10, 15I-1P_U11, 15I-1P_U13, 15I-1P_U17 15I-1P_U01, 15I-1P_U05, 15I-1P_U08,		

	<p>- potrafi przeanalizować i ocenić działanie zbudowanego systemu sztucznej inteligencji</p> <p>-potrafi pracować samodzielnie bądź w małym zespole projektowym</p>	<p>15I-1P_U09, 15I-1P_U10, 15I-1P_U13, 15I-1P_U17</p> <p>15I-1P_U02, 15I-1P_U05, 15I-1P_U08, 15I-1P_U10,</p> <p>15I-1P_U05, 15I-1P_U06, 15I-1P_U07 15I-1P_U08, 15I-1P_U13, 15I-1P_U16,</p>		
	<p>W zakresie kompetencji społecznych student:</p> <p>- jest gotów do ciągłego poszerzania swojej wiedzy</p> <p>- ma świadomość konieczności ciągłej weryfikacji uzyskiwanych z różnych źródeł informacji</p> <p>-ma świadomość zagrożeń wynikających z rozwoju AI</p>	<p>15I-1P_K01, 15I-1P_K02</p> <p>15I-1P_K01</p> <p>15I-1P_K04</p>		
Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)	<p>Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu programowania, w tym operacje na strukturach danych, funkcje, pętle oraz podstawy przetwarzania danych, • zna i rozumie podstawowe pojęcia z algebry liniowej, rachunku różniczkowego i statystyki, wykorzystywane w analizie danych i modelowaniu matematycznym, • zna i rozumie podstawy budowy i działania sztucznych sieci neuronowych, w tym pojęcia takie jak neuron, warstwa, funkcja aktywacji oraz proces uczenia, • potrafi korzystać z co najmniej jednego języka programowania (np. Python) i wybranych bibliotek do realizacji podstawowych zadań obliczeniowych i przetwarzania danych. 			
Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	<p>Celem bloku jest pozyskanie zaawansowanej wiedzy i umiejętności w zakresie metod uczenia maszynowego, ze szczególnym uwzględnieniem klasyfikacji, regresji, klasteryzacji, nowoczesnych architektur sieci neuronowych oraz podstaw przetwarzania języka naturalnego. Studenci uczą się stosować i integrować te metody w praktycznych zadaniach analizy danych oraz budowy inteligentnych systemów informatycznych.</p>			
Ogólne treści programowe	<ul style="list-style-type: none"> - Wybrane metody uczenia maszynowego - Architektury i zastosowania sztucznych sieci neuronowych - Wprowadzenie do przetwarzania języka naturalnego (NLP) - Zastosowania i integracja metod uczenia maszynowego w praktyce 			
Nazwa bloku	Administrowanie systemami (blok przedmiotów)			
Liczba godzin	stacjonarne	112h	niestacjonarne	72h
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie			
Forma prowadzenia zajęć	Stacjonarna, hybrydowa, zdalna synchroniczna*			
Punkty ECTS	12			
Język prowadzenia	Polski/angielski**			

Forma zajęć	Wykład/konwersatorium/projekt/laboratorium informatyczne (w zależności od cyklu)	
Efekty uczenia się	<p>W zakresie wiedzy student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zagadnienia związane z administrowaniem użytkownikami, kontrolą dostępu do zasobów, usługami katalogowymi i konfiguracją sieci w wybranych systemach operacyjnych - zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zagadnienia związane z projektowaniem i budową sieci komputerowych, w szczególności metody matematyczne oceny przepustowości i innych parametrów sieci tak by móc porównać je z wymaganiami - zna i rozumie w zaawansowanym stopniu narzędzia służące zarządzaniu systemami operacyjnymi i sieciami komputerowymi, w tym te związane z bezpieczeństwem i kontrolą dostępu do projektowanych systemów <p>W zakresie umiejętności student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi zarządzać użytkownikami i kontrolować ich uprawnienia do danych i programów oraz zasobów sieciowych w wybranych systemach operacyjnych - potrafi projektować i wdrażać sieci komputerowe uwzględniając wymagania dotyczące przepustowości i innych parametrów a także zgodnie z wymaganiami dotyczącymi bezpieczeństwa i kontroli dostępu i weryfikować spełnienie tych wymagań oraz komunikować i uzasadniać swoje decyzje innym członkom zespołu - potrafi korzystać z zaawansowanych narzędzi administracyjnych (w tym z usług katalogowych) do zarządzania i konfiguracji systemów operacyjnych i sieci 	<p>15I-1P_W01 15I-1P_W06 15I-1P_W07 15I-1P_W08</p> <p>15I-1P_W01 15I-1P_W05 15I-1P_W06 15I-1P_W07 15I-1P_W08</p> <p>15I-1P_W06 15I-1P_W07 15I-1P_W08</p> <p>15I-1P_U01, 15I-1P_U05, 15I-1P_U07, 15I-1P_U08, 15I-1P_U09, 15I-1P_U10, 15I-1P_U11, 15I-1P_U13, 15I-1P_U16</p> <p>15I-1P_U01, 15I-1P_U02, 15I-1P_U05, 15I-1P_U06, 15I-1P_U07, 15I-1P_U08, 15I-1P_U09, 15I-1P_U10, 15I-1P_U11, 15I-1P_U13, 15I-1P_U16, 15I-1P_U17</p> <p>15I-1P_U01, 15I-1P_U05, 15I-1P_U07, 15I-1P_U10, 15I-1P_U11, 15I-1P_U13, 15I-1P_U16</p>
	<p>W zakresie kompetencji społecznych student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jest gotów krytycznie oceniać treści pochodzące z różnych źródeł związanych z administrowaniem systemami i sieciami jednocześnie doceniając znaczenie zdobywanej wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych z zarządzaniem i wdrażaniem systemów i sieci 	<p>15I-1P_K01 15I-1P_K02 15I-1P_K04</p>
Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)	<ul style="list-style-type: none"> - znajomość zagadnień związanych z budową i architekturą sieci komputerowych - znajomość zagadnień związanych z protokołami i usługami sieciowymi - znajomość zagadnień związanych z budową komputera i systemu operacyjnego 	
Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	Celem zajęć jest rozszerzenie wiedzy studenta o zasadach administrowania infrastrukturą sieci komputerowych oraz urządzeniami sieciowymi.	

	Nacisk jest położony zarówno na teoretyczne podstawy jak i praktyczne aspekty administrowania i konfigurowania urządzeń sieciowych.
Ogólne treści programowe	<ul style="list-style-type: none"> - Przygotowanie do instalacji systemu, instalowanie systemu i wstępna konfiguracja po instalacji - Administrowanie użytkownikami - Udostępnianie zasobów w sieci - Zarządzanie usługami katalogowymi - Konfigurowanie wybranych usług sieciowych

Nazwa bloku	Algorytmy zaawansowane (blok przedmiotów)			
Liczba godzin	stacjonarne	112h	niestacjonarne	72h
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie			
Forma prowadzenia zajęć	Stacjonarna, hybrydowa, zdalna synchroniczna*			
Punkty ECTS	12			
Język prowadzenia	Polski/angielski**			
Forma zajęć	Wykład/konwersatorium/projekt/laboratorium informatyczne (w zależności od cyklu)			
Efekty uczenia się	<p>W zakresie wiedzy student</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna i rozumie zaawansowane metody algorytmiczne i obliczeniowe - zna i rozumie matematyczne podstawy analizy efektywności stosowanych rozwiązań obliczeniowych - zna i rozumie techniki programistyczne zapewniające poprawność, efektywność oraz zgodność kodu ze standardami. <p>W zakresie umiejętności student</p> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi wybrać metodę odpowiednią do rozwiązywanego problemu obliczeniowego -potrafi analizować typowy problem inżynierski, odpowiednio dobierając źródła informacji i uzasadniając ich wybór - potrafi określić i uzasadnić złożoność obliczeniową metody wybranej do rozwiązania problemu - potrafi uzasadnić poprawność wyboru metody w formie pisemnej lub ustnej wykorzystując różne źródła <p>W zakresie kompetencji społecznych student:</p>		<ul style="list-style-type: none"> 15I-1P_W01, 15I-1P_W05, 15I-1P_W07, 15I-1P_W08 15I-1P_W01, 15I-1P_W06, 15I-1P_W01, 15I-1P_W06, 15I-1P_U01, 15I1P_U09, 15I-1P_U13 15I-1P_U05, 15I-1P_U08, 15I1P_U16 15I1P_U02, 15I-1P_U11 15I-1P_U06, 15I-1P_U07, 15I-1P_U10, 15I-1P_U17 15I-1P_K01, 15I-1P_K02 	

	<p>- jest gotów do zaproponowania i uzasadnienia rozwiązania konkretnych problemów praktycznych</p> <p>- jest gotów do wskazania znaczenia prezentowanego rozwiązania w kontekście optymalizacji czasu wykonania i wykorzystywanych zasobów</p>	<p>15I-1P_K01, 15I-1P_K02 15I-1P_K04</p>
Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)	<p>- znajomość zagadnień związanych z rachunkiem różniczkowym funkcji jednej zmiennej,</p> <p>- znajomość zagadnień związanych z opisem i prezentacją algorytmów oraz określaniem ich złożoności</p> <p>- znajomość wybranych struktur danych (listy, drzewa, grafy) oraz algorytmów wykorzystujących te struktury</p>	
Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	<p>Celem zajęć w ramach bloku jest rozszerzenie wiedzy studenta o znajomość zaawansowanych, nietrywialnych i nieoczywistych zagadnień związanych z zastosowaniem i analizą algorytmów. Analizowana ma być szeroka klasa problemów związanych z praktycznymi, wychodzącymi poza typowy kursowy zestaw, zagadnieniami algorytmicznymi oraz ich analizą bazującą na złożonym aparacie matematycznym.</p>	
Ogólne treści programowe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Praktyczne zastosowanie algorytmów wykorzystujących znane struktury danych. 2. Analiza matematycznie złożonych problemów obliczeniowych. 3. Optymalizacja implementacji badanych problemów w oparciu o wybrane techniki kodowania. 4. Analiza złożoności algorytmów w oparciu o zaawansowane techniki matematyczne. 	

Nazwa bloku	Wybrane zagadnienia baz danych (blok przedmiotów)			
Liczba godzin	stacjonarne	112h	niestacjonarne	72h
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie			
Forma prowadzenia zajęć	Stacjonarna, hybrydowa, zdalna synchroniczna*			
Punkty ECTS	12			
Język prowadzenia	Polski/angielski**			
Forma zajęć	Wykład/konwersatorium/projekt/laboratorium informatyczne (w zależności od cyklu)			
Efekty uczenia się	<p>W zakresie wiedzy student:</p> <p>- zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zagadnienia związane z komunikacją z bazami danych w środowisku sieciowym, fizycznej implementacji bazy w środowisku sieciowym i metodami przekazywania żądań i odbioru odpowiedzi, ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa danych</p> <p>- zna i rozumie w zaawansowanym stopniu fundamentalne zagadnienia związane z rozproszonymi bazami danych, a w szczególności z replikacją, rozproszaniem horyzontalnym danych, wysoką dostępnością, spójnością i transakcjami rozproszonymi</p>		<p>15I-1P_W01, 15I-1P_W05, 15I-1P_W06, 15I-1P_W07, 15I-1P_W08</p> <p>.15I-1P_W06 15I-1P_W07 15I-1P_W08</p> <p>15I-1P_W07</p>	

	<p>- zna i rozumie w zaawansowanym stopniu fundamenty bezpieczeństwa danych (także na poziomie systemu operacyjnego i komunikacji klient-serwer), w tym zagadnienia związane z kopiami zapasowymi i replikacją.</p> <p>W zakresie umiejętności student:</p> <p>- potrafi zaimplementować i wdrożyć aplikację bazodanową w modelu klient-serwer, w szczególności instalując i odpowiednio konfigurując serwer bazodanowy posiłkując się informacjami z różnych źródeł</p> <p>- potrafi zaproponować, skonfigurować i wdrożyć replikację (i opcjonalnie rozproszenie horyzontalne danych) w wybranych systemach zarządzania bazami danych (posiłkując się informacjami z różnych źródeł) oraz ocenić ilościowo efektywność zaproponowanych rozwiązań)</p> <p>- potrafi zaproponować i zaimplementować model ochrony bazy danych na różnych poziomach (np. dostęp lokalny, dostęp zdalny, zabezpieczenie dostępu do kopii zapasowej, itp.) posiłkując się informacjami z różnych źródeł.</p>	<p>15I-1P_W08</p> <p>15I-1P_U01 15I-1P_U05 15I-1P_U07 15I-1P_U09 15I-1P_U10 15I-1P_U11 15I-1P_U13</p> <p>.15I-1P_U01 15I-1P_U02 15I-1P_U05 15I-1P_U06 15I-1P_U07 15I-1P_U08 15I-1P_U09 15I-1P_U10 15I-1P_U11 15I-1P_U13 15I-1P_U16 15I-1P_U17</p> <p>15I-1P_U01 15I-1P_U05 15I-1P_U06 15I-1P_U07 15I-1P_U08 15I-1P_U09 15I-1P_U10, 15I-1P_U11 15I-1P_U13 15I-1P_U16 15I-1P_U17</p>
	<p>W zakresie kompetencji społecznych student:</p> <p>- jest gotów do krytycznej oceny rozwiązań systemów bazodanowych, w szczególności w zakresie ochrony danych i replikacji oraz rozpraszania</p> <p>- jest gotów doceniać znaczenie posiadanej wiedzy dla rozwiązywania problemów w zakresie baz danych i w razie potrzeby do zasięgania wiedzy eksperckiej będąc jednocześnie świadomy społecznej odpowiedzialności podejmowanych decyzji</p>	<p>15I-1P_K01</p> <p>15I-1P_K02 15I-1P_K04</p>
<p>Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)</p>	<p>Znajomość zagadnień z zakresu baz danych Podstawowa znajomość mechanizmów komunikacji klient/serwer Podstawowa znajomość zagadnień sieci komputerowych</p>	
<p>Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)</p>	<p>Celem zajęć jest zaznajomienie studenta z:</p> <p>- mechanizmami pracy z bazami danych w modelu klient/serwer - implementacją rozproszonej bazy danych</p>	

	- aspektami bezpieczeństwa w ujęciu baz danych w kontekście komunikacji klient/serwer i rozporozszonych baz danych
Ogólne treści programowe	Eksploracja danych (zewnętrzne aplikacje wykorzystujące bazy danych) Rozproszone bazy danych w praktyce Bezpieczeństwo infrastruktury informatycznej

Nazwa bloku	Wybrane zagadnienia programowania (blok przedmiotów)			
Liczba godzin	stacjonarne	112h	niestacjonarne	72h
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie			
Forma prowadzenia zajęć	Stacjonarna, hybrydowa, zdalna synchroniczna*			
Punkty ECTS	12			
Język prowadzenia	Polski/angielski**			
Forma zajęć	Wykład/konwersatorium/projekt/laboratorium informatyczne (w zależności od cyklu)			
Efekty uczenia się	<p>W zakresie wiedzy student</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna i rozumie w zaawansowanym stopniu fundamentalne koncepcje i zasady związane z projektowaniem, budowaniem i optymalizacją kodu - zna i rozumie języki programowania i standardy związane z wybranymi obszarami zagadnień inżynierskich - zna i rozumie teoretyczne i praktyczne zagadnienia wykorzystania systemów informatycznych w projektowaniu, budowaniu i optymalizacji kodu <p>W zakresie umiejętności student</p> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi w systematyczny sposób analizować działania niezbędne w trakcie projektowania, budowania oraz optymalizacji kodu i na tej podstawie jakościowo oceniać zakres jego stosowalności -potrafi szczegółowo analizować typowy problem inżynierski w wybranym obszarze informatyki - potrafi zaprojektować i stworzyć system realizujący postawione zadanie, a także go zbudować oraz optymalizować - potrafi współdziałać i pracować w zespole programistycznym pracując wspólnie nad rozwiązaniem pojawiających się problemów 			
			15I-1P_W01, 15I-1P_W05, 15I-1P_W07, 15I-1P_W08	
			15I-1P_W01, 15I-1P_W06,	
			15I-1P_W01, 15I-1P_W06,	
			15I-1P_U01, 15I-1P_U13	
			15I1P_U02, 15I-1P_U08, 15I1P_U16	
			15I-1P_U05, 15I-1P_U09, 15I-1P_U11	
			15I-1P_U06, 15I-1P_U07, 15I-1P_U10, 15I-1P_U17	

	<p>W zakresie kompetencji społecznych, student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jest gotów do zaproponowania i uzasadnienia rozwiązania konkretnych problemów praktycznych - jest gotów do wskazania znaczenia prezentowanego rozwiązania w kontekście optymalizacji czasu wykonania i wykorzystywanych zasobów 	<p>15I-1P_K01, 15I-1P_K02</p> <p>15I-1P_K01, 15I-1P_K02 15I-1P_K04</p>
Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)	<ul style="list-style-type: none"> • Umiejętność programowania na poziomie średnim • Znajomość obiektowego języka programowania • Znajomość podstaw grafiki komputerowej 	
Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	<p>Zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami programowania, poczynając od projektowania oprogramowania poprzez jego budowanie i optymalizację. Realizacja bloku pozwoli studentom na poszerzenie perspektywy związanej z programowaniem pragmatycznym polegającym na realizacji zadań związanych z interakcją użytkownika z komputerem oraz optymalizacją doświadczeń, jakie użytkownik może mieć w trakcie używania tego oprogramowania.</p>	
Ogólne treści programowe	<ul style="list-style-type: none"> • Definicja problemu programistycznego • Opracowanie metodologii prowadzącej do rozwiązania postawionego problemu • Tworzenie wstępnych modeli algorytmów rozwiązujących postawiony problem • Poszukiwanie i opracowanie metod poprawiających działanie opracowanego rozwiązania • Testowanie rozwiązania 	

Nazwa przedmiotu	Aplikacje klienckie (blok przedmiotów)			
Liczba godzin	stacjonarne	112h	niestacjonarne	72h
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie			
Forma prowadzenia zajęć	Stacjonarna, hybrydowa, zdalna synchroniczna*			
Punkty ECTS	12			
Język prowadzenia	Polski/angielski**			
Forma zajęć	Wykład/konwersatorium/laboratorium informatyczne/projekt (w zależności od cyklu)			
Efekty uczenia się	<p>W zakresie wiedzy student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna i rozumie w zaawansowanym stopniu problematykę tworzenia i projektowania aplikacji rozproszonych - zna i rozumie w stopniu zaawansowanym znaczenie jak i problematykę efektywnego dostępu do różnorodnych źródeł danych we współczesnych aplikacjach klienckich. - zna i rozumie w stopniu zaawansowanym metody testowania aplikacji 		<p>15I-1P_W01, 15I-1P_W06, 15I-1P_W07, 15I-1P_W08</p> <p>15I-1P_W01, 15I-1P_W06, 15I-1P_W08</p> <p>15I-1P_W01, 15I-1P_W05 15I-1P_W06,</p>	

		15I-1P_W08
	<p>W zakresie umiejętności student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi zaprojektować i zaimplementować rozproszoną aplikację kliencką - potrafi wykorzystywać różnorodne źródła danych w tworzonych aplikacjach - potrafi zaprojektować i wykonać automatyczne i półautomatyczne testy tworzonych aplikacji - potrafi pracować samodzielnie bądź w małym zespole projektowym 	<p>15I-1P_U01, 15I-1P_U05, 15I-1P_U08, 15I-1P_U09, 15I-1P_U10, 15I-1P_U11, 15I-1P_U13, 15I-1P_U17</p> <p>15I-1P_U01, 15I-1P_U05 15I-1P_U07 15I-1P_U08, 15I-1P_U09, 15I-1P_U10, 15I-1P_U13, 15I-1P_U17</p> <p>15I-1P_U02, 15I-1P_U05, 15I-1P_U08, 15I-1P_U10,</p> <p>15I-1P_U05, 15I-1P_U06 15I-1P_U08, 15I-1P_U13, 15I-1P_U16,</p>
	<p>W zakresie kompetencji społecznych student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jest gotów do ciągłego poszerzania swojej wiedzy - ma świadomość konieczności ciągłej weryfikacji uzyskiwanych z różnych źródeł informacji - jest gotów dostosować realizowany projekt do potrzeb użytkownika 	<p>15I-1P_K01, 15I-1P_K02</p> <p>15I-1P_K01</p> <p>15I-1P_K04</p>
<p>Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)</p>	<ul style="list-style-type: none"> -ogólna wiedza z zakresu programowania obiektowego i strukturalnego, -znajomość podstawy działania systemów operacyjnych i sieci komputerowych, - znajomość architektury aplikacji webowych w modelu klient-serwer, -znajomość najważniejszych pojęć związanych z bazami danych oraz przetwarzaniem danych, -znajomość podstaw programowania (strukturalnego i obiektowego), -umiejętność pracy z systemem kontroli wersji (Git), -znajomość podstaw HTML/CSS oraz działania aplikacji webowych, -znajomość głównych zagadnień związanych z bazami danych i języka SQL, - ogólna wiedza z zakresu projektowania aplikacji webowych lub mobilnych, -znajomość podstaw HTML/CSS i działania interfejsów użytkownika, -umiejętność analitycznego myślenia i podstaw komunikacji wizualnej, - świadomość roli użytkownika w procesie tworzenia oprogramowania. 	

Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	Celem bloku przedmiotów „Aplikacje klienckie” jest przekazanie studentom wiedzy teoretycznej i umiejętności praktycznych w zakresie projektowania, implementacji i integracji nowoczesnych aplikacji rozproszonych, działających w środowiskach webowych i mobilnych, z wykorzystaniem różnych form komunikacji między komponentami systemu (REST, SOAP, RPC, WebSocket, itp.).
Ogólne treści programowe	<ul style="list-style-type: none"> - Komunikacja w systemach rozproszonych - Projektowanie i implementacja interfejsów API - Architektury aplikacji rozproszonych - Wykorzystanie baz danych w aplikacjach/usługach informatycznych, - Testowanie i wdrażanie aplikacji

Nazwa bloku	Oprogramowanie hardware'u (blok przedmiotów)			
Liczba godzin	stacjonarne	112h	niestacjonarne	72h
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie			
Forma prowadzenia zajęć	Stacjonarna, hybrydowa, zdalna synchroniczna*			
Punkty ECTS	12			
Język prowadzenia	Polski/angielski**			
Forma zajęć	Wykład/konwersatorium/laboratorium informatyczne/projekt (w zależności od cyklu)			
Efekty uczenia się	<p>W zakresie wiedzy student</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna i rozumie zaawansowane metody wysoko- i niskopoziomowego sterowania elementami komputera i urządzeniami brzegowymi - zna i rozumie fizyczne i elektroniczne podstawy działania sprzętu współpracującego z komputerem - zna i rozumie techniki programistyczne zapewniające poprawność, efektywność oraz zgodność kodu ze standardami. <p>W zakresie umiejętności student</p> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi analizować problem inżynierski w obszarze sprzętowym -potrafi wskazać protokoły, standardy i środowiska wymagane do realizacji rozwiązania związanego z konkretnym urządzeniem - potrafi przedstawić metody umożliwiające analizę poprawności współpracy urządzenia sterującego z brzegowym - potrafi przedstawić rozwiązanie problemu w wersji pisemnej lub ustnej, 		<ul style="list-style-type: none"> 15I-1P_W01, 15I-1P_W05, 15I-1P_W07, 15I-1P_W08 15I-1P_W01, 15I-1P_W06, 15I-1P_W01, 15I-1P_W06, 15I-1P_U01, 15I1P_U09, 15I-1P_U10, 15I-1P_U13 15I-1P_U08, 15I-1P_U11 15I1P_U16 15I1P_U02, 15I-1P_U05, 15I-1P_U06, 	

	<p>uzasadniają je w oparciu o wiedzę matematyczną</p> <p>W zakresie kompetencji społecznych student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jest gotów do zaproponowania i uzasadnienia rozwiązania konkretnych problemów praktycznych - jest gotów do wskazania znaczenia prezentowanego rozwiązania w kontekście optymalizacji czasu wykonania i wykorzystywanych zasobów 	<p>15I-1P_U07, 15I-1P_U17</p> <p>15I-1P_K01, 15I-1P_K02</p> <p>15I-1P_K01, 15I-1P_K02 15I-1P_K04</p>
Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)	Potrafi obsługiwać komputera na poziomie podstawowym, zna podstawy programowania, ma podstawową wiedzę z nauk technicznych w szczególności techniki cyfrowej i analogowej.	
Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	Celem bloku przedmiotów jest zapoznanie studenta z zagadnieniami z zakresu programowania układów elektronicznych, które w swojej budowie zawierają różnego rodzaju mikrokontrolery lub procesory.	
Ogólne treści programowe	<p>Uzyskanie wiedzy z zakresu zagadnień elektroniki cyfrowej i analogowej, dla zastosowań w informatyce technicznej.</p> <p>Opanowanie różnych języków programowania używanych na różnych platformach sprzętowych (hardwarowych).</p> <p>Zapoznanie się z najważniejszymi aspektami akwizycji i transmisji danych dla specjalistycznych sensorów i czujników oraz wykorzystanie ich w praktyce.</p>	

Nazwa bloku	Wybrane zagadnienia AI (blok przedmiotów)			
Liczba godzin	stacjonarne	112h	niestacjonarne	72h
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie			
Forma prowadzenia zajęć	Stacjonarna, hybrydowa, zdalna synchroniczna*			
Punkty ECTS	12			
Język prowadzenia	Polski/angielski**			
Forma zajęć	Wykład/konwersatorium/laboratorium informatyczne/projekt (w zależności od cyklu)			
Efekty uczenia się	<p>W zakresie wiedzy student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna i rozumie w zaawansowanym stopniu problematykę projektowania systemów wspomagania decyzji - zna i rozumie w stopniu zaawansowanym zasady działania nowoczesnych generatywnych systemów AI - zna i rozumie w stopniu zaawansowanym zasady stosowania metod AI w praktyce inżynierskiej 	<p>15I-1P_W01, 15I-1P_W05 15I-1P_W06, 15I-1P_W07, 15I-1P_W08</p> <p>15I-1P_W01 15I-1P_W05 15I-1P_W06, 15I-1P_W08</p> <p>15I-1P_W01, 15I-1P_W06, 15I-1P_W08</p>		
	W zakresie umiejętności student:			

	<p>- potrafi zaprojektować i zaimplementować metodę uczenia maszynowego dla analizy i modelowania danych sekwencyjnych</p> <p>- potrafi wykorzystywać i dostrajać systemy wspomaganie decyzji i inteligentne modele decyzyjne</p> <p>- potrafi zastosować i dopasować do swoich potrzeb modele generatywnej sztucznej inteligencji</p> <p>-potrafi pracować samodzielnie bądź w małym zespole projektowym</p>	<p>15I-1P_U01, 15I-1P_U05, 15I-1P_U08, 15I-1P_U09, 15I-1P_U10, 15i-1P_U11, 15I-1P_U13, 15I-1P_U17</p> <p>15I-1P_U01, 15I-1P_U05, 15I-1P_U08, 15I-1P_U09, 15I-1P_U10, 15I-1P_U13, 15I-1P_U17</p> <p>15I-1P_U02, 15I-1P_U05, 15I-1P_U08, 15I-1P_U10,</p> <p>15I-1P_U05, 15I-1P_U06 15I-1P_U07, 15I-1P_U08, 15I-1P_U13, 15I-1P_U16,</p>
	<p>W zakresie kompetencji społecznych student:</p> <p>- jest gotów do ciągłego poszerzania swojej wiedzy</p> <p>- ma świadomość konieczności ciągłej weryfikacji uzyskiwanych z różnych źródeł informacji</p> <p>-ma świadomość zagrożeń wynikających z rozwoju AI</p>	<p>15I-1P_K01, 15I-1P_K02</p> <p>15I-1P_K01</p> <p>15I-1P_K04</p>
Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)	<ul style="list-style-type: none"> zna i rozumie podstawowe metody uczenia maszynowego, w tym klasyfikację, regresję oraz podstawy sieci neuronowych, zna i rozumie podstawowe zagadnienia związane z analizą danych, reprezentacją cech oraz przygotowaniem danych do modelowania, potrafi implementować i oceniać proste modele predykcyjne z wykorzystaniem języka programowania (np. Python) i bibliotek do analizy danych lub uczenia maszynowego, zna i rozumie podstawowe pojęcia z algebry liniowej, statystyki i rachunku różniczkowego, potrzebne do opisu i interpretacji modeli matematycznych. 	
Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	<p>Celem bloku jest zdobycie zaawansowanej wiedzy i umiejętności w zakresie współczesnych metod sztucznej inteligencji. Studenci poznają techniki analizy danych sekwencyjnych, zasady projektowania systemów wspomaganie decyzji oraz nowoczesne podejścia generatywne. Blok przygotowuje do praktycznego zastosowania wybranych metod AI w analizie, predykcji i wspomaganie podejmowania decyzji.</p>	
Ogólne treści programowe	<ul style="list-style-type: none"> Metody analizy i modelowania danych sekwencyjnych Systemy wspomaganie decyzji i inteligentne modele decyzyjne Zasady działania i zastosowania generatywnej sztucznej inteligencji Zastosowanie zaawansowanych metod AI w praktyce inżynierskiej 	

Nazwa przedmiotu	Zaawansowane elementy administrowania systemami (blok przedmiotów)			
Liczba godzin	Stacjonarne	112h	niestacjonarne	72h
Forma zaliczenia	Zaliczenie/egzamin			
Forma prowadzenia zajęć	Stacjonarna, hybrydowa, zdalna synchroniczna**			
Punkty ECTS	12			
Język prowadzenia	Polski/angielski**			
Forma zajęć	Wykład/konwersatorium/laboratorium informatyczne/projekt (w zależności od cyklu)			
Efekty uczenia się	W zakresie wiedzy student - zna i rozumie w stopniu zaawansowanym zagadnienia związane z wirtualizacją i konteneryzacją, ich zastosowaniami i bezpieczeństwem. - zna i rozumie w stopniu zaawansowanym wybrane rozwiązania chmurowe, ich pola zastosowań i zagadnienia ich bezpieczeństwa i powiązanych technologii. - zna i rozumie w stopniu zaawansowanym zagadnienia związane z bezpieczeństwem informacji oraz z technikami zabezpieczania systemów informatycznych	15I-1P_W01, 15I-1P_W06, 15I-1P_W07, 15I-1P_W08 15I-1P_W06, 15I-1P_W07 15I-1P_W01, 15I-1P_W05 15I-1P_W06, 15I-1P_W07, 15I-1P_W08		
	W zakresie umiejętności student: - potrafi zarządzać maszynami wirtualnymi i kontenerami, oraz tworzyć środowiska uruchomieniowe aplikacji w maszynach wirtualnych i kontenerach, ze szczególnym uwzględnieniem aspektów bezpieczeństwa i efektywności, korzystając z dokumentacji technicznej i innych źródeł informacji dokonując ich krytycznej oceny oraz weryfikując poprawność i efektywność systemu - potrafi zarządzać i wdrażać infrastrukturę bezpieczeństwa, w tym mechanizmy uwierzytelniania, kontroli dostępu, bezpieczeństwa i architektury sieci, czy zarządzać kluczami kryptograficznymi, oraz dyskutować i przekonywać do tych rozwiązań współpracowników - potrafi wdrażać wybrane rozwiązania chmurowe i nimi zarządzać ze szczególnym uwzględnieniem aspektów bezpieczeństwa i efektywności, korzystając z dokumentacji technicznej i innych źródeł informacji dokonując ich krytycznej oceny oraz weryfikując poprawność i efektywność	15I-1P_U01, 15I-1P_U02, 15I-1P_U05, 15I-1P_U08, 15I-1P_U09, 15I-1P_U10, 15I-1P_U11, 15I-1P_U13, 15I-1P_U16 15I-1P_U01, 15I-1P_U05, 15I-1P_U06, 15I-1P_U08, 15I-1P_U09, 15I-1P_U10, 15I-1P_U13, 15I-1P_U16, 15I-1P_U17 15I-1P_U01, 15I-1P_U02, 15I-1P_U05, 15I-1P_U08, 15I-1P_U09, 15I-1P_U10, 15I-1P_U11, 15I-1P_U13, 15I-1P_U16.		
	W zakresie kompetencji społecznych student -jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy oraz jest gotów doceniać znaczenie ciągłego	15I-1P_K01, 15I-1P_K02		

	uczenia się o najnowszych technikach w zakresie systemów informatycznych i infrastruktury bezpieczeństwa jako warunku koniecznego efektywnego rozwiązywania problemów informatycznych w tych dziedzinach
Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)	- znajomość obsługi systemów operacyjnych Microsoft Windows oraz Linux - znajomość modelu OSI sieci komputerowych - ogólna znajomość języków programowania stosowanych w stronach www – - ogólna znajomość systemu kontroli wersji Git
Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	Celem zajęć jest: zapoznanie studentów z otwartymi narzędziami do wirtualizacji i zarządzania środowiskami wirtualnymi; nauka planowania bezpieczeństwa infrastruktury informatycznej oraz wdrażania wybranych mechanizmów bezpieczeństwa informacji; zapoznanie z aktualnymi, najbardziej rozpowszechnionymi rozwiązaniami chmurowymi wykorzystywanymi przez aplikacje mobilne i/lub urządzenia IoT.
Ogólne treści programowe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Instalacja i konfiguracja środowiska nadzorca maszyn wirtualnych 2. Instalacja i konfiguracja maszyn wirtualnych, zarządzanie maszynami wirtualnymi, łączenie maszyn wirtualnych do sieci 3. Zabezpieczanie danych maszyn wirtualnych 4. Tworzenie kontenerów i zarządzanie kontenerami 5. Tworzenie środowiska uruchomieniowego aplikacji w izolowanym kontenerze 6. Poufność, integralność i dostępność informacji, inne własności bezpieczeństwa informacji, mechanizmy i usługi bezpieczeństwa 7. Kryptograficzne metody zapewniania bezpieczeństwa informacji 8. Uwierzytelnianie zdalne i sieciowe użytkowników, zagrożenia dla uwierzytelniania 9. Metody kontroli dostępu do danych, kontrola uznaniowa, listy kontroli dostępu, kontrola dostępu oparta o role 10. Bezpieczeństwo baz danych i chmur, ataki typu SQLi 11. Rodzaje złośliwego oprogramowania i zapobieganie złośliwemu oprogramowaniu 12. Ataki typu odmowa usługi (DoS) i rozproszone ataki typu odmowa usługi (DDoS) 13. Incydenty bezpieczeństwa i wykrywanie incydentów bezpieczeństwa 14. Zapory sieciowe i systemy przeciwdziałania włamaniom 15. Wirtualne sieci prywatne i ich zastosowanie 16. Zagrożenia bezpieczeństwa wynikające z błędów przepełnienia bufora 17. Bezpieczeństwo oprogramowania i systemu operacyjnego 18. Aspekty etyczne i prawne bezpieczeństwa komputerowego 19. Różne poziomy udostępniania rozwiązań chmurowych: maszyny wirtualne, kontenery, aplikacje funkcjonalne, przestrzeń dyskowa 20. Dostępne rozwiązania chmurowe (na przykładzie jednego z dostawców) 21. Zasady komunikacji między systemami końcowymi a chmurą 22. Praca z maszyną wirtualną na poziomie API

Nazwa bloku	Specjalistyczny grupowy projekt inżynierski (blok)			
Liczba godzin	stacjonarne	56h	niestacjonarne	36h
Forma zaliczenia	zaliczenie			
Forma prowadzenia zajęć	Stacjonarna, hybrydowa, zdalna synchroniczna*			
Punkty ECTS	6			
Język prowadzenia	Polski/angielski**			

Forma zajęć	projekt	
Efekty uczenia się	<p>W zakresie wiedzy student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zna i rozumie w stopniu zaawansowanym metodykę jak i zasady pracy grupowej w zespole tworzącym rozwiązanie informatyczne - Zna i rozumie w stopniu zaawansowanym problematykę tworzenia nowoczesnych rozwiązań informatycznych - Zna i rozumie powiązania pomiędzy informatyką a problemami współczesnej cywilizacji <p>W zakresie umiejętności student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Potrafi analizować i selekcjonować informacje pochodzące z literatury naukowej i technicznej w dyscyplinach informatyka i informatyka techniczna - Potrafi w zespole zaplanować i zaimplementować rozwiązanie informatyczne - Potrafi ocenić stworzone rozwiązanie, wykonać analizę jakości rozwiązania, przeprowadzić integrację efektów swojej pracy z projektem grupy <p>W zakresie kompetencji społecznych student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jest gotów do pracy zespołowej w tym określania priorytetów zadań swoich i innych członków zespołu - jest gotów do podjęcia odpowiedzialności za swoje działania, zarówno w sferze naukowej jak i zawodowej - jest gotów do systematycznego pogłębiania swojej wiedzy wykorzystując najnowsze publikacje naukowe 	<p>15I-1P_W02 15I-1P_W03</p> <p>15I-1P_W03 15I-1P_W04 15I-1P_W05 15I-1P_W06 15I-1P_W07</p> <p>15I-1P_W02 15I-1P_W08 15I-1P_W09</p> <p>15I-1P_U01 15I-1P_U05 15I-1P_U06 15I-1P_U07 15I-1P_U08 15I-1P_U10 15I-1P_U16</p> <p>15I-1P_U10 15I-1P_U03 15I-1P_U06 15I-1P_U08 15I-1P_U09 15I-1P_U17</p> <p>15I-1P_U02 15I-1P_U04 15I-1P_U09 15I-1P_U11 15I-1P_U13 15I-1P_U07</p> <p>15I-1P_K01 15I-1P_K02 15I-1P_K04</p> <p>15I-1P_K01 15I-1P_K03</p> <p>15I-P_K02 15I-1P_K03</p>
Wymagania wstępne (w języku efektów uczenia się)	Wiedza i umiejętności z co najmniej jednego bloku do wyboru.	

Skrócony opis (Przybliżenie celów przedmiotu)	W trakcie zajęć studenci w małej grupie będą przygotowywać rozwiązanie inżynierskie wybranego problemu informatycznego, usługi lub aplikacji.
Ogólne treści programowe	W ramach zajęć studenci zostaną podzieleni na małe grupy (3 -5 osobowe) projektowe. Każda z grup będzie miała za zadanie stworzyć rozwiązanie informatyczne potwierdzające umiejętności dziedzinowe uzyskane w trakcie studiów. Projekty będą oceniane zarazem całościowo (jakość produktu końcowego) jak i wkładu własnego każdego z członków grupy projektowej. Całość projektu musi zostać udostępniona w repozytorium kodu wraz z dokumentacją projektową.