

POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA

PROGRAM STUDIÓW

nazwa kierunku studiów: Informatyka

Cykl kształcenia rozpoczynający się od roku akademickiego 2024/2025

Poziom: **studia pierwszego stopnia**

Profil: **ogólnoakademicki**

Forma studiów: **studia stacjonarne**

Tytuł zawodowy: **inżynier**

1. Ogólna charakterystyka kierunku studiów

Podstawowe informacje o kierunku			
Nazwa kierunku studiów:	Informatyka		
Poziom:	studia pierwszego stopnia, 6 poziom PRK		
Profil:	ogólnoakademicki		
Forma lub formy studiów:	studia stacjonarne		
Liczba semestrów:	7		
Klasyfikacja ISCED:	0613		
Łączna liczba punktów ECTS, konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	210		
Łączna liczba godzin zajęć konieczna do ukończenia studiów:	2729		
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:	inżynier		
Zakresy (jeśli dotyczy)	nie dotyczy		
Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się			
	Dziedzina	Dyscyplina	Udział % (liczby łączne całkowite)
Dyscyplina wiodąca (przypisano ponad 50% efektów uczenia się):	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych	Informatyka techniczna i telekomunikacja	80%
Dodatkowa dyscyplina naukowa , do której odnoszą się efekty uczenia się:	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych	Matematyka	15%
Dodatkowa dyscyplina naukowa , do której odnoszą się efekty uczenia się:	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych	Informatyka	5%

2. Opis sylwetki absolwenta, obejmujący opis ogólnych celów kształcenia oraz możliwości zatrudnienia i kontynuacji kształcenia przez absolwentów studiów.

Absolwent tego kierunku uzyskuje tytuł zawodowy inżyniera informatyka w przypadku studiów pierwszego stopnia. Absolwenci studiów pierwszego stopnia uzyskują gruntowną wiedzę z ogólnych zagadnień informatyki technicznej, systemów informatycznych (operacyjnych, sieci komputerowych, przetwarzania równoległego, itp.), sztucznej inteligencji i grafiki komputerowej oraz z zakresu matematyki i metod numerycznych. Posiadają znajomość budowy komputerów i urządzeń współpracujących, umiejętności obejmujące programowanie komputerów, inżynierię oprogramowania, weryfikację systemów informatycznych i administrowania tymi systemami. Ważnym uzupełnieniem w procesie kształtowania sylwetki absolwenta są treści kształcenia zawarte w wybranych przedmiotach oraz praktyczna wiedza. Zdobyta wiedza teoretyczna i praktyczna kwalifikuje absolwenta studiów pierwszego stopnia do podjęcia dalszego kształcenia. Absolwenci znają język obcy na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz posiadają umiejętność posługiwania się językiem specjalistycznym z zakresu kierunku kształcenia.

Absolwent studiów informatycznych posiada wykształcenie pozwalające na łatwe dopasowanie się do wymagań stawianych przez dynamicznie rozwijający się rynek pracy. Wybór przedmiotów w trakcie studiów pozwala studentom na skonstruowanie indywidualnej ścieżki dyplomowania, obejmującej przykładowo zagadnienia inżynierii oprogramowania, bądź aplikacji internetowych, czy też sieci komputerowych. Selekcja przedmiotów oznaczonych w planie studiów jako wybieralne (W) musi zachowywać porządek przedmiotów zgodnie z wymaganiami wstępnymi określonymi w sylabusach do przedmiotów.

3. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów:

Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące program studiów		
Opis wskaźnika	Liczba godzin	Punkty ECTS
Liczba godzin zajęć prowadzonych na kierunku studiów przez nauczycieli zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy	2596	
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego		8
Wymiar praktyk zawodowych oraz liczbę punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach tych praktyk	100	4

Liczba punktów ECTS dla dyscypliny wiodącej		169
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia		210
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (nie mniejszą niż 5 punktów ECTS), w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne		5
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta		66
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego, którym nie przypisuje się ani efektów uczenia się, ani punktów ECTS	60	
Liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów,		107
Liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności		35
Liczba punktów ECTS przypisaną do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne		85

4. Opis zasad i formy odbywania praktyk studenckich, o ile przewiduje je program studiów. W ramach praktyk student musi uzyskać liczbę 4 punktów ECTS. Praktyka powinna być zrealizowana w wymiarze nie mniejszym niż 100 godzin nie później niż w 6 semestrze studiów, w którym podlega ewaluacji. Praktyka ma charakter obserwacyjny i ma na celu praktyczne zapoznanie studentów z wykorzystaniem technik informatycznych w szerokim spektrum zastosowań, m.in. w inżynierii oprogramowania, w procesach produkcyjnych, systemach zarządzania, księgowości lub bankowości. Ponadto studenci odbywający praktykę zapoznają się z organizacją produkcji i jej automatyzacją z wykorzystaniem systemów komputerowych. W ramach praktyki można ewaluować pracę organizacyjną i udział w projektach o charakterze badawczo-naukowym na uczelni, w szczególności w ramach studenckich kół naukowych. Praktyka zawodowa jest ujęta w harmonogramie studiów i w związku z tym jest traktowana jako pełnoprawny przedmiot, którego zaliczenie skutkuje wpisem do indeksu. Podstawowym celem praktyki jest umożliwienie wykorzystania teoretycznej wiedzy zdobytej podczas zajęć

dydaktycznych objętych planem studiów i skonfrontowania jej z rzeczywistymi wymogami stawianymi przez pracodawców. Studenci samodzielnie decydują o miejscu odbycia praktyki. Praktyka ta może być realizowana w zakładach państwowych, spółdzielczych, prywatnych, spółkach, szkołach oraz bankach. Student odbywa praktykę na podstawie umowy wstępnej stanowiącej podstawę przygotowania przez uczelnię porozumienia w sprawie organizacji praktyk studenckich. Kierownik dydaktyczny, na pisemny wniosek studenta, może zaliczyć na poczet praktyki zawodowej czynności wykonywane przez niego w szczególności w ramach zatrudnienia, stażu lub wolontariatu, jeżeli umożliwiły one uzyskanie efektów uczenia się określonych w programie studiów dla praktyk zawodowych. Student we własnym zakresie ubezpiecza się na czas trwania praktyk od następstw nieszczęśliwych wypadków (NW); nie dotyczy studentów objętych ubezpieczeniem grupowym. Opiekun praktyk jest wyznaczany przez Zakład, w którym student odbywa praktykę. Nadzór nad praktykami w ramach kierunku sprawuje Pełnomocnik Dziekana ds. praktyk powołany przez Rektora PCz na wniosek Dziekana. Po zakończeniu praktyki w celu jej zaliczenia student zobowiązany jest złożyć u Pełnomocnika Dziekana ds. praktyk następujące dokumenty: dziennik praktyk, opinię zakładu o studentcie odbywającym praktyki oraz indeks. Praktyka może być również odbyta poza granicami kraju. Jednak wszelkie formalności związane z organizacją, zaliczeniem oraz tłumaczeniem dokumentów spoczywają na studentcie.

5. Opis efektów uczenia się dla kierunku: Informatyka

Poziom i forma studiów:	<i>pierwszego stopnia</i>	<i>stacjonarne</i>		
Profil:	<i>ogólnoakademicki</i>			
Symbol kierunkowego efektu uczenia się	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu *)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie **)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich***)
		6	6	6
Osoba posiadająca kwalifikacje <i>pierwszego stopnia</i> :				
w zakresie wiedzy				
K_W01	Ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę, probabilistykę oraz elementy matematyki stosowanej, w tym metody matematyczne i metody numeryczne.	P6U_W	P6S_WG	
K_W02	Posiada wiedzę z dziedziny fizyki, w szczególności z zakresu elektrotechniki, elektroniki i układów cyfrowych.	P6U_W	P6S_WG	

K_W03	Posiada specjalistyczną wiedzę uszczegółowioną o zaawansowane metody i techniki stosowane w obszarach powiązanych z działalnością naukową prowadzoną na uczelni.	P6U_W	P6S_WG	
K_W04	Ma wiedzę na temat kodowania liczb, struktur danych, algorytmów oraz ich złożoności obliczeniowej.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W05	Posiada wiedzę z zakresu programowania stron WWW, urządzeń mobilnych oraz aplikacji internetowych klient-serwer.	P6U_W	P6S_WG	
K_W06	Zna podstawową strukturę, budowę i zasadę działania współczesnych procesorów, systemów komputerowych oraz podzespołów komputerowych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W07	Posiada wiedzę na temat elementów programowania współbieżnego, rozproszonego i równoległego.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W08	Posiada uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną z programowaniem w wybranych językach niskiego i wysokiego poziomu.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W09	Posiada podstawową wiedzę z zakresu przetwarzania obrazów i sygnałów, grafiki komputerowej i wizualizacji oraz tworzenia interfejsów użytkownika.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W10	Posiada podstawową wiedzę teoretyczną z zakresu popularnych systemów operacyjnych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W11	Posiada teoretycznie wiedzę ogólną związaną z relacyjnymi i obiektowymi bazami danych.	P6U_W	P6S_WG	
K_W12	Posiada podstawową wiedzę teoretyczną z zakresu modelowania, optymalizacji i technik symulacji i weryfikacji.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG

K_W13	Posiada wiedzę teoretyczną z zakresu różnych paradygmatów programowania z szczególnym uwzględnieniem programowania obiektowego.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W14	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą technik projektowania, wytwarzania, pielęgnacji, rozbudowy i testowania oprogramowania.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W15	Posiada podstawową wiedzę z zakresu oprogramowania systemów wbudowanych oraz systemów czasu rzeczywistego.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W16	Posiada wiedzę teoretyczną z zakresu zagadnień sztucznej inteligencji.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W17	Zna zasady budowy i działania lokalnych i rozległych sieci komputerowych oraz stosowane urządzenia sieciowe.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W18	Zna elementy wpływające na bezpieczeństwo systemów komputerowych oraz przechowywanych danych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W19	Ma wiedzę w zakresie zasad etycznych, własności intelektualnej, przepisów prawa, norm i standardów obowiązujących w branży informatycznej, bezpieczeństwa pracy i ochrony związanej z używaniem systemów komputerowych.	P6U_W	P6S_WK	P6S_WK
K_W20	Ma wiedzę prawną i ekonomiczną, a także w zakresie słownictwa i konstrukcji gramatycznych języka obcego zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia niezbędną do prowadzenia prac badawczych, rozwojowych lub naukowych w zakresie informatyki technicznej.	P6U_W	P6S_WK	P6S_WK
w zakresie umiejętności				

K_U01	Ma umiejętność samokształcenia się, pogłębiania wiedzy, przeprowadzania analizy i formułowania wniosków niezbędne dla uczestnictwa w badaniach naukowych.	P6U_U	P6S_UU	
K_U02	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów.	P6U_U	P6S_UO	
K_U03	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania oraz przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego.	P6U_U	P6S_UK	P6S_UW
K_U04	Posługuje się językiem angielskim na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P6U_U	P6S_UK	
K_U05	Potrafi wykorzystać poznane metody matematyczne w tym statystyczne i numeryczne do modelowania zjawisk losowych, opracowania wyników badań, rozwiązywania zadań technicznych i obliczeń inżynierskich	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U06	Wykorzystuje prawa fizyki w tym wiedzę z zakresu elektrotechniki, elektronicznych układów analogowych i cyfrowych.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U07	Potrafi zaprojektować i zaprogramować stronę WWW, aplikację internetową lub mobilną.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U08	Potrafi wyciągać wnioski i zastosować wiedzę z zakresu kodowania liczb całkowitych i rzeczywistych do rozwiązywania prostych zagadnień, a także w praktyczny sposób wykorzystywać algorytmy do analizy i programowania zadanych metod wraz ze wstępną oceną złożoności algorytmów.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW

K_U09	Potrafi zaprojektować, skonfigurować i obsługiwać sieć komputerową.	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
K_U10	Potrafi samodzielnie analizować i integrować podzespoły systemu komputerowego oraz urządzenia peryferyjne.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U11	Potrafi tworzyć podstawowe programy w języku niskiego poziomu oraz programować aplikacje w wybranych językach wysokiego poziomu, a także tworzyć aplikacje równoległe, rozproszone oraz współbieżne.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U12	Potrafi przeprowadzić analizę sygnałów, zastosować metody przetwarzania obrazów i obrazów, grafiki komputerowej i wizualizacji, tworzyć interfejsy użytkownika przy wykorzystaniu wybranych bibliotek.	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
K_U13	Potrafi obsługiwać wybrane systemy operacyjne, analizować działanie systemu, korzystać z narzędzi i poleceń systemowych.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U14	Potrafi zaprojektować i zrealizować bazę danych oraz pozyskiwać z niej informacje.	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
K_U15	Potrafi tworzyć oprogramowanie wykorzystując różne paradygmaty programowania w tym programowanie obiektowe.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U16	Potrafi tworzyć specyfikacje wymagań i dokumentację projektową dotyczące projektu, ocenić przydatność metod do rozwiązania zadania programistycznego oraz testować powstające oprogramowanie.	P6U_U	P6S_UW P6S_UK P6S_UO P6S_UU	P6S_UW
K_U17	Potrafi skorzystać ze środowiska programowego również dla systemu wbudowanego w celu przygotowania, uruchomienia i testowania wybranej aplikacji.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW

K_U18	Potrafi ocenić przydatność elementów sztucznej inteligencji do rozwiązywania przykładowych zagadnień.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U19	Rozwiązuje złożone problemy z zakresu projektowania, administrowania, diagnozowania i zarządzania systemami informatycznymi stosując zaawansowane metody, techniki oraz narzędzia informatyczne.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U20	Ma umiejętność dostrzegania potrzeb rynku i aspektów systemowych oraz pozatechnicznych zadań inżynierskich, myślenia innowacyjnego i przedsiębiorczego, szacowania ryzyka przedsięwzięcia korzystając z przepisów prawa oraz zasad etycznych branży informatycznej.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
w zakresie kompetencji społecznych				
K_K01	Ma zdolność krytycznej oceny posiadanej wiedzy, dostrzega znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	P6U_K	P6S_KK	
K_K02	Ma specjalistyczne kompetencje wykonywania zawodu informatyka z zakresu nauk ścisłych i technicznych.	P6U_K	P6S_KR	
K_K03	Ma gotowość pełnienia ról zawodowych, przestrzegania zasad etyki zawodowej w uczciwości i poszanowaniu pracy innych z dbałością o dorobek i tradycje zawodu.	P6U_K	P6S_KR	
K_K04	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy z uwzględnieniem działań na rzecz środowiska społecznego i interesu publicznego, ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera-informatyka, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P6U_K	P6S_KO	

K_K05	Ma świadomość odpowiedzialności społecznej, przejawia gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole, rozumie potrzebę formułowania i rzetelnego przekazywania społeczeństwu informacji z zakresu informatyki technicznej.	P6U_K	P6S_KO	
-------	---	-------	--------	--

*) Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 6 lub 7, zawartej w załączniku do Ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji.

***) Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7, zawartej w załączniku do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

****) Dotyczy wyłącznie kierunków studiów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich – symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich, zawartej w załączniku do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

6. Harmonogram realizacji programu studiów (siatka dydaktyczna) z podziałem na semestry i lata cyklu kształcenia, z zaznaczeniem modułów podlegających wyborowi przez studenta oraz zakresów studiów.

HARMONOGRAM REALIZACJI STUDIÓW										
kierunek: Informatyka										
Studia stacjonarne I stopnia										
Obowiązuje od roku akademickiego 2024/2025										
NrP	status	nazwa przedmiotu	liczba godzin					SUMA	egzamin	ECTS
			W	Ć	L	S	P			
Rok 1 – semestr 1										
MAT-AGB	P	Algebra liniowa i geometria	30	30				60		5
MAT-ANL	P	Analiza matematyczna	30	15	30			75	x	6
INF-ALG	K	Algorytmy i struktury danych	30	15	30			75		6
INF-PRG	KR	Podstawy programowania	30	15	45			90	x	7
BAZ-ELT	K	Inżynieria elektroniczna i komputerowa	30	15				45		3
HS-ZPB	K	Zarządzanie projektami badawczymi	15	15				30		2
HS-OWI	H	Ochrona własności intelektualnej	15					15		1
HS-SBH	P	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	4					4		0
		łącznie w semestrze	184	105	105	0	0	394		30
Rok 1 – semestr 2										
BAZ-NUM	P	Algorytmy numeryczne	30		30			60		5
MAT-LOG	P	Logika matematyczna	30	30				60		5
MAT-AN2	P	Analiza matematyczna II	30	30				60	x	5
BAZ-FIZ	P	Elementy fizyki	30	15				45		3
INF-AK	K	Architektura systemów komputerowych	30	15	15			60		5
INF-MP	KR	Metody programowania	30		30			60	x	5
BAZ-ANG	P	Język angielski		30				30		2

S-WF	P	Wychowanie fizyczne		30				30		0
		łącznie w semestrze	180	150	75	0	0	405		30
Rok 2 – semestr 3										
MAT-PRB	P	Rachunek prawdopodobieństwa i elementy statystyki	30	30				60	x	5
MAT-DSK	P	Matematyka dyskretna	30	30				60		5
INF-BD	K	Bazy danych	30		30		15	75	x	6
INF-PO	KR	Programowanie obiektowe	30		30		30	90		7
INF-CYF	K	Technika cyfrowa	30		30			60		5
BAZ-AN2	P	Język angielski		30				30		2
S-WF2	P	Wychowanie fizyczne		30				30		0
		łącznie w semestrze	150	120	90	0	45	405		30
Rok 2 – semestr 4										
INF-SO	K	Systemy operacyjne	30		30			60	x	5
INF-SK	K	Podstawy sieci komputerowych	30		30			60		5
INF-IO	K	Inżynieria oprogramowania	30		30			60		5
INF-PF	K	Programowanie funkcyjne	30		30			60	x	4
INF-PN	K	Programowanie niskopoziomowe	30		30			60		4
INF-GRF	K	Grafika komputerowa i wizualizacja	30		30			60		4
BAZ-AN3	P	Język angielski		30				30		2
HS-BHP	H	Bezpieczeństwo i higiena pracy	15					15		1
		łącznie w semestrze	195	30	180	0	0	405		30
Rok 3 – semestr 5										
INF-W1	W	Moduł wybieralny I	30		30			60	x	5
INF-W2	W	Moduł wybieralny II	30		30			60	x	5
INF-W3	W	Moduł wybieralny III	30		30			60	x	5
INF-W4	W	Moduł wybieralny IV	15		15			30	x	3
INF-HIS	K	Historia obliczeń	15					15		1
INF-WBD	K	Systemy wbudowane	30		30			60		4
INF-SI	K	Sztuczna inteligencja	30		30			60		5
BAZ-AN4	P	Język angielski		30				30	x	2

		łącznie w semestrze	180	30	165	0	0	375		30
Rok 3 – semestr 6										
INF-W5	W	Moduł wybieralny V	30		30			60	x	5
INF-W6	W	Moduł wybieralny VI	30		30			60	x	5
INF-W7	W	Moduł wybieralny VII	30		30			60	x	5
INF-W8	W	Moduł wybieralny VIII	30		30			60		4
INF-W9	W	Moduł wybieralny IX	30		30			60		4
INF-PINZ	W	Projekt inżynierski				45		45		3
INF-PRA	W	Praktyka zawodowa					100	100		4
		łącznie w semestrze	150	0	150	45	100	445		30
Rok 4 – semestr 7										
INF-W10	W	Moduł wybieralny X	30		30			60		5
INF-W11	W	Moduł wybieralny XI	30		30			60		5
INF-W12	W	Moduł wybieralny XII	30		30			60		5
INF-W13	W	Moduł wybieralny XIII	30		15			45		3
INF-PZESP	W	Projekt zespołowy wybieralny			60			60		4
INF-PINZ	W	Projekt inżynierski				15		15		8
		łącznie w semestrze	120	0	165	15	0	300		30
		Suma						2729		210

Moduły wybieralne:

	Moduł wybieralny I
PRG-RÓW	Systemy oraz algorytmy równoległe
WEB-WSP	Programowanie współbieżne i rozproszone
NET-WSP	Współbieżne i rozproszone przetwarzanie danych
	Moduł wybieralny II
PRG-TAI	Tworzenie aplikacji internetowych
WEB-PSI	Programowanie stron internetowych
NET-TI	Technologie internetowe
	Moduł wybieralny III
PRG-AOP	Zaawansowane programowanie obiektowe / Advanced object programming
WEB-APO	Analiza i przetwarzanie obrazów cyfrowych
NET-CPS	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów

	Moduł wybieralny IV
PRG-MTO	Metodyki tworzenia oprogramowania
WEB-OPT	Optymalizacja stron internetowych
NET-FIT	Systemy fizycznej infrastruktury teleinformatycznej
	Moduł wybieralny V
PRG-PSI	Projektowanie systemów informatycznych
WEB-ADM	Administrowanie internetowymi serwerami baz danych
NET-SK	Lokalne i rozległe sieci komputerowe
	Moduł wybieralny VI
PRG-AS	Aplikacje serwerowe
WEB-A3W	Aplikacje WWW
NET-AKS	Aplikacje klient-serwer
	Moduł wybieralny VII
PRG-SP	Środowisko programisty
WEB-IGR	Interaktywna grafika i prezentacja danych
NET-ASS	Administracja sieciowymi systemami operacyjnymi
	Moduł wybieralny VIII
PRG-BZP	Bezpieczne wytwarzanie oprogramowania
WEB-BZP	Bezpieczeństwo aplikacji internetowych
NET-BZP	Bezpieczeństwo systemów komputerowych
	Moduł wybieralny IX
PRG-JAVA	Programowanie w Javie
WEB-SCR	Bazy danych NoSQL i języki skryptowe / NoSQL databases and scripting languages
NET-JS	Języki skryptowe
	Moduł wybieralny X
PRG-TO	Testowanie oprogramowania
WEB-ZPI	Zaawansowane programowanie internetowe
NET-SBP	Sieci bezprzewodowe
	Moduł wybieralny XI
PRG-PSW	Programowanie systemów wbudowanych
WEB-INT	Inteligentne aplikacje internetowe
NET-ZID	Zarządzanie infrastrukturą i diagnostyka sieci komputerowych
	Moduł wybieralny XII
PRG-PUM	Programowanie urządzeń mobilnych
WEB-PAM	Programowanie aplikacji mobilnych
NET-IDC	Zarządzanie infrastrukturą datacenter

Moduł wybieralny XIII	
PRG-MOD	Modelowanie i symulacje inżynierskie
WEB-SMM	Systemy multimedialne
NET-MOD	Modelowanie transmisji danych
NET-OPT	Optyczne sieci dostępne
PRG-ROB	Roboty mobilne
Projekt zespołowy wybieralny	
PRG-PZ	Projekt zespołowy z inżynierii oprogramowania
WEB-PZ	Projekt zespołowy aplikacji internetowej
NET-PZ	Projekt zespołowy sieci komputerowej

Oznaczenia:

NrP – numer-kod identyfikacyjny przedmiotu

liczba godzin

W – wykład

Ć – ćwiczenia

L – laboratorium

S – seminarium

P – praktyka

status przedmiotu

P – przedmiot podstawowy

K – przedmiot kierunkowy

H – przedmiot z bloku humanistyczno-społecznego

W – przedmiot do wyboru

R – przedmiot rygorowy

7. Matryca efektów uczenia się dla kierunku.

SEU* NrP*	K_ W0 1	K_ W0 2	K_ W0 3	K_ W0 4	K_ W0 5	K_ W0 6	K_ W0 7	K_ W0 8	K_ W0 9	K_ W1 0	K_ W1 1	K_ W1 2	K_ W1 3	K_ W1 4	K_ W1 5	K_ W1 6	K_ W1 7	K_ W1 8	K_ W1 9	K_ W20
MAT-AGB	x		x																	
MAT-ANL	x		x																	
INF-ALG			x	x					x											
INF-PRG				x																
BAZ-ELT		x																		
HS-ZPB														x						x
HS-OWI																			x	
HS-SBH																			x	
BAZ-NUM	x		x	x																
MAT-LOG	x		x																	
MAT-AN2	x		x																	
BAZ-FIZ		x																		
INF-AK			x			x														
INF-MP				x				x												
BAZ-ANG																				x
S-WF																				
MAT-PRB	x		x																	
MAT-DSK	x		x																	
INF-BD			x								x	x								
INF-PO								x					x							
INF-CYF	x	x																		
BAZ-AN2																				x
S-WF2																				
INF-SO						x				x									x	

INF-SK			x						x								x	x		
INF-IO												x	x							
INF-PF							x					x								
INF-PN				x		x		x												
INF-GRF									x											
BAZ-AN3																				x
HS-BHP		x																		x
PRG-RÓW			x				x													
WEB-WSP			x					x												
NET-WSP			x						x											
PRG-TAI					x															
WEB-PSI					x															
NET-TI					x															
PRG-AOP			x										x							
WEB-APO			x						x											
NET-CPS			x							x										
PRG-MTO															x					
WEB-OPT			x		x												x			
NET-FIT		x																x		
INF-HIS				x																
INF-WBD			x					x								x				
INF-SI			x									x					x			
BAZ-AN4																				x
PRG-PSI			x													x				
WEB-ADM			x								x									

NET-SK		x																x					
PRG-AS		x		x						x		x											
WEB-A3W		x		x						x													
NET-AKS		x		x						x													
PRG-SP																							x
WEB-IGR										x													
NET-ASS		x								x													x
PRG-BZP		x																					x
WEB-BZP		x		x																			x
NET-BZP		x																					x
PRG-MOD		x																					x
WEB-SMM		x																					x
NET-MOD		x																					x
INF-PINZ																							
INF-PRA																							
PRG-TO																							x
WEB-ZPI				x																			x
NET-SBP																							x
PRG-PSW		x																					x
WEB-INT		x		x																			x
NET-ZID		x																					x
PRG-PUM		x		x																			x
WEB-PAM		x		x																			
NET-IDC		x																					
PRG-JAVA																							x

WEB-SCR					x				x													
NET-JS									x													
NET-OPT		x	x																	x		
PRG-ROB		x	x										x									
PRG-PZ																						
WEB-PZ																						
NET-PZ																						

SEU*	K	UK	UK	UK	UK	UK	UK	UK	UK	UK	UK	UK	UK	UK	UK	UK	UK	UK	UK	UK	UK	UK
NrP*	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	20	
MAT-AGB					x																	
MAT-ANL					x																	
INF-ALG								x														
INF-PRG								x			x											
BAZ-ELT						x																
HS-ZPB	x	x	x																			x
HS-OWI																						
HS-SBH																						
BAZ-NUM					x																	
MAT-LOG					x																	
MAT-AN2					x																	
BAZ-FIZ						x																
INF-AK										x												
INF-MP		x									x				x		x					
BAZ-ANG		x	x	x																		
S-WF																						
MAT-PRB		x			x																	
MAT-DSK					x																	

INF-BD				x									x						
INF-PO										x				x					
INF-CYF						x													
BAZ-AN2		x	x	x															
S-WF2																			
INF-SO													x						
INF-SK								x	x				x						
INF-IO		x	x											x	x				
INF-PF										x				x					
INF-PN							x				x								
INF-GRF												x							
BAZ-AN3		x	x	x															
HS-BHP																			
PRG-RÓW																			x
WEB-WSP																			x
NET-WSP																			x
PRG-TAI							x							x					x
WEB-PSI							x												x
NET-TI							x												x
PRG-AOP				x										x					x
WEB-APO												x							x
NET-CPS												x							x
PRG-MTO														x					x
WEB-OPT							x											x	x
NET-FIT																			x
INF-HIS																			

INF-WBD											X						X			
INF-SI					X													X		
BAZ-AN4		X	X	X																
PRG-PSI														X					X	
WEB-ADM																			X	
NET-SK								X											X	
PRG-AS							X						X						X	
WEB-A3W							X												X	
NET-AKS							X												X	
PRG-SP																	X		X	
WEB-IGR										X									X	
NET-ASS												X							X	
PRG-BZP																			X	
WEB-BZP							X												X	
NET-BZP																			X	
PRG-MOD																			X	
WEB-SMM											X								X	
NET-MOD											X								X	
INF-PINZ	X	X	X																	
INF-PRA			X																	
PRG-TO																			X	
WEB-ZPI							X												X	
NET-SBP									X										X	
PRG-PSW	X									X	X						X		X	
WEB-INT	X						X											X	X	
NET-ZID	X								X										X	

PRG-PUM	x						x							x				x	
WEB-PAM	x						x											x	
NET-IDC	x							x				x						x	
PRG-JAVA									x					x				x	
WEB-SCR				x			x			x				x				x	
NET-JS									x									x	
NET-OPT	x					x			x									x	
PRG-ROB	x					x												x	
PRG-PZ	x	x	x							x							x		x
WEB-PZ	x	x	x				x										x		x
NET-PZ	x	x	x						x								x		x

SEU*	K_K01	K_K02	K_K03	K_K04	K_K05
NrP*					
MAT-AGB					
MAT-ANL					
INF-ALG					
INF-PRG	x				
BAZ-ELT					
HS-ZPB			x	x	x
HS-OWI			x		
HS-SBH	x				
BAZ-NUM					
MAT-LOG	x				
MAT-AN2					
BAZ-FIZ					
INF-AK	x				
INF-MP	x				
BAZ-ANG	x			x	
S-WF	x				x
MAT-PRB	x				
MAT-DSK					
INF-BD	x				
INF-PO	x				
INF-CYF					
BAZ-AN2	x			x	
S-WF2	x				x
INF-SO	x				
INF-SK					

INF-IO					
INF-PF	x				
INF-PN	x				
INF-GRF					
BAZ-AN3	x			x	
HS-BHP		x			
PRG-RÓW		x			
WEB-WSP		x			
NET-WSP		x			
PRG-TAI		x			
WEB-PSI		x			
NET-TI		x			
PRG-AOP		x			
WEB-APO		x			
NET-CPS		x			
PRG-MTO		x			
WEB-OPT		x			
NET-FIT		x			
INF-HIS	x				
INF-WBD	x				
INF-SI	x				
BAZ-AN4	x			x	
PRG-PSI		x			
WEB-ADM		x			
NET-SK		x			
PRG-AS		x			
WEB-A3W		x			
NET-AKS		x			
PRG-SP		x			
WEB-IGR		x			
NET-ASS		x			
PRG-BZP		x			
WEB-BZP		x			
NET-BZP		x			
PRG-MOD		x			
WEB-SMM		x			
NET-MOD		x			
INF-PINZ	x	x	x		
INF-PRA		x	x		x
PRG-TO		x			
WEB-ZPI		x			
NET-SBP		x			
PRG-PSW		x			
WEB-INT		x			
NET-ZID		x			
PRG-PUM		x			
WEB-PAM		x			
NET-IDC		x			
PRG-JAVA		x			
WEB-SCR		x			
NET-JS		x			
NET-OPT		x			

PRG-ROB		x			
PRG-PZ		x			x
WEB-PZ		x			x
NET-PZ		x			x

*SEU – Symbol efektu uczenia się

** NrP – numer identyfikacyjny przedmiotu (format dowolny)

8. Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się w Politechnice Częstochowskiej (nie dotyczy praktyk).

L.p.	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się	Opis
1	Egzamin pisemny	Egzamin pisemny może przyjąć formę odpowiedzi na pytania lub testy typu jedno lub wielokrotnego wyboru (MCQ – Multiple Choice Questions), wielokrotnej odpowiedzi (MRQ – Multiple Response Questions), dopasowanie odpowiedzi, wyboru TAK/NIE.
2	Egzamin ustny	Egzamin ustny ma na celu weryfikację wiedzy, poziomu zrozumienia oraz umiejętności dokonania analizy, syntezy i rozwiązania problemu.
3	Kolokwium	Kolokwium może przyjąć formę kartkówki, pisemnej formy odpowiedzi na pytania lub rozwiązania problemu (zadania).
4	Test	Test może przyjąć formę: jedno lub wielokrotnego wyboru (MCQ – Multiple Choice Questions), wielokrotnej odpowiedzi (MRQ – Multiple Response Questions), dopasowanie odpowiedzi, wyboru TAK/NIE.
5	Odpowiedź ustna	Odpowiedź ustna ma na celu weryfikację wiedzy, poziomu zrozumienia oraz umiejętności dokonania analizy, syntezy i rozwiązania problemu.
6	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych może przyjąć formę papierową lub elektroniczną w postaci raportu, zestawienia lub opisu, który będzie zawierać cel, przebieg wykonywanego ćwiczenia oraz wnioski.
7	Wykonanie projektu	Wykonanie projektu polega na zrealizowaniu założeń projektu oraz rozwiązywaniu przez studentów wskazanych problemów w oparciu o posiadaną wiedzę.
8	Przygotowanie prezentacji, sprawozdania lub referatu	Przygotowanie prezentacji multimedialnej może być realizowane indywidualnie lub zespołowo. Przygotowanie sprawozdania lub referatu może przyjąć formę papierową lub elektroniczną w postaci raportu, zestawienia lub opisu, który będzie zawierać cel, przebieg oraz wnioski.

9	Udział w dyskusji (aktywność na zajęciach)	Udział w dyskusji (aktywność na zajęciach), podczas której ocenie podlega przygotowanie studenta do zajęć, podjęcie dyskusji, udział w dyskusji, odpowiedź na pytania prowadzącego, zaangażowanie w dyskusję, umiejętność podsumowania dyskusji i wyciągnięcia wniosków. Dyskusja może przyjąć charakter panelu (dyskusji obserwowanej), wywiadu, dialogu, okrągłego stołu lub dyskusji typu seminaryjnego.
10	Prace przejściowe	Prace przejściowe to pisemne opracowania, które mają na celu szczegółowe opisanie oraz analizę rozwiązywanego problemu lub omawianego zagadnienia. Prace przejściowe powinny zawierać stronę tytułową z tematem, spis treści, wstęp, zawierający krótkie omówienie tematyki, celu oraz zakresu pracy, merytoryczna treść pracy, zgodna z jej zakresem i tematem, wnioski wraz z oceną rozwiązywanego problemu, spis wykorzystanej literatury źródłowej, załączniki: tabele, rysunki, itp.
11	Praca dyplomowa	Praca dyplomowa jest samodzielnym opracowaniem określonego zagadnienia, prezentującym wiedzę i umiejętności studenta integralne z danym kierunkiem studiów, poziomem i profilem oraz potwierdzającym umiejętności samodzielnego analizowania i wnioskowania. Forma jest szczegółowo opisana w rozdziale VI Regulaminu studiów Politechniki Częstochowskiej.
12	Egzamin dyplomowy	Egzamin dyplomowy - zgodnie z zapisami zawartymi w rozdziale VII i VIII Regulaminu studiów Politechniki Częstochowskiej.

9. Warunki ukończenia studiów.

Warunkiem ukończenia studiów jest:

- uzyskanie efektów uczenia się określonych w programie studiów, którym przypisano 210 punktów ECTS, wliczając w to ukończenie projektu inżynierskiego,
- złożenie egzaminu dyplomowego.

Projekt inżynierski jest samodzielnym opracowaniem zagadnienia naukowego lub technicznego w przedmiocie sztucznej inteligencji i inteligencji obliczeniowej w dyscyplinie wiodącej z dowolnym udziałem dodatkowych dyscyplin naukowych wykazanych w ogólnej charakterystyce kierunku.

Projekt prezentować ma ogólną wiedzę i umiejętności studenta związane ze studiami na kierunku Informatyka stopnia pierwszego o profilu ogólnoakademickim.

Egzamin dyplomowy jest podsumowaniem całego toku studiów, nie wymaga dodatkowego nakładu pracy studenta i nie są z nim powiązane żadne dodatkowe efekty uczenia się.

10. Zajęcia lub grupy zajęć, niezależnie od formy ich prowadzenia, wraz z przypisaniem do nich efektów uczenia się i treści programowych zapewniających uzyskanie tych efektów oraz sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia.

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów w trakcie całego cyklu kształcenia

Rok studiów: pierwszy **Semestr:** pierwszy

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30 **Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze):** 394

*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

**dyscypliny, które stanowią poniżej 10%, należy wykazać i przypisać do dyscypliny wiodącej

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
MAT- AGB	Algebra liniowa i geometria	30	30							60	5	K_W01 K_W03 K_U05
	Treści programowe	Własności działań. Podstawowe struktury algebraiczne. Ciało liczb zespolonych. Macierze i wyznaczniki. Układy równań liniowych. Przestrzeń liniowa. Baza przestrzeni liniowej. Zastosowanie rachunku wektorowego. Prosta i płaszczyzna w R ³ .										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Matematyka										

MAT-ANL	Analiza matematyczna	30	15	30					75	6	K_W01 K_W03 K_U05
	Treści programowe	Własności funkcji, przegląd funkcji elementarnych. Rzeczywiste ciągi liczbowe: ich monotoniczność i granica. Granice funkcji. Definicja i własności funkcji ciągłych. Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej: pochodna funkcji, podstawowe prawa różniczkowania, różniczka funkcji, pochodne wyższych rzędów, podstawowe twierdzenia i ich zastosowania. Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej: całka nieoznaczona, definicja i pewne własności całki oznaczonej Riemanna.									
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Matematyka									
INF-ALG	Algorytmy i struktury danych	30	15	30					75	6	K_W03 K_W04 K_W10 K_U08
	Treści programowe	Wprowadzenie do algorytmiki – sposoby prezentacji algorytmów. Podstawowe i złożone struktury danych. Złożoność obliczeniowa i czasowa algorytmów. Analiza algorytmów typu dziel i zwyciężaj. Programowanie dynamiczne. Programowanie zachłanne. Algorytmy randomizowane. Mediany i statyki pozycyjne. Algorytmy grafowe. Algorytmy geometrii obliczeniowej. Programowanie liniowe.									
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja									
INF-PRG	Podstawy programowania	30	15	45					90	7	K_W04 K_U08 K_U11 K_K01
	Treści programowe	Tablice, wskaźniki, referencje, funkcje. Dynamiczny przydział pamięci. Przekazywanie argumentów do funkcji. Funkcje przeciążone i inline. Argumenty domniemane i nienazwane. Biblioteka IO. Typ wycieniowy. Elementy biblioteki ctype, cstdlib, cmath, cstring. Liczby pseudolosowe. Zmienne automatyczne i statyczne. Tablice znakowe. Argumenty z linii uruchomienia programu. Funkcje składowe klasy string. Strumienie									

		plikowe. Manipulatory. Rodzaje wskaźników i pamięci. Struktury i tablice struktur. Zastosowanie struktur do modelowania obiektów rzeczywistych. Modele organizacji danych.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										
BAZ-ELT	Inżynieria elektroniczna i komputerowa	30	15							45	3	K_W02 K_U06
	Treści programowe	Zagadnienia prądu stałego. Podstawowe prawa teorii obwodów. Pomiar wielkości elektrycznych. Stany nieustalone. Prąd zmienny, w szczególności metody graficzne i liczb zespolonych. Elementy biernie obwodów. Rezonans i jego zastosowanie w telekomunikacji. Elementy półprzewodnikowe: diody, tranzystory unipolarne i bipolarne, tyrystory. Podstawowe układy zasilania. Podstawowe układy wzmacniające tranzystorowe. Układy analogowe sumujące, całkujące i różniczkujące. Układy filtrów dolnoprzepustowych, wysokoprzepustowych i pasmowych. Podstawy układów cyfrowych. Klucz elektroniczny. Układy przerzutnikowe. Układy kombinacyjne i sekwencyjne. Liczniki. Pamięci. Mikroprocesory.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										
HS-ZPB	Zarządzanie projektami badawczymi	15	15							30	2	K_W14 K_W20 K_U01 K_U02 K_U03 K_U20 K_K03 K_K04 K_K05
	Treści programowe	Podstawowe zagadnienia ekonomii. Przedsięwzięcie informatyczne. Czynniki kształtujące postawę przedsiębiorczą. Metodologie pracy naukowej i prowadzenia badań naukowych. Obszary aktywności w sferze badawczo-rozwojowej. Zarządzanie strategiczne, taktyczne w operacyjne. Poziomy gotowości technicznej i planowanie										

		zadań. Zarządzanie procesami i projektami Metodyki zarządzania projektami. Kaskadowe i iteracyjno-przyrostowe metodyki wytwarzania oprogramowania. Metodyki zwinne tworzenia oprogramowania dla projektów wysokiego ryzyka. Rewolucja sztucznej inteligencji, potencjał i bariery innowacyjności w rozwiązaniach informatyki technicznej.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										
HS-OWI	Ochrona własności intelektualnej	15								15	1	K_W19 K_K03
	Treści programowe	Własność intelektualna i przemysłowa; Prawo autorskie i prawa pokrewne, przedmiot i podmiot w/w prawa; w tym prac dyplomowych, referatów, baz danych, plagiatów; Podstawy prawne i procedury ochrony w. przemyśle; Regulacje patentowe, wzory przemysłowe; towarowe, użytkowe, topografie układów scalonych i oznaczenia geograficzne; Transfer technologii; Domeny internetowe; Postępowania sporne. Wyłączenia w kontekście osób z niepełnosprawnościami.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										
HS-SBH	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	4								4	0	K_W19 K_K01
	Treści programowe	Podstawowe pojęcia i przepisy prawne w dziedzinie BHP. Zagrożenia wypadkowe i zagrożenia dla zdrowia mogące wystąpić w środowisku Uczelni. Czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe. Sposób postępowania w razie wypadku. Postępowanie powypadkowe - protokół ustalenia okoliczności i przyczyn wypadku. Profilaktyczna opieka lekarska i zasady jej sprawowania w stosunku do osób podlegających kształceniu. Udzielanie pierwszej pomocy w razie wypadku i postępowanie powypadkowe. Ochrona przeciwpożarowa. Przyczyny powstawania										

		pożarów. Wyposażenie budynków w instalacje alarmowe, gaśnicze i systemy wentylacyjne. Oznaczanie dróg ewakuacyjnych. Postępowanie w razie pożaru.
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów w trakcie całego cyklu kształcenia

Rok studiów: pierwszy

Semestr: drugi

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30 Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze):

405

*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

**dyscypliny, które stanowią poniżej 10%, należy wykazać i przypisać do dyscypliny wiodącej

* NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
BAZ- NUM	Algorytmy numeryczne	30		30						60	5	K_W01 K_W03 K_W04 K_U05
	Treści programowe	Ocena jakości metod numerycznych, miary błędów. Operacje na macierzach. Wyznaczanie funkcji interpolacyjnych i aproksymacyjnych. Przybliżone metody rozwiązywania równań i układów równań. Różniczkowanie numeryczne. Całkowanie numeryczne. Przybliżone metody rozwiązywania zagadnień początkowo-brzegowych.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										
MAT- LOG	Logika matematyczna	30	30							60	5	K_W01 K_W03 K_U05 K_K01
	Treści programowe	Zdanie i zmienne zdaniowe. Operatory logiczne. Postacie normalne formuł logicznych. Wynikanie semantyczne i syntaktyczne. Reguły inferencyjne i pojęcie dowodu formalnego. Typy wnioskowań. Rozumowanie dedukcyjne a indukcyjne. Drzewo formuły. Algebra zbiorów										

		i jej własności. Zbiór potęgowy, podział zbioru. Elementy rachunku kwantyfikatorów i dowodzenie tautologii. Algebra relacji. Zasada abstrakcji. Relacje częściowego porządku, struktury częściowo-porządkowe. Porządki liniowe oraz gęste. Drzewa jako struktury porządkowe, porządek leksykograficzny. Funkcje jako relacje. Elementy teorii mocy. Zbiory przeliczalne i nieprzeliczalne. Liczby kardynalne. Uogólniona hipoteza continuum. Logiki nieklasyczne i ich zastosowania w technice.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Matematyka										
MAT-AN2	Analiza matematyczna II	30	30							60	5	K_W01 K_W03 K_U05
	Treści programowe	Całki niewłaściwe: definicje, kryteria zbieżności. Teoria szeregów liczbowych. Szeregi potęgowe. Granica i ciągłość funkcji wielu zmiennych. Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych: pochodne kierunkowe i cząstkowe, gradient, różniczka, różniczkowalność, pochodne i różniczki wyższych rzędów, twierdzenie Taylora, ekstrema. Podstawy rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych: podwójna i potrójna całka Riemanna; całki iterowane, twierdzenie o zamianie zmiennych w całce podwójnej i potrójnej; zastosowanie całek do obliczania wielkości geometrycznych.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Matematyka										
BAZ-FIZ	Elementy fizyki Elements of physics	30	15							45	3	K_W02 K_U06

	Treści programowe	<p><i>Przedmiot prowadzony w języku angielskim lub polskim.</i></p> <p>Repetytorium mechaniki klasycznej. Termodynamika i mechanika statystyczna. Elementy elektrodynamiki, optyki i mechaniki kwantowej.</p> <p><i>A review of classical mechanics. Thermodynamics and statistical mechanics. Elements of electrodynamics, optics and quantum mechanics.</i></p>										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										
INF-AK	Architektura systemów komputerowych	30	15	15						60	5	K_W03 K_W06 K_U10 K_K01
	Treści programowe	<p>Wprowadzenie do architektury systemów komputerowych. Binarne reprezentacje danych, kodowanie liczb oraz arytmetyka systemów komputerowych. Architektura i elementy składowe typowego systemu komputerowego. Praca potokowa, jednostki ALU, FPU oraz VPU. Ogólna charakterystyka procesorów ogólnego przeznaczenia: architektura typu CISC i RISC. Budowa i zasada działania procesorów ogólnego przeznaczenia. Budowa, organizacja i zasada działania pamięci oraz podstawowe tryby adresowania. Magistrale szeregowy i równoległy systemów komputerowych. Ocena wydajności systemów komputerowych. Arytmetyka systemów komputerowych bazujących na architekturze typu SISD. Arytmetyka systemów komputerowych bazujących na architekturze typu SIMD. Przechowywanie i przepływ danych w systemach komputerowych</p>										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja, Informatyka										
INF-MP	Metody programowania	30		30						60	5	K_W04 K_W08 K_U02 K_U11 K_U15 K_U17 K_K01

	Treści programowe	<p>Deklaracja, definicja klas. Konstruktory, lista inicjalizacyjna, wskaźnik this, konstruktor kopiujący, operator przypisania kopiującego, destruktor, metody stałe, funkcje statyczne. Opakowania obiektów alokowanych dynamicznie. Przeciążanie operatorów, obsługa sytuacji wyjątkowych, operacje wejścia/wyjścia. Dziedziczenie, hierarchia klas, run-time polimorfizm, funkcje wirtualne, klasy abstrakcyjne. Wskaźnik i referencja do klasy bazowej, wczesne i późne wiązanie wywołania funkcji, rzutowanie w górę. Identyfikacja typu w trakcie działania programu. Programowanie uogólnione, compile-time polimorfizm. Wzorce funkcji, argumenty wzorów funkcji, konkretyzowanie wzorca funkcji, jawna specjalizacja wzorca funkcji.</p> <p>Deklaracja, definicja wzorca klasy, konkretyzowanie wzorca klasy, deklaracje zaprzyjaźnienia we wzorcach klasy, wzorce metod wirtualnych wykonywanych przez wzorce przeciążonych operatorów wejścia/wyjścia. Kolekcje uporządkowane i asocjacyjne, iteratory, algorytmy ogólne.</p>									
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja									
BAZ-ANG	Język angielski		30						30	2	K_W20 K_U02 K_U03 K_U04 K_K01 K_K04
	Treści programowe	<p>Ćwiczenia kompetencji zawodowych; Język specjalistyczny w miejscu pracy; Ćwiczenia komunikacyjne i leksykalne; Korespondencja służbowa; Konstrukcje językowe w użyciu praktycznym; Praca z tekstem specjalistycznym; Praca z materiałem audiowizualnym.</p>									
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja									
S-WF	Wychowanie fizyczne		30						30	0	K_K01 K_K05

	Treści programowe	Zajęcia w wybranej aktywności: piłka siatkowa, piłka koszykowa, piłka nożna, trening funkcjonalny, trening zdrowotny, fitness/pilates, tenis stołowy, tenis ziemny/tenis plażowy, pływanie (zajęcia realizowane tylko w przypadku wynajęcia obiektu), siłownia (zajęcia realizowane tylko w przypadku wynajęcia obiektu)
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów w trakcie całego cyklu kształcenia

Rok studiów: drugi **Semestr:** trzeci

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30 **Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze):** 405

*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

**dyscypliny, które stanowią poniżej 10%, należy wykazać i przypisać do dyscypliny wiodącej

* NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
MAT-PRB	Rachunek prawdopodobieństwa i elementy statystyki	30	30							60	5	K_W01 K_W03 K_U02 K_U05 K_K01
	Treści programowe	Podstawowe pojęcia z zakresu rachunku prawdopodobieństwa. Zmienne losowe, rozkłady zmiennych losowych. Wektory losowe. Niezależność zmiennych losowych. Kowariancja i współczynniki korelacji. Twierdzenia graniczne rachunku prawdopodobieństwa. Elementy statystyki opisowej. Wprowadzenie do teorii estymacji. Estymacja punktowa i przedziałowa. Weryfikacja hipotez statystycznych – testy istotności i testy zgodności. Wstęp do analizy regresji i korelacji. Metoda Monte Carlo.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Matematyka										
MAT-DSK	Matematyka dyskretna	30	30							60	5	K_W01 K_W03 K_U05

	<p>Treści programowe</p>	<p>Zbiory i ich własności. Zasada włączania – wyłączania. Zasada szufladkowa Dirichleta. Indukcja matematyczna. Rekurencja – zależności rekurencyjne, liczby Fibonacciego, rozwiązywanie równań rekurencyjnych. Zliczanie zbiorów. Elementy kombinatoryki. Wprowadzenie do teorii liczb. Podzielność. NWD. NWW. Liczby pierwsze. Algorytm Euklidesa. Rozkład na czynniki pierwsze. Relacje i ich własności. Arytmetyka modularna. Podstawowe pojęcia teorii grafów. Własności grafów. Graf skierowany i nieskierowany. Niezmienniki izomorfizmu grafów. Cykle Eulera i Hamiltona. Kod Graya. Drzewa. Drzewa z wyróżnionym korzeniem. Minimalne drzewa spinające. Grafy skierowane z wagami. Sieć zdarzeń. Droga krytyczna w grafie. Elementy teorii kodowania. Kody prefiksowe. Waga kodu. Kod Huffmana. Drzewa binarne. Automaty. Automaty wielostanowe. Automaty komórkowe. Alfabet automatu. Funkcja przejścia. Definiowanie automatów przy pomocy tablicy stanów i grafu.</p>										
	<p>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</p>	<p>Matematyka</p>										
<p>INF-BD</p>	<p>Bazy danych <i>Databases</i></p>	<p>30</p>		<p>30</p>	<p>15</p>						<p>6</p>	<p>K_W03 K_W11 K_W12 K_U04 K_U14 K_K01</p>
	<p>Treści programowe</p>	<p>Nabywanie wiedzy o modelach, etapach projektowania baz danych, utrzymywaniu spójności danych, zapewnianiu im bezpieczeństwa, poziomach bezpieczeństwa, transakcjach i optymalizacji. Poznanie języka SQL na poziomie średniozaawansowanym. Nabywanie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie projektowania baz danych, obsługi systemów zarządzania bazą danych, wyszukiwania, aktualizowania danych i tworzenia struktur danych.</p> <p><i>Acquiring knowledge about models, stages of database design, maintaining data</i></p>										

		<i>consistency, ensuring data security, security levels, transactions and optimization. Knowledge of SQL at an intermediate level. Students acquire practical skills in designing databases, operating database management systems, searching, updating data and creating data structures.</i>										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										
INF-PO	Programowanie obiektowe	30		30	30					90	7	K_W08 K_W13 K_U11 K_U15 K_K01
	Treści programowe	Wprowadzenie do programowania obiektowego. Klasa i obiekt. Składowe klasy. Hermetyzacja, dziedziczenie, polimorfizm, abstrakcja i finalizacja. Interfejsy, struktury, rekordy. Tablice i mechanizmy indeksujące. Różne aspekty przeciążania. Ciągi znaków i wyrażenia regularne. Operacje wejścia-wyjścia, strumienie, serializacja. Wyjątki. Kolekcje dynamiczne. Refleksja i atrybuty. Mapowanie obiektowo-relacyjne. Wybrane biblioteki do obiektowego tworzenia aplikacji mających dostęp do danych. Wybrane biblioteki do obiektowego tworzenia graficznych interfejsów użytkownika.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										
INF-CYF	Technika cyfrowa	30		30						60	5	K_W01 K_W02 K_U06
	Treści programowe	Teoria układów cyfrowych, budowa i działanie cyfrowych układów scalonych, zasady projektowania urządzeń cyfrowych. Funkcjonowanie elementów budowy komputera: mikroprocesorów, pamięci i układów peryferyjnych oraz projektowanie układów cyfrowych. Analiza i synteza układów cyfrowych.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										

BAZ-AN2	Język angielski		30						30	2	K_W20 K_U02 K_U03 K_U04 K_K01 K_K04
	Treści programowe	Ćwiczenia kompetencji zawodowych; Język specjalistyczny w miejscu pracy; Ćwiczenia komunikacyjne i leksykalne; Korespondencja służbowa; Konstrukcje językowe w użyciu praktycznym; Praca z tekstem specjalistycznym; Praca z materiałem audiowizualnym.									
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja									
S-WF2	Wychowanie fizyczne		30						30	0	K_K02
	Treści programowe	Zajęcia w wybranej aktywności: piłka siatkowa, piłka koszykowa, piłka nożna, trening funkcjonalny, trening zdrowotny, fitness/pilates, tenis stołowy, tenis ziemny/tenis plażowy, pływanie (zajęcia realizowane tylko w przypadku wynajęcia obiektu), siłownia (zajęcia realizowane tylko w przypadku wynajęcia obiektu)									
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja									

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów w trakcie całego cyklu kształcenia

Rok studiów: drugi Semestr: czwarty

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 405

*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

**dyscypliny, które stanowią poniżej 10%, należy wykazać i przypisać do dyscypliny wiodącej

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
	Systemy operacyjne	30		30						60	5	K_W06 K_W10 K_W18 K_U13 K_K01
INF-SO	Treści programowe	Wprowadzenie do systemów cyfrowych; rodzaje systemów operacyjnych; zadania i właściwości systemu operacyjnego; procesy współbieżne; jądro systemu; zarządzanie pamięcią operacyjną; pamięć wirtualna; obsługa wejścia i wyjścia; system plików; przydział zasobów i planowanie; ochrona zasobów; bezpieczeństwo systemu; niezawodność systemu. Oraz zapoznaje z takimi praktycznymi tematami: system Windows; wiersz poleceń systemu Windows; strumienie, potoki oraz pliki wsadowe; podstawy administracji systemem Windows; skrypty Powershell dla systemu Windows; polecenia systemu Linux; mechanizmy wejścia/wyjścia systemu Linux; edytor vi; skrypty systemie Linux; obsługa sieci w systemie Linux.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka										

INF-SK	Podstawy sieci komputerowych	30		30						60	5	K_W03 K_W10 K_W17 K_W18 K_U09 K_U10 K_U13
	Treści programowe	Podstawy działania sieci komputerowych. Topologie sieci komputerowych, model OSI/ISO. Funkcjonowanie sieci komputerowych. Analiza wybranych protokołów komunikacyjnych oraz urządzeń sieciowych. Zagadnienia routingu, korzystanie z usług operatorów telekomunikacyjnych w realizacji łączności z siecią Internet, łącz wirtualnych i pracy zdalnej.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										
INF-IO	Inżynieria oprogramowania	30		30						60	5	K_W13 K_W14 K_U02 K_U03 K_U15 K_U16
	Treści programowe	Podstawowe koncepcje i cele inżynierii oprogramowania. Modele procesu tworzenia oprogramowania. Proces inżynierii wymagań. Wprowadzenie do UML. UML - diagramy strukturalne. UML - diagramy behawioralne. Metody identyfikacja klas i obiektów w tworzonym projekcie. Architektury systemów komputerowych. Wstęp do wzorców projektowych. Szczegółowe omówienie wybranych wzorców projektowych. Proces weryfikacji i walidacji oprogramowania. Automatyzacja testowania. Techniki programowania zwinnego. Podstawy zarządzania przedsięwzięciami programistycznymi. Zarządzanie konfiguracją oprogramowania.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										

INF-PF	Programowanie funkcyjne	30		30						60	4	K_W08 K_W13 K_U11 K_U15 K_K01
	Treści programowe	Podstawy programowania funkcyjnego. Typy danych i dopasowanie wzorców. Funkcje wyższych rzędów. Funkcyjne struktury danych. Wzorce programowanie funkcyjnego. Programowanie funkcyjne, a asynchroniczne. Programowanie funkcyjne w językach multiparadygmatawowych.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja, Informatyka										
INF-PN	Programowanie niskopoziomowe	30		30						60	4	K_W04 K_W06 K_W08 K_U08 K_U11 K_K01
	Treści programowe	Historia i właściwości procesorów. Architektura procesora. Tryby adresowania. Instrukcje przesyłania i arytmetyczne. Budowa programu. Dyrektywy i operatory. Instrukcje warunkowe, skoku, logiczne, przesunięć i rotacji. Operacje na flagach, bitach i bajtach. Operacje na łańcuchach i segmentach. Typy rzeczywiste. Operacje zmiennoprzecinkowe. Operacje funkcji przestępnych. Operacje porównania i sterowania. Instrukcje typu SIMD - MMX, SSE, AVX. Pakiety do pisania w asemblerze. Proste podprogramy. Uruchamianie programów. Programy wykorzystujące konstrukcje pętli i instrukcji warunkowych. Operacje na wektorach i macierzach. Podprogramy i wykorzystanie stosu. Obliczenia na liczbach BCD. Działania na łańcuchach. Podstawowe operacje na liczbach rzeczywistych. Obliczenia z użyciem funkcji przestępnych. Obliczenia z wykorzystaniem macierzy rzeczywistych. Porównanie liczb rzeczywistych. Programy z zastosowaniem instrukcji typu SIMD - AVX.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										
INF-	Grafika komputerowa i wizualizacja	30		30						60	4	K_W09 K_W12

GRF	Treści programowe	Wizualizacja danych. Grafika rastrowa i wektorowa. Barwy i ich modele. Współrzędne jednorodne. Modelowanie brył, krzywych i powierzchni. Wyznaczanie powierzchni widocznych krawędzi i ścian. Oświetlenie i cieniowanie. Rzutowanie w przestrzeni 3D. Tekstury i sposoby ich nakładania. Dążenie do realizmu w grafice komputerowej.									
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja									
BAZ-AN3	Język angielski		30						30	2	K_W20 K_U02 K_U03 K_U04 K_K01 K_K04
	Treści programowe	Ćwiczenia kompetencji zawodowych; Język specjalistyczny w miejscu pracy; Ćwiczenia komunikacyjne i leksykalne; Korespondencja służbowa; Konstrukcje językowe w użyciu praktycznym; Praca z tekstem specjalistycznym; Praca z materiałem audiowizualnym.									
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja									
HS-BHP	Bezpieczeństwo i higiena pracy	15							15	1	K_W02 \K_W19 K_K02
	Treści programowe	System prawny ochrony pracy w Polsce. Prawo pracy - w aspekcie podejmowania pierwszej pomocy. Konwencje, normy i uregulowania międzynarodowe w zakresie bezpieczeństwa, w tym bezpieczeństwa pracy. Europejskie prawo pracy i jego wpływ na ustawodawstwo polskie. Zasady stosowania znaków i sygnałów bezpieczeństwa. Praca przy komputerze: zagrożenia, zasady bezpiecznej pracy. Hałas w środowisku pracy. Elektryczność statyczna i energia elektryczna w miejscu pracy									
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja									

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów w trakcie całego cyklu kształcenia

Rok studiów: trzeci

Semestr: piąty

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze):

375

*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

**dyscypliny, które stanowią poniżej 10%, należy wykazać i przypisać do dyscypliny wiodącej

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
PRG- ROW	Systemy oraz algorytmy równoległe	30		30						60	5	K_W03 K_W07 K_U19 K_K02
	Treści programowe	Programowanie równoległe i rozproszone oraz ich zastosowania. Architektury systemów wielordzeniowych. Klastry i systemy chmurowe. Sieci komunikacyjne systemów równoległych i rozproszonych. Wprowadzenie do algorytmów równoległych. Programowanie równoległe/rozproszone z wykorzystaniem standardu programowania MPI. Programowania architektur z pamięcią współdzieloną z wykorzystaniem standardu OpenMP. Realizacja obliczeń ogólnego przeznaczenia na układach GPU.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										
WEB- WSP	Programowanie współbieżne i rozproszone	30		30						60	5	K_W03 K_W07 K_U19 K_K02

	Treści programowe	Programowanie równoległe i rozproszone oraz ich zastosowania. Architektury systemów równoległych. Systemy chmurowe. Wprowadzenie do algorytmów równoległych. Programowanie równoległe/rozproszone z wymianą komunikatów w standardzie MPI. Zagadnienia programowania współbieżnego. Programowanie wielowątkowe oraz w modelu klient-serwer w języku Java.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										
NET- WSP	Współbieżne i rozproszone przetwarzanie danych	30		30						60	5	K_W03 K_W07 K_U19 K_K02
	Treści programowe	Równoległe i rozproszone przetwarzanie danych oraz ich zastosowania. Architektury systemów wielordzeniowych. Klastry i systemy chmurowe. Sieci komunikacyjne systemów równoległych i rozproszonych. Wprowadzenie do algorytmów równoległego i rozproszonego przetwarzania danych. Równoległe/rozproszone przetwarzanie danych z wykorzystaniem standardu programowania MPI. Programowania architektur z pamięcią współdzieloną z wykorzystaniem standardu OpenMP.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										
PRG- TAI	Tworzenie aplikacji internetowych	30		30						60	5	K_W05 K_U07 K_U15 K_U19 K_K02
	Treści programowe	Zagadnienia związane z tworzeniem aplikacji internetowych z naciskiem na wykorzystanie rozwiązań związanych z programowaniem. Podstawowe elementy związane z aplikacjami internetowymi – HTML, CSS, JS. Tworzenie skryptów wykonywanych po stronie przeglądarki, programowanie obiektowe oraz funkcyjne. Wykorzystanie nowoczesnych bibliotek do prezentacji danych oraz wyświetlania grafiki – dwu oraz trójwymiarowej.										

		Biblioteki do tworzenia interfejsu. Technologie asynchroniczne. Tworzenie aplikacji działających po stronie serwera – wykorzystanie różnych języków programowania. Tworzenie wydajnego backendu za pomocą nowoczesnych języków programowania.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										
WEB-PSI	Programowanie stron internetowych	30		30						60	5	K_W05 K_U07 K_U19 K_K02
	Treści programowe	Tworzenie stron internetowych w języku HTML. Ustalanie wyglądu strony internetowej za pomocą języka CSS. Biblioteki do tworzenia interfejsu użytkownika. Wprowadzenie do języka JavaScript. Model DOM. Aplikacje obiektowe w JavaScript. Wybrane biblioteki do tworzenia aplikacji w JavaScript. Asynchroniczne aplikacje w Javascript.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										
NET-TI	Technologie internetowy	30		30						30	5	K_W05 K_U07 K_U19 K_K02
	Treści programowe	Podstawy języków wykorzystywanych podczas tworzenia stron internetowych. Przegląd narzędzi wspomagających tworzenie serwisów internetowych. Asynchroniczne technologie tworzenia aplikacji internetowych. Wprowadzenie do technologii wspomagających tworzenie zaawansowanych aplikacji internetowych. Optymalizacja wydajności stron internetowych. Bezpieczeństwo stron internetowych. Wykorzystanie sztucznej inteligencji w aplikacjach internetowych.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										
PRG-AOP	Zaawansowane programowanie	30		30						30	5	K_W03 K_W13 K_U04 K_U15

	obiektowe Advanced object programming											K_U19 K_K02
	Treści programowe	<p><i>Przedmiot realizowany w języku angielskim.</i></p> <p>Omawiane są zaawansowane aspekty programowania obiektowego i zarządzania obiektami ze szczególnym uwzględnieniem niezawodności oraz wydajności czasowej i pamięciowej: kategorie wartości wyrażen, semantyka przenoszenia, wyrażenia wywołania i semantyka własności. Omawiane są także zaawansowane aspekty organizacji pamięci, typów referencyjnych i kontenerów.</p> <p><i>Advanced aspects of object-oriented programming and object management are discussed, with particular emphasis on reliability and time and memory efficiency: expression value categories, transfer semantics, call expressions, and property semantics. Advanced aspects of memory organization, reference types and containers are also discussed.</i></p>										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										
	Analiza i przetwarzanie obrazów cyfrowych	30		30						60	5	K_W03 K_W09 K_U12 K_U19 K_K02
WEB-APO	Treści programowe	<p>Sztuka i nauka koloru, modele barw, metody konwersji. Metody pozyskiwania obrazów cyfrowych, struktura obrazów cyfrowych. Przekształcenia geometryczne i punktowe, podstawowe transformacje, wyrównanie histogramu, automatyczne metody poprawy jakości obrazu. Kontekstowa filtracja obrazów, projektowanie własnych filtrów. Filtracja obrazów i detekcja cech z wykorzystaniem różnych transformat. Typowe i specjalistyczne przekształcenia morfologiczne. Analiza obrazów, segmentacja, indeksacja, pomiary. Śledzenie obiektów w obrazach wideo.</p>										

	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										
NET-CPS	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów	30		30						60	5	K_W03 K_W09 K_U12 K_U19 K_K02
	Treści programowe	Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, przykłady stosowania cyfrowych sygnałów. Elementy pomiarów sygnałów, parametry sygnałów, miary statystyczne. Pojęcie sygnału akustycznego i wizyjnego, rodzaje sygnałów, przykłady. Dziedzina i przestrzeń sygnałów. Próbkowanie, kwantyzacja i kodowanie sygnałów. Przekształcanie sygnałów akustycznych w dziedzinę częstotliwościową, szybka i dyskretna transformata Fouriera. Projektowanie filtrów cyfrowych, filtry SOI i NOI, pasmo przepustowe filtrów. Kodowanie sygnałów akustycznych i wizyjnych, składowanie sygnałów. Wykorzystanie sygnałów w praktycznych systemach, media transmisyjne, elementy systemów wbudowanych. Standardy zapisu sygnałów.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										
PRG-MTO	Metodyki tworzenia oprogramowania	15		15						30	3	K_W14 K_U15 K_U19 K_K02
	Treści programowe	Wytwarzanie oprogramowania to jedna z najdynamiczniej rozwijających się gałęzi branży IT. Z procesem tym nierozdzielnie związane są metodyki wytwarzania oprogramowania. W trakcie zajęć studenci zaznajamiają się z różnymi podejściami do wytwarzania oprogramowania, poznają narzędzia niezbędne w codziennej pracy inżyniera oprogramowania.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										

WEB- OPT	Optimalizacja stron internetowych	15		15					30	3	K_W03 K_W05 K_W16 K_U07 K_U18 K_U19 K_K02
	Treści programowe	Pozycjonowanie stron internetowych. Sposób działania wyszukiwarek stron internetowych. Elementy wewnętrzne i zewnętrzne w optymalizacji stron internetowych. Wydajność i optymalizacja kodu strony. Metody sztucznej inteligencji w organizowaniu informacji. Inteligentne strategie optymalizacji. Ewolucja technologii stron internetowych									
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja									
SK-FIT	Systemy fizycznej infrastruktury teleinformatycznej	15		15					30	3	K_W02 K_W17 K_U19 K_K02
	Treści programowe	Projektowanie układów zasilania dedykowanego dla systemów komputerowych. Ochrona przed zwarciami i ochrona przeciwporażeniowa. Jakość pracy systemów komputerowych. Urządzenia bezprzerwowego zasilania. Dyspozycyjność układów zasilania gwarantowanego i odnawialne źródła energii. Klimatyzacja i gęstość mocy w centrach danych. Systemy dostępowe, monitoringu przeciwpożarowe.									
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja									
INF-HIS	Historia obliczeń	15							15	1	K_W04 K_K01
	Treści programowe	Systemy liczbowe. Historia systemów liczenia (Sumerowie, Babilon, Egipt, Grecja, Rzym, system Majów i Azteków, system Hindusów, system arabski. początki obliczeń w Europie). Złoty podział, złoty środek, liczby Fibonacciego. Abak grecki i rzymski. Najpopularniejsze rodzaje liczydeł.. Maszyny liczące. Zasady von Neumanna. Architektura i generacje komputerów. Wylizanie liczb: ważne liczby, liczba pi, kwadratura koła.									

	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka										
INF-WBD	Systemy wbudowane	30		30						60	5	K_W03 K_W08 K_W15 K_U11 K_U17 K_K01
	Treści programowe	Uzyskanie wiedzy z zakresu architektury i podstawowych właściwości systemów wbudowanych oraz metod ich programowania. Uzyskanie umiejętności obsługi wybranych zintegrowanych środowisk projektowych oraz umiejętności projektowania i implementacji oprogramowania dla systemów wbudowanych. Uzyskanie umiejętności projektowania oprogramowania czasu rzeczywistego dla systemów wbudowanych wykorzystujących różnorodne urządzenia peryferyjne.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										
INF-SI	Sztuczna inteligencja	30		30						60	5	K_W03 K_W12 K_W16 K_U05 K_U18 K_K01
	Treści programowe	W ramach zajęć zostaną przedstawione następujące tematy: Wprowadzenie do AI; sztuczne sieci neuronowe; systemy rekomendacyjne; Metody przeszukiwania i sztuczna inteligencja w grach; algorytmy ewolucyjne, mrówkowe, roju.; algorytmy grupowania danych; Wnioskowanie oparte o logikę rozmytą.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										

BAZ-AN4	Język angielski		30							30	2	K_W20 K_U02 K_U03 K_U04 K_K01 K_K04
	Treści programowe	Ćwiczenia kompetencji zawodowych; Język specjalistyczny w miejscu pracy; Ćwiczenia komunikacyjne i leksykalne; Korespondencja służbowa; Konstrukcje językowe w użyciu praktycznym; Praca z tekstem specjalistycznym; Praca z materiałem audiowizualnym.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów w trakcie całego cyklu kształcenia

Rok studiów: trzeci

Semestr: szósty

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 445

*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

**dyscypliny, które stanowią poniżej 10%, należy wykazać i przypisać do dyscypliny wiodącej

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
PRG- PSI	Projektowanie systemów informatycznych	30		30						60	5	K_W03 K_W14 K_U16 K_U19 K_K02
	Treści programowe	Systemy informatyczne – definicje, klasyfikacje, funkcje, cykle życia. Charakterystyka i rola narzędzi CASE. Planowanie systemów informatycznych. Wymagania funkcjonalne i нефункционалне. Projektowanie systemów w UML: diagramy statyczne i dynamiczne. Generowanie kodu źródłowego w narzędziu CASE. Elementy zarządzania przedsiębiorstwem informatycznym. Analiza wybranych przykładów projektów systemów.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										
WEB- ADM	Administrowanie internetowymi serwerami baz danych	30		30						60	5	K_W03 K_W11 K_U19 K_K02
	Treści programowe	Instalacja i konfiguracja serwera baz danych na przykładzie Microsoft SQL Server. Projektowanie i tworzenie baz danych, diagramy, tabele indeksy, zapewnienie integralności										

		danych. Zapytania SQL i ich optymalizacja na podstawie planów ich wykonywania, relacje między tabelami. Optymalizacja struktury i parametrów pracy bazy danych na podstawie przeprowadzonych analiz oraz planów wykonania zapytań. Strategie bezpieczeństwa i odzyskiwania danych, kopie zapasowe. Użytkownicy i ich uprawnienia w Microsoft SQL Server, integracja z Active Directory. Automatyzowanie zadań administracyjnych. Replikacja, strategie, typy i modele. Raportowanie w systemach baz danych oraz usługi integracyjne na przykładzie Microsoft SQL Server. Monitorowanie i optymalizacja serwera baz danych na przykładzie Microsoft SQL Server. Konfiguracja komunikacji sieciowej dla usług na przykładzie Microsoft SQL Server. Usługi analizy danych na przykładzie Microsoft SQL Server. Wyszukiwanie pełnotekstowe.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										
WEB-SK	Lokalne i rozległe sieci komputerowe	30		30						60	5	K_W03 K_W17 K_U09 K_U19 K_K02
	Treści programowe	Budowa i analiza działania sieci LAN/VLAN/PVLAN, WAN i Internetu. Trasowanie, kontrola i analiza działania wewnętrznych i zewnętrznych protokołów trasowania, polityki wyboru tras i kontrola wymiany ruchu w sieciach IPv4 i IPv6. Bezpieczny dostęp do sieci z wykorzystaniem tuneli VPN. Usługa DNS i jej znaczenie dla działania sieci. Podwyższenie niezawodności działania sieci poprzez redundancję urządzeń sieciowych.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										
PRG-AS	Aplikacje serwerowe	30		30						60	5	K_W03 K_W05 K_W11 K_W13 K_U07 K_U15 K_U19 K_K02

	<p>Treści programowe</p>	<p>Wprowadzenie z zakresu aplikacji serwerowych. Realizacja aplikacji serwerowych w podejściu CodeFirst. Realizacja aplikacji serwerowych w podejściu DatabaseFirst. Realizacja back-endu w aplikacjach serwerowych. Realizacja front-endu w aplikacjach serwerowych. Realizacja walidacji w aplikacjach serwerowych. Realizacja routingu i obsługa wyjątków w aplikacjach serwerowych. Realizacja identyfikacji, uwierzytelniania i autoryzacji w aplikacjach serwerowych. Monitorowanie ruchu w aplikacji serwerowej i jej pozycjonowanie. Hostowanie aplikacji serwerowych. Szybka realizacja aplikacji serwerowej na bazie systemu zarządzania treścią. Wykorzystanie języków skryptowych do realizacji aplikacji serwerowych. Wykorzystanie bibliotek wspomagających realizację aplikacji serwerowych. Pozycjonowanie aplikacji serwerowych. Realizacja usług sieciowych na potrzeby aplikacji serwerowych.</p>										
	<p>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</p>	<p>Informatyka techniczna i telekomunikacja</p>										
<p>WEB-A3W</p>	<p>Aplikacje WWW</p>	<p>30</p>		<p>30</p>						<p>60</p>	<p>5</p>	<p>K_W03 K_W05 K_W11 K_U07 K_U19 K_K02</p>
	<p>Treści programowe</p>	<p>Wprowadzenie z zakresu aplikacji WWW. Realizacja aplikacji WWW w podejściu CodeFirst. Realizacja aplikacji WWW w podejściu DatabaseFirst. Realizacja back-endu w aplikacji WWW. Realizacja front-endu w aplikacji WWW. Realizacja walidacji w aplikacji WWW. Realizacja routingu i obsługa wyjątków w aplikacji WWW. Realizacja identyfikacji, uwierzytelniania i autoryzacji w aplikacji WWW. Monitorowanie ruchu w aplikacji WWW i jej pozycjonowanie. Hostowanie aplikacji WWW. Szybka realizacja aplikacji WWW na bazie systemu zarządzania treścią. Wykorzystanie języków skryptowych do realizacji aplikacji WWW. Wykorzystanie bibliotek wspomagających realizację aplikacji WWW. Pozycjonowanie aplikacji WWW. Realizacja usług sieciowych na potrzeby aplikacji WWW.</p>										

	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										
NET- AKS	Aplikacje klient-serwer	30		30						60	5	K_W03 K_W05 K_W11 K_U07 K_U19 K_K02
	Treści programowe	Wprowadzenie z zakresu aplikacji klient-serwer. Realizacja aplikacji klient-serwer w podejściu CodeFirst. Realizacja aplikacji klient-serwer w podejściu DatabaseFirst. Realizacja back-endu w aplikacji klient-serwer. Realizacja front-endu w aplikacji klient-serwer. Realizacja walidacji w aplikacji klient-serwer. Realizacja routingu i obsługa wyjątków w aplikacji klient-serwer. Realizacja identyfikacji, uwierzytelniania i autoryzacji w aplikacji klient-serwer. Monitorowanie ruchu w aplikacji klient-serwer i jej pozycjonowanie. Hostowanie aplikacji klient-serwer. Szybka realizacja aplikacji klient-serwer na bazie systemu zarządzania treścią. Wykorzystanie języków skryptowych do realizacji aplikacji klient-serwer. Wykorzystanie bibliotek wspomagających realizację aplikacji klient-serwer. Pozycjonowanie aplikacji klient-serwer. Realizacja usług sieciowych na potrzeby aplikacji klient-serwer. Implementacja popularnych protokołów sieciowych w aplikacji klient-serwer.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										
PRG- SP	Środowisko programisty	30		30						60	5	K_W14 K_U17 K_U19 K_K02
	Treści programowe	Omówienie systemów kontroli wersji. Wstęp do programowania powłoki na przykładzie powłoki Bash. Zaawansowane możliwości powłoki Bash. Wyrażenia regularne. Składnia wyrażeń regularnych w narzędziach grep, sed, awk. Automatyzacja kompilacji na przykładzie narzędzia make. Narzędzia wykorzystywane w automatyzacji kompilacji. Wstęp do języka Python. Składnia języka Python. Zastosowanie popularnych modułów języka Python w środowisku programisty. Narzędzia wspomagające debugowanie kodu. Narzędzi do oceny										

		wydajności programów i programy profilujące kod. Narzędzia tworzenia dokumentacji.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										
WEB-IGR	Interaktywna grafika i prezentacja danych	30		30						60	5	K_W09 k_U12 K_U19 K_K02
	Treści programowe	Dostępne technologie do tworzenia interaktywnej grafiki na stronach WWW. Biblioteki do tworzenia animacji, interakcji na stronie WWW. Grafika 2D oraz 3D na stronie WWW. Tworzenie prymitywów graficznych na stronie WWW przy wykorzystaniu Canvas. Animacje oraz interakcje na Canvas. Biblioteki do wizualizacji danych na stronach internetowych dla wybranych frameworków oraz aktualnie wspieranych formatów graficznych.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										
NET-ASS	Administracja sieciowymi systemami operacyjnymi	30		30						60	5	K_W03 K_W10 K_W17 K_U13 K_U19 K_K02
	Treści programowe	Zarządzanie systemami plików. Wykorzystanie systemów LVM i RAID do zapewnienia wydajności i redundancji. Zarządzanie kontami użytkowników. Instalacja i konfiguracja serwera DNS. Serwery www. Wykorzystanie technik proxy do zwiększenia bezpieczeństwa usług. Zarządzanie sieciowymi systemami plików. Instalacja i konfiguracja serwera pocztowego. Ochrona poczty elektronicznej. Projektowanie i budowanie zapór sieciowych. Translacja adresów sieciowych. Policy routing.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										

PRG-BZP	Bezpieczne wytwarzanie oprogramowania	30		30						60	4	K_W03 K_W18 K_U19 K_K02
	Treści programowe	Bezpieczeństwo oprogramowania to jeden z najważniejszych elementów. Praca nad bezpieczeństwem to nie tylko przemyślane hasło i certyfikaty, równie istotne są rozwiązania programowe. Studenci w trakcie zajęć zostaną zapoznani z zasadami pisania bezpiecznego kodu, mechanizmami bezpieczeństwa związanymi z autoryzacją. Poruszone zostaną również tematy związane z konteneryzacją.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										
WEB-BZP	Bezpieczeństwo aplikacji internetowych	30		30						60	4	K_W03 K_W05 K_W18 K_U07 K_U19 K_K02
	Treści programowe	Bezpieczeństwo i zagrożenia systemów komputerowych. Narzędzia kryptograficzne. Polityka tworzenia i przechowywania haseł. Protokoły zabezpieczające. Ataki na aplikacje internetowe. Testy penetracyjne i identyfikowanie problemów. Audyt bezpieczeństwa. Zabezpieczenie aplikacji i baz danych. Prawidłowa kontrola dostępu do danych. Kontrola procesu logowania. Generowanie haseł. Sprawdzanie podatności na ataki SQL injection. Analiza budowy aplikacji.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										
NET-BZP	Bezpieczeństwo systemów komputerowych	30		30						60	4	K_W03 K_W18 K_U19 K_K02

	Treści programowe	Przechowywanie danych w systemach komputerowych. Dyski twarde, budowa, zasada działania, struktura niskopoziomowa. Uruchamianie systemu operacyjnego - metody, zagrożenia. Struktura logiczna nośników danych - MBR, BS, tablice partycji. Windowsowe systemy plików. Linuksowe systemy plików. Systemy plików XFS, ZFS oraz BrtFS. Rozproszone systemy plików - GPFS, Lustre, Ibrix, Google File System. Macierze dyskowe - RAID sprzętowy, programowy i „fake”. Odzyskiwanie danych. Ataki na aplikacje internetowe. Testy penetracyjne i identyfikowanie problemów. Dyski twarde - smartctl, hdparm. Dyski twarde - analiza niskopoziomowa edytorem hexadecymalnym. Mechanizm PXE, tworzenie innych nośników ratunkowych. Naprawa podstawowych struktur metadanych - tablice partycji, sektory startowe. Analiza systemu plików FAT. Odzyskiwanie danych z systemów FAT. Generowanie haseł. Kontrola procesu logowania. Sprawdzanie podatności na ataki SQL injection. Analiza budowy aplikacji. Analiza budowy aplikacji.									
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja									
PRG-JAVA	Programowanie w Javie	30		30					60	4	K_W08 K_W13 K_U11 K_U15 K_U19 K_K02
	Treści programowe	Ten kurs jest wprowadzeniem do języka programowania Java. Studenci poznają podstawy języka Java z zakresu realizacji idei programowania obiektowego, obsługi zdarzeń i wyjątków, programowania generycznego, sposobów praktycznego wykorzystania dostępnych w języku Java kolekcji, interfejsów, komparatorów, wyrażeń lambda i strumieni.									
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja									
WEB-SCR	Bazy danych NoSQL i języki skryptowe	30		30					60	4	K_W05 K_W08 K_U04 K_U07 K_U11 K_U14

	NoSQL databases and scripting languages												K_U19 K_K02
	Treści programowe	<p><i>Przedmiot realizowany w języku angielskim.</i></p> <p>Bazy danych NoSQL. Technika skryptów po stronie serwera w tworzeniu stron internetowych. Języki skryptowe przetwarzane na serwerze WWW. Wieloplatformowe środowiska oprogramowania serwerowego.</p> <p><i>NoSQL databases. Server-side scripting technique in website development. Scripting languages processed on the web server. Cross-platform server software environments.</i></p>											
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja											

NET-JS	Języki skryptowe	30		30					60	4	K_W08 K_U11 K_U19 K_K02
	Treści programowe	Wprowadzenie do programowanie w językach skryptowych na przykładzie Python i Ruby. Zapoznanie studentów ze składnią, instrukcjami i operatorami języków Python i Ruby. Omówienie następujących zagadnień: obsługa wejścia wyjścia, obsługa wyjątków, dziedziczenie klas, wyrażenia regularne. Wykorzystanie popularnych bibliotek.									
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja									
INF-PINZ	Projekt inżynierski					45			45	3	K_U01 K_U02 K_U03 K_K01 K_K02 K_K03
	Treści programowe	Wymagania projektu. Definicja dziedziny problemowej. Postawienie problemu inżynierskiego lub badawczego. Dobór właściwych metod do rozwiązania problemu.									
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja									
INF-PRA	Praktyka zawodowa						100		100	4	K_U03 K_K02 K_K03 K_K05
	Treści programowe	Praktyczna realizacja zadań inżyniersko-technicznych z zakresu informatyki, m.in. dotyczących oprogramowania, systemów informatycznych, sieci komputerowych, zarządzaniem projektami informatycznymi oraz prac badawczo-rozwojowych									
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja									

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów w trakcie całego cyklu kształcenia

Rok studiów: czwarty

Semestr: siódmy

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze):

300

*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

**dyscypliny, które stanowią poniżej 10%, należy wykazać i przypisać do dyscypliny wiodącej

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
	Testowanie oprogramowania	30		30						60	5	K_W14 K_U19 K_K02
PRG- TO	Treści programowe	Przedmiot Testowanie oprogramowania ma za zadanie zapoznać uczestników zajęć z metodami oraz technikami testowania oprogramowania. Głównym aspektem zajęć jest wykorzystanie testów jednostkowych oraz obiektów imitacji. Studenci w trakcie zajęć zostaną zapoznani z różnymi podejściami do procesu testowania oprogramowania. W trakcie zajęć wykorzystywane są różne narzędzia oraz technologie pozwalające zapoznać się z technikami testów manualnych oraz automatycznych.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										

WEB-ZPI	Zaawansowane programowanie internetowe	30		30						60	5	K_W05 K_W14 K_W18 K_U07 K_U19 K_K02
	Treści programowe	Język TypeScript. Reaktywne aplikacje internetowe. Aplikacje Single Page Application. Rest API. Aplikacje internetowe czasu rzeczywistego. Testowanie aplikacji internetowych.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										
	Sieci bezprzewodowe	30		30						60	5	K_W17 K_W18 K_U09 K_U19 K_K02
NET-SBP	Treści programowe	Propagacja fali elektromagnetycznej. Modulacja w transmisji bezprzewodowej. Transmisja szerokopasmowa. Sieci bezprzewodowe WiFi – 802.11. Sieci bezprzewodowe Bluetooth – 802.15.1. Rozległe sieci bezprzewodowe (WAN). Sieci komórkowe. Satelitarne systemy łączności. Protokoły komunikacyjne bezprzewodowych systemów łączności. Bezpieczeństwo transmisji bezprzewodowej.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										
	Programowanie systemów wbudowanych	30		30						60	5	K_W03 K_W15 K_U01 K_U10 K_U11 K_U17 K_U19 K_K02
PRG-PSW	Treści programowe	Zagadnienia sterowania w czasie rzeczywistym z wykorzystaniem systemów wbudowanych. Poznanie podstawowych właściwości systemów operacyjnych czasu rzeczywistego. Uzyskanie umiejętności oceny systemu operacyjnego czasu rzeczywistego pod kątem przydatności do różnorodnych aplikacji oraz umiejętność zaprojektowania aplikacji dla takiego systemu. Uzyskanie umiejętności zaprojektowania aplikacji wykorzystującej zaawansowane urządzenia peryferyjne systemów wbudowanych.										

	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										
WEB-INT	Inteligentne aplikacje internetowe	30		30						60	5	K_W03 K_W05 K_W16 K_U01 K_U07 K_U18 K_U19 K_K02
	Treści programowe	Zagadnienia związane z tworzeniem inteligentnych aplikacji internetowych – aplikacji wykorzystujących różne algorytmy, inteligencję obliczeniową oraz sztuczną inteligencję. Systemy rekomendacyjne – kontekstowe, kolaboratywne, hybrydowe, niespersonalizowane. Logika rozmyta – systemy wspomaganie decyzji, rozmyte przetwarzanie tekstu, systemy wejścia-wyjścia. Inteligentne interfejsy – interfejsy aplikacji, systemy podpowiedzi, boty. Systemy rozmyte oraz sieci neuronowe w zagadnieniach sterowania, klasyfikacji oraz predykcji. Metody redukcji złożoności danych. Tworzenie wydajnego backendu za pomocą nowoczesnych języków programowania, analiza wydajności działania różnych algorytmów oraz sposoby ich optymalizacji.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										
NET-ZID	Zarządzanie infrastrukturą i diagnostyka sieci komputerowych	30		30						60	5	K_W03 K_W17 K_U01 K_U09 K_U19 K_K02
	Treści programowe	Pomiary i diagnostyka okablowania miedzianego sieci LAN z wykorzystaniem urządzeń pomiarowych i aplikacji do analizy pomiarów. Pomiary i diagnostyka światłowodów z wykorzystaniem reflektometru optycznego. Zarządzanie systemem operacyjnym urządzeń sieciowych z linii poleceń. Zarządzanie siecią przy pomocy protokołów SNMP, netflow. Kopiowanie i skanowanie wybranego ruchu sieciowego. Zarządzanie i diagnostyka działania sieci VPN.										

	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										
PRG-PUM	Programowanie urządzeń mobilnych	30		30						60	5	K_W03 K_W05 K_W13 K_U01 K_U07 K_U15 K_U19 K_K02
	Treści programowe	Systemy mobilne. Środowisko tworzenia aplikacji. Tworzenie interfejsu użytkownika. Elementy i funkcjonalność interfejsu. Obsługa zdarzeń. Zapis danych. Praca z zewnętrznymi końcówkami Web API.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										
WEB-PAM	Programowanie aplikacji mobilnych	30		30						60	5	K_W03 K_W05 K_U01 K_U07 K_U19 K_K02
	Treści programowe	Systemy mobilne. Środowisko tworzenia aplikacji. Tworzenie deklaratywnego interfejsu użytkownika. Obsługa zdarzeń. Stan aplikacji. Dostęp do danych. Integracja z usługami sieciowymi.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										
NET-IDC	Zarządzanie infrastrukturą datacenter	30		30						60	5	K_W03 K_U01 K_U09 K_U13 K_U19 K_K02
	Treści programowe	Instalacja i konfiguracja systemu operacyjnego Linux. Sieciowe systemy plików - NFS, Ceph. Wykorzystanie wirtualizacji w datacenter. Wprowadzenie do konteneryzacji. Wykorzystanie oprogramowania Docker. Wykorzystanie kontenerów LXC w datacenter. Uruchamianie usług w środowisku Docker. Wirtualizacja sieci komputerowych. Zarządzanie usługami z wykorzystaniem Kubernetes. Automatyzacja zadań administracyjnych. Budowanie										

		niezawodnych usług sieciowych z wykorzystaniem konteneryzacji. Równoważenie obciążenia usług sieciowych.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										
PRG-MOD	Modelowanie i symulacje inżynierskie	30		15						45	3	K_W03 K_W12 K_U19 K_K02
	Treści programowe	Dedykowane oprogramowanie do modelowania i symulacji. Simulink. Wiadomości podstawowe: modele, modelowanie i symulacja. Modelowanie z wykorzystaniem równań różniczkowych. Układy liniowe i nieliniowe, stacjonarne i niestacjonarne. Zapis macierzowy zmiennych stanu przy pomocy równań algebry liniowej. Modelowanie zjawisk cieplnych. Modelowanie zjawisk chemicznych i biologicznych. Modelowanie układów automatycznej regulacji. Modelowanie obiektów 3D za pomocą grafiki komputerowej.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										
WEB-SMM	Systemy multimedialne	30		15						45	3	K_W03 K_W09 K_U12 K_U19 K_K02
	Treści programowe	Techniki kompresji. Budowa i zasada działania kart dźwiękowych i graficznych. Formaty zapisu dźwięku i obrazów cyfrowych. Montaż wideo. Budowa i zasada działania urządzeń wizualizacyjnych. Budowa i zasada działania urządzeń multimedialnych. Techniki animacji										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										

NET-MOD	Modelowanie transmisji danych	30		15					45	3	K_W03 K_W09 K_W12 K_U12 K_U19 K_K02
	Treści programowe	Rodzaje transmisji danych. Modelowanie transmisji. Rodzaje mediów, kanały transmisyjne. Rodzaje transmisji: transmisja szeregową i równoległą. Rodzaje interfejsów, wady i zalety. Transmisja w sieciach bezprzewodowych, transmisja w sieciach komórkowych GSM, UMTS. Transmisje satelitarne i telewizyjne. Magistrale danych stosowane pojazdach. Systemy lokalizacji. Modulowanie sygnałów transmisyjnych. Szyfrowanie danych. Wymiana danych. Przechwytywanie danych.									
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja									
NET-OPT	Optyczne sieci dostępne	30		15					45	3	K_W02 K_W03 K_W17 K_U01 K_U06 K_U09 K_U19 K_K02
	Treści programowe	Podstawy infrastruktury sieci optycznej: rodzaje światłowodów, tłumienność toru optycznego, spawy, tłumiki, złącza. Metrologia w sieciach optycznych, zagadnienia związane z pomiarami strat w torach transmisyjnych. Podstawy optycznych sieci dostępowych: architektura sieci, zagadnienia związane ze zwielokrotnianiem falowym (CWDM), budowa i zasada działania multipleksera CWDM, wyznaczanie budżetu mocy optycznej, dobór urządzeń pasywnych, aktywny Ethernet. Optyczne sieci pasywne PON. Aspekty instalacyjne, technologie sieci napowietrznych, sieci podziemnych, mikrokanalizacja.									
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja									

PRG-ROB	Roboty mobilne	30		15					45	3	K_W02 K_W03 K_W12 K_U01 K_U06 K_U19 K_K02
	Treści programowe	Mobilne roboty eksploracyjne, poszukiwawcze i kosmiczne. Konstrukcja, kinematyka, dynamika robotów. Sterowanie robotami mobilnymi oraz nawigacja, samolokalizacja i odometria. Metody planowania i optymalizacji ścieżki robota mobilnego na płaszczyźnie z przeszkodami. Współpracujące i autonomiczne roboty mobilne.									
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja									
PRG-PZ	Projekt zespołowy z inżynierii oprogramowania			60					60	4	K_U01 K_U02 K_U03 K_U11 K_U16 K_U19 K_K02 K_K05
	Treści programowe	Realizacja złożonego projektu informatycznego w wieloosobowym zespole programistycznym. Opracowanie tematu, określenie celu i zakresu projektu, wykonanie analizy wymagań użytkownika. Utworzenie dokumentacji projektowej. Implementacja i testowanie projektu oraz opracowanie dokumentacji technicznej i użytkowej.									
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja									

WEB-PZ	Projekt zespołowy aplikacji internetowej			60					60	4	K_U01 K_U02 K_U03 K_U07 K_U16 K_U19 K_K02 K_K05
	Treści programowe	Ustalenie struktury zespołów i przypisanie odpowiedzialności. Określenie celu i zakresu projektu, Analiza wymagań funkcjonalnych i wybór metodyki projektowania. Opracowanie projektu logicznego systemu i interfejsu graficznego aplikacji. Wybór metod, technologii i narzędzi. Implementacja i testowanie projektu oraz opracowanie dokumentacji technicznej i użytkowej. Prezentacja.									
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja									
NET-PZ	Projekt zespołowy sieci komputerowej			60					60	4	K_U01 K_U02 K_U03 K_U09 K_U16 K_U19 K_K02 K_K05
	Treści programowe	Praktyczne zastosowanie wiedzy z zakresu projektowania strukturalnych sieci komputerowych. Instalatorstwo sieciowe, standardy instalacyjne, koegzystencja różnych instalacji w budynku. Okablowanie strukturalne: punkt elektryczno-logiczny, lokalny i centralny punkt dystrybucyjny, , przegląd elementów instalacyjnych; prowadzenie mediów miedzianych i światłowodowych, procedury instalacyjne; testowania, odbioru i certyfikacji. Budynki inteligentne – współdziałanie różnych instalacji: komputerowych, telefonicznych, alarmowych, przeciwpożarowych itp. oraz dedykowanej instalacji elektrycznej.									
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja									

INF- PINZ	Projekt inżynierski						15			15	8	K_U01 K_U02 K_U03 K_K01 K_K02 K_K03
	Treści programowe	Samodzielne rozwiązanie problemu inżynierskiego lub badawczego z wykorzystaniem właściwych metod. Retrospektywa, skalowalność i wnioski. Publiczna dyskusja w temacie projektu.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Informatyka techniczna i telekomunikacja										

Prorektor ds. nauczania
dr hab. inż. Izabela Major, prof. PCz