

POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA

PROGRAM STUDIÓW

Nazwa kierunku studiów: Informatyka

Cykl kształcenia rozpoczynający się od roku akademickiego 2025/2026

Poziom: **studia pierwszego stopnia**

Profil: **ogólnoakademicki**

Forma studiów: **studia stacjonarne i niestacjonarne**

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 i niestacjonarne		
Liczba semestrów:	7		
Język kształcenia:	polski		
Klasyfikacja ISCED:	0613		
Łączna liczba punktów ECTS, konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	210		
Łączna liczba godzin zajęć konieczna do ukończenia studiów:	2804/1724		
Praca dyplomowa	NIE		
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%

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

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. 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.

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	2187/1323	
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego		8/8
Wymiar praktyk zawodowych oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach tych praktyk	100/100	4/4
Liczba punktów ECTS dla dyscypliny wiodącej		168/168
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia		106.8/66

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		6/6
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta		65/65
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		116/116
Liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności		53/53
Liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne		87/87

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.

Podstawowym celem praktyki jest umożliwienie wykorzystania teoretycznej wiedzy zdobytej podczas zajęć dydaktycznych objętych programem 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.

Zasady oraz tryb realizacji i zaliczenie praktyki zawodowej przewidzianej w programie studiów określone są w aktualnie obowiązującym zarządzeniu rektora w sprawie wprowadzenia Regulaminu praktyk zawodowych Politechniki Częstochowskiej.

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 teoretyczną 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 ze 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, opracowywania 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	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW

	i programowania zadanych metod wraz ze wstępną oceną złożoności algorytmów.			
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, 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.

****Należy wpisać maksymalnie 10 kierunkowych efektów uczenia się.

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 PROGRAMU STUDIÓW											
kierunek: Informatyka											
Studia stacjonarne i niestacjonarne I stopnia											
Obowiązuje od roku akademickiego 2025/2026											
*NrP	Status	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin w semestrze							Sumarycznie	ECTS
			W	CW	L	S	P	Pr	E		
Rok 1, semestr 1											
MAT-AGB	P	Algebra liniowa i geometria	30/18	30/18						60/36	5
HS-MSU	H	Kompetencje 4K i metodyka skutecznego uczenia się				15/9				15/9	1
MAT-LOG	P	Logika matematyczna	30/18	30/18						60/36	4
MAT-ANL	P	Podstawy analizy matematycznej	30/18	30/18					x/x	60/36	5
INF-ALG	K	Algorytmy i struktury danych	30/18		30/18				x/x	60/36	5
INF-PRG	K	Podstawy programowania	30/18		45/27					75/45	6
BAZ-ELT	K	Inżynieria elektroniczna i komputerowa	30/18	15/9						45/27	3
HS-OWI	H	Ochrona własności intelektualnej	15/9							15/9	1
HS-SBH	H	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	4/4							4/4	0
Łącznie w semestrze			199/121	105/63	75/45	15/9				394/238	30

Rok 1, semestr 2

BAZ-NUM	P	Algorytmy numeryczne	30/18		30/18					60/36	5
MAT-OWK	P	Obliczenia wspomagane komputerowo			30/18					30/18	2
INF-LP	P	Laboratorium z programowania			30/18					30/18	2
MAT-AN2	P	Analiza matematyczna	30/18	30/18					x/x	60/36	5
BAZ-FIZ	P	Elementy fizyki	30/18	15/9						45/27	3
INF-AK	K	Architektura systemów komputerowych	30/18		30/18					60/36	5
INF-MP	KR	Metody programowania	30/18		30/18				x/x	60/36	5
P-AN1	P	Język angielski		30/27						30/27	2
P-WF	P	Wychowanie fizyczne		30/0						30/0	0
HS-BHP	H	Bezpieczeństwo i higiena pracy	15/9							15/9	1
Łącznie w semestrze			165/99	105/54	150/90					420/243	30

Rok 2, semestr 3

MAT-PRB	P	Rachunek prawdopodobieństwa i elementy statystyki	30/18	30/18					x/x	60/36	5
MAT-DSK	P	Matematyka dyskretna	30/18	30/18						60/36	5
INF-BD	K	Bazy danych / Databases	30/18		30/18		15/9		x/x	75/45	6
INF-PO	KR	Programowanie obiektowe	30/18		30/18		30/18		x/x	90/54	7
INF-CYF	K	Technika cyfrowa	30/18		30/18					60/36	5
P-AN2	P	Język angielski		30/27						30/27	2
P-WF2	P	Wychowanie fizyczne		30/0						30/0	0
Łącznie w semestrze			150/90	120/63	90/54		45/27			405/234	30

Rok 2, semestr 4

INF-SO	K	Systemy operacyjne	30/18		30/18				x/x	60/36	5
INF-SK	K	Podstawy sieci komputerowych	30/18		30/18					60/36	5
INF-IO	K	Inżynieria oprogramowania	30/18		30/18					60/36	5
INF-PF	K	Programowanie funkcyjne	30/18		30/18				x/x	60/36	5
INF-PN	K	Programowanie niskopoziomowe	30/18		30/18					60/36	4
INF-GRF	K	Grafika komputerowa i wizualizacja	30/18		30/18					60/36	4
P-AN3	P	Język angielski		30/27						30/27	2
Łącznie w semestrze			180/108	30/27	180/108					390/243	30

Rok 3, semestr 5

	W	Moduł wybieralny 1	30/18		30/18				x/x	60/36	5
PRG-RÓW		Systemy oraz algorytmy równoległe									
WEB-WSP		Programowanie współbieżne i rozproszone									
NET-WSP		Współbieżne i rozproszone przetwarzanie danych									
	W	Moduł wybieralny 2	30/18		30/18				x/x	60/36	5
PRG-TAI		Tworzenie aplikacji internetowych									
WEB-PSI		Programowanie stron internetowych									
NET-TI		Technologie internetowe									
	W	Moduł wybieralny 3	30/18		30/18				x/x	60/36	5
PRG-AOP		Zaawansowane programowanie obiektowe/Advanced object programming									
WEB-APO		Analiza i przetwarzanie obrazów cyfrowych									
NET-CPS		Cyfrowe przetwarzanie sygnałów									

	W	Moduł wybieralny 4	15/9		15/9					30/18	2
PRG-MTO		Metodyki tworzenia oprogramowania									
WEB-OPT		Optymalizacja stron internetowych									
NET-ZSK		Systemy fizycznej infrastruktury teleinformatycznej									
HS-HIS	H	Historia obliczeń	15/9							15/9	1
INF-WBD	K	Systemy wbudowane	30/18		30/18					60/36	5
INF-SI	K	Sztuczna inteligencja	30/18		30/18					60/36	5
P-AN4	P	Język angielski		30/27					x/x	30/27	2
Łącznie w semestrze			180/108	30/27	165/99					375/234	30
Rok 3, semestr 6											
	W	Moduł wybieralny 5	30/18		30/18				x/x	60/36	5
PRG-PSI		Projektowanie systemów informatycznych									
WEB-ADM		Administrowanie internetowymi serwerami baz danych									
NET-SK		Lokalne i rozległe sieci komputerowe									
	W	Moduł wybieralny 6	30/18		30/18				x/x	60/36	5
PRG-AS		Aplikacje serwerowe									
WEB-A3W		Aplikacje WWW									
NET-AKS		Aplikacje klient-serwer									
	W	Moduł wybieralny 7	30/18		30/18				x/x	60/36	5
PRG-SP		Środowisko programisty									
WEB-IGR		Interaktywna grafika i prezentacja danych									
NET-ASS		Administracja sieciowymi systemami operacyjnymi									
	W	Moduł wybieralny 8	30/18		30/18					60/36	4
PRG-BZP		Bezpieczne wytwarzanie oprogramowania									
WEB-BZP		Bezpieczeństwo aplikacji internetowych									
NET-BZP		Bezpieczeństwo systemów komputerowych									

	W	Moduł wybieralny 9	30/18		30/18					60/36	4
PRG-PJ		Programowanie w Javie									
WEB-SCR		Bazy danych NoSQL i języki skryptowe/ NoSQL databases and scripting languages									
NET-JS		Języki skryptowe									
INF-PINZ	W	Projekt inżynierski				45/27				45/27	3
INF-PRA	W	Praktyka zawodowa						100/100		100/100	4
Łącznie w semestrze			150/90		150/90	45/27		100/100		445/307	30
Rok 4 semestr 7											
HS-PPZ	H	Zarządzanie projektami badawczymi	15/9	15/9						30/18	2
	W	Moduł wybieralny 10	30/18		30/18					60/36	4
PRG-TO		Testowanie oprogramowania									
WEB-INT		Inteligentne aplikacje internetowe									
NET-SBP		Sieci bezprzewodowe									
	W	Moduł wybieralny 11	30/18		30/18					60/36	5
PRG-PSW		Programowanie systemów wbudowanych									
WEB-ZPI		Zaawansowane programowanie internetowe									
NET-ZID		Zarządzanie infrastrukturą i diagnostyka sieci komputerowych									
	W	Moduł wybieralny 12	30/18		30/18					60/36	5
PRG-PUM		Programowanie urządzeń mobilnych									
WEB-PAM		Programowanie aplikacji mobilnych									
NET-IDC		Zarządzanie infrastrukturą datacenter									

	W	Moduł wybieralny 13	30/18		15/9					45/27	3
PRG-MOD		Modelowanie i symulacje inżynierskie									
WEB-SMM		Systemy multimedialne									
NET-MOD		Modelowanie transmisji danych									
NET-OPT		Optyczne sieci dostępne									
PRG-ROB		Roboty mobilne									
	W	Moduł wybieralny 14			60/36					60/36	4
PRG-PZ		Projekt zespołowy z inżynierii oprogramowania									
WEB-PZ		Projekt zespołowy aplikacji internetowej									
NET-PZ		Projekt zespołowy sieci komputerowej									
INF-PINZ	K	Projekt inżynierski				15/9	45/27			60/36	7
Łącznie w semestrze			135/81	15/9	165/99	15/9	45/27			375/225	30
Łącznie			1159/697	405/243	975/585	75/45	90/54	100/100		2804/1724	210

Oznaczenia:

NrP – numer-kod identyfikacyjny przedmiotu

liczba godzin

W – wykład

CW – ćwiczenia

L – laboratorium

S – seminarium

Pr – praktyka

P – projekt

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_W01	K_W02	K_W03	K_W04	K_W05	K_W06	K_W07	K_W08	K_W09	K_W10	K_W11	K_W12	K_W13	K_W14	K_W15	K_W16	K_W17	K_W18	K_W19	K_W20
MAT-AGB	X		X																	
HS-MSU																			X	
MAT-LOG	X		X																	
MAT-ANL	X		X																	
INF-ALG			X	X						X										
INF-PRG				X																
BAZ-ELT		X																		
HS-OWI																			X	
HS-SBH																			X	
BAZ-NUM	X		X	X																
MAT-OWK	X		X																	
INF-LP				x																
MAT-AN2	X		X																	
BAZ-FIZ		X																		
INF-AK			X			X														
INF-MP				X				X												
P-AN1																				X
P-WF																				
HS-BHP		X																	X	
MAT-PRB	X		X																	
MAT-DSK	X		X																	
INF-BD			X								X	X								
INF-PO			X					X					X							
INF-CYF	X	X																		
P-AN2																				X
P-WF2																				
INF-SO						X				X								X		
INF-SK			X							X							X	X		

INF-IO													X	X						
INF-PF			X					X												
INF-PN						X		X												
INF-GRF									X											
P-AN3																				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-ZSK		X															X			
HS-HIS				X																
INF-WBD			X					X							X					
INF-SI			X								X					X				
P-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-PJ								X					X							
WEB-SCR					X			X												
NET-JS								X												
INF-PINZ																				
INF-PRA																				
HS-PPZ														X						X
PRG-TO														X						
WEB-INT			X		X											X				
NET-SBP																	X	X		
PRG-PSW			X												X					
WEB-ZPI					X									X				X		
NET-ZID	x		X														X			
PRG-PUM			X		X								X							
WEB-PAM			X		X															
NET-IDC			X																	
PRG-MOD			X									X								
WEB-SMM			X						X											
NET-MOD			X						X			X								
NET-OPT		X	X														X			
PRG-ROB		X	X									X								
PRG-PZ																				
WEB-PZ																				
NET-PZ																				
INF-PINZ																				

*SEU **NrP	K_U01	K_U02	K_U03	K_U04	K_U05	K_U06	K_U07	K_U08	K_U09	K_U10	K_U11	K_U12	K_U13	K_U14	K_U15	K_U16	K_U17	K_U18	K_U19	K_U20	K_K01	K_K02	K_K03	K_K04	K_K05
MAT-AGB	X				X																X				
HS-MSU		X																			X		X		
MAT-LOG					X																X				
MAT-ANL					X																X				
INF-ALG								X																	
INF-PRG								X			X										X				
BAZ-ELT						X																			
HS-OWI																							X		
HS-SBH	X																				X				
BAZ-NUM					X			X																	
MAT-OWK		X			X																X				X
INF-LP											X														
MAT-AN2					X																X				
BAZ-FIZ						X																			
INF-AK										X															
INF-MP		X									X				X		X				X				
P-AN1	X		X	X																	X			X	
P-WF																					X				X
HS-BHP																						X			
MAT-PRB	X				X																X				
MAT-DSK					X																X				
INF-BD				X										X							X				
INF-PO											X				X						X				
INF-CYF						X																			
P-AN2	X		X	X																	X			X	
P-WF2																					X				X
INF-SO													X								X				
INF-SK									X	X			X												
INF-IO		X	X												X	X									
INF-PF											X				X						X				

INF-PN								X			X									X				
INF-GRF												X												
P-AN3	X			X	X															X			X	
PRG-RÓW																		X			X			
WEB-WSP																		X			X			
NET-WSP																		X			X			
PRG-TAI								X							X			X			X			
WEB-PSI								X										X			X			
NET-TI								X										X			X			
PRG-AOP					X										X			X			X			
WEB-APO												X						X			X			
NET-CPS												X						X			X			
PRG-MTO															X			X			X			
WEB-OPT								X									X	X			X			
NET-ZSK																		X			X			
HS-HIS																				X				
INF-WBD											X						X			X				
INF-SI						X												X			x			
P-AN4	X			X	X															X			X	
PRG-PSI																X			X			X		
WEB-ADM																		X			X			
NET-SK										X								X			X			
PRG-AS								X								X			X			X		
WEB-A3W								X										X			X			
NET-AKS								X										X			X			
PRG-SP																	X		X			X		
WEB-IGR												X						X			X			
NET-ASS														X				X			X			
PRG-BZP																		X			X			
WEB-BZP								X										X			X			
NET-BZP	x									x								X						
PRG-PJ											X					X		X			X			
WEB-SCR					X			X				X			X			X			X			

NET-JS											X							X			X			
INF-PINZ	x	X	X																	X	X	X		
INF-PRA			X																	X	X	X		X
HS-PPZ	X	X	X																X	X		X	X	X
PRG-TO																		X			X			
WEB-INT	X						X										X	X		X	X			
NET-SBP									X									X			X			
PRG-PSW	X									X	X						X			X	X			
WEB-ZPI							X											X			X			
NET-ZID	X								X									X		X	X			
PRG-PUM	X						X											X		X	X			
WEB-PAM	X						X											X		X	X			
NET-IDC	X								X				X					X		X	X			
PRG-MOD																		X			X			
WEB-SMM												X						X			X			
NET-MOD												X						X			X			
NET-OPT	X					X			X									X		X	X			
PRG-ROB	X					X												X		X	X			
PRG-PZ	X	X	X								X					X		X		X	X			X
WEB-PZ	X	X	X				X									X		X			X			X
NET-PZ	X	X	X						X							X		X			X			X
INF-PINZ	X	X	X																	X	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.	Wykonanie ćwiczenia laboratoryjnego	Wykonanie ćwiczenia laboratoryjnego polega na zrealizowaniu założeń ćwiczenia laboratoryjnego oraz rozwiązywaniu przez studentów wskazanych problemów w oparciu o posiadaną wiedzę.
7.	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.
8.	Wykonanie projektu	Wykonanie projektu polega na zrealizowaniu założeń projektu oraz rozwiązywaniu przez studentów wskazanych problemów w oparciu o posiadaną wiedzę.
9.	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.

10.	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.
11.	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.
12.	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.
13.	Projekt inżynierski	Zrealizowanie i udokumentowanie działań o charakterze projektowym. Wykonanie zadania konstrukcyjnego, projektowego, informatycznego lub pomiarowego.
14.	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:

- 1) uzyskanie efektów uczenia się określonych w programie studiów, którym przypisano 210 punktów ECTS, wliczając w to ukończenie projektu inżynierskiego;
- 2) projekt inżynierski;
- 3) 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): 394/238

*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć - liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
MAT- AGB	Algebra liniowa i geometria	30/18	30/18							60/36	5	K_W01, K_W03, K_U01, K_U05, K_K01
	Treści programowe	Działania, działania wewnętrzne w grupach i ciałach, w szczególności w ciele liczb zespolonych. Różne postacie liczb zespolonych. Interpretacja geometryczna zbiorów liczb zespolonych. Macierze, działania na macierzach, wyznaczniki, macierz odwrotna, równania macierzowe. Zastosowanie macierzy do rozwiązywania układów równań liniowych. Przestrzeń liniowa. Baza przestrzeni liniowej. Przestrzeń wektorowa. Iloczyny: skalarny, wektorowy, mieszany. Zastosowania rachunku wektorowego. Równania płaszczyzny i prostej. Wzajemne położenie prostych, płaszczyzn i punktów.										
HS- MSU	Kompetencje 4K i metodyka skutecznego uczenia się						15/9			15/9	1	K_W19, K_U02, K_K01, K_K03
	Treści programowe	Kompetencje 4K (kreatywność, krytyczne myślenie, komunikacja, kooperacja) i ich znaczenie w życiu akademickim, zawodowym i osobistym. Metodyka skutecznego uczenia się.										

MAT-LOG	Logika matematyczna	30/18	30/18							60/36	4	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.										
MAT-ANL	Podstawy analizy matematycznej	30/18	30/18							60/36	5	K_W01, K_W03, K_U05, K_K01
	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.										
INF-ALG	Algorytmy i struktury danych	30/18		30/18						60/36	5	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.										

INF-PRG	Podstawy programowania	30/18		45/27						75/45	6	K_W04, K_U08, K_U11, K_K01
	Treści programowe	Cele i zadania informatyki na przestrzeni lat i we współczesnym świecie. Reprezentacja liczb w pamięci komputera. Kodowanie znaków alfanumerycznych. Algebra Boole'a. Szacowanie złożoności pesymistycznej algorytmów. Struktury i organizacja danych. Wstęp do programowania w języku wysokiego poziomu. Typy danych i operatorów w języku wysokiego poziomu. Modyfikatory typu. Czytanie i zapisywanie deklaracji/definicji. Typ wyliczeniowy. Tablice jedno- i wielowymiarowe, wskaźniki, referencje. Elementy bibliotek związanych z ctype, cstdlib, cmath. Liczby pseudolosowe. Dynamiczny przydział pamięci. Rodzaje wskaźników i pamięci. Dyrektywy preprocesora, kompilacja warunkowa. Funkcje i przekazywanie argumentów do funkcji w języku wysokiego poziomu. Argumenty domniemane i nienazwane. Wskaźniki do funkcji. Funkcje przeciążone i inline. Zmienne automatyczne i statyczne. Biblioteka IO, manipulatory strumienia. Przekształcanie typu obiektów. Tablice znakowe, elementy biblioteki związanej z cstring. Argumenty z linii uruchomienia programu. Typ string, funkcje składowe klasy string. Strumienie plikowe. Struktury i tablice struktur. Zastosowanie struktur do modelowania obiektów rzeczywistych.										
BAZ-ELT	Inżynieria elektroniczna i komputerowa	30/18	15/9							45/27	3	K_W02, K_U06
	Treści programowe	Zagadnienia prądu stałego. Podstawowe prawa teorii obwodów. Pomiary wielkości elektrycznych. Stany nieustalone. Prąd zmienny, w szczególności metody graficzne i liczb zespolonych. Elementy bierne 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.										
HS-OWI	Ochrona własności intelektualnej	15/9								15/9	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.										
HS-SBH	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	4/4								4/4	0	K_W19, K_U01, 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.										

Rok studiów: pierwszy Semestr: drugi

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 420/243

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć - liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
BAZ- NUM	Algorytmy numeryczne	30/18		30/18						60/36	5	K_W01, K_W03, K_W04, K_U05, K_U08
	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.										
MAT- OWK	Obliczenia wspomagane komputerowo			30/18						30/18	2	K_W01, K_W03, K_U02, K_U05, K_K01, K_K05
	Treści programowe	Rozwiązywanie wybranych problemów analizy matematycznej i algebry liniowej z wykorzystaniem programu Maple.										

INF-LP	Laboratorium z programowania			30/18						30/18	2	K_W04, K_U11
	Treści programowe	Przedmiot obejmuje swoim zakresem programowanie strukturalne oraz podstawy programowania obiektowego oraz techniki analizy kodu. Zapoznanie studentów z podstawowymi narzędziami programistycznymi: IDE, debugger. Podstawy profilowania kodu. Wyszukiwanie błędów oraz wycieków pamięci. Zapoznanie studentów z zagadnieniami programowania systemów komputerowych. Tworzenie aplikacji do analizy i wizualizacji danych. Tworzenie prostych gier komputerowych. Modelowanie zjawisk za pomocą nowoczesnych języków programowania.										
MAT-AN2	Analiza matematyczna	30/18	30/18							60/36	5	K_W01, K_W03, K_U05, K_K01
	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.										
BAZ-FIZ	Elementy fizyki	30/18	15/9							45/27	3	K_W02, K_U06
	Treści programowe	Repetitorium mechaniki klasycznej. Termodynamika i mechanika statystyczna. Elementy elektrodynamiki, optyki i mechaniki kwantowej.										

INF-AK	Architektura systemów komputerowych	30/18		30/18						60/36	5	K_W03, K_W06, K_U10
	Treści programowe	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 szeregowo i równoległe 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.										
INF-MP	Metody programowania	30/18		30/18						60/36	5	K_W04, K_W08, K_U02, K_U11, K_U15, K_U17, K_K01
	Treści programowe	Przeciążanie funkcji, rozstrzyganie przeciążenia funkcji. Klasa – deklaracja, definicja klasy, atrybuty i metody klasy, składowe stałe i statyczne. Konstruktory i destruktor klasy, składowe alokowane w pamięci dynamicznej, konstruktor kopiujący, operator przypisania kopiującego. Klasa – przeciążanie operatorów. Obsługa sytuacji wyjątkowych. Dziedziczenie – hierarchia klas, dostęp do składowych dziedziczonych, konstruktory i destruktor klasy pochodnej. Dziedziczenie – konstruktor kopiujący i operator przypisania klasy pochodnej. Polimorfizm – funkcje wirtualne. Identyfikacja typu podczas wykonywania programu - Run-time Type Identification (RTTI). Wzorce funkcji. Wzorzec klasy, konkretyzowanie wzorca klasy.										

P-AN1	Język angielski		30/27							30/27	2	K_W20, K_U01, 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.										
P-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).										
HS-BHP	Bezpieczeństwo i higiena pracy	15/9								15/9	1	K_W02, K_W19, K_K02
	Treści programowe	System prawny ochrony pracy w Polsce. Prawo pracy - w aspekcie podejmowania pierwszej pracy. 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.										

Rok studiów: drugi

Semestr: trzeci

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 405/234

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć - liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
MAT- PRB	Rachunek prawdopodobieństwa i elementy statystyki	30/18	30/18							60/36	5	K_W01, K_W03, K_U01, K_U05, K_K01
	Treści programowe	Podstawowe pojęcia z zakresu rachunku prawdopodobieństwa. Zmienne losowe, rozkłady zmiennych losowych. Wektory losowe. Niezależność zmiennych losowych. Kowariancja i współczynnik korelacji. Twierdzenia graniczne rachunku prawdopodobieństwa. Elementy statystyki opisowej. Wprowadzenie do teorii estymacji. Estymacja punktowa i przedziałowa. Weryfikacja hipotez statystycznych.										
MAT- DSK	Matematyka dyskretna	30/18	30/18							60/36	5	K_W01, K_W03, K_U05, K_K01
	Treści programowe	Zbiory i ich własności. Indukcja matematyczna. Rekurencja. Elementy kombinatoryki. Wprowadzenie do teorii liczb. Relacje i ich własności. Arytmetyka modularna. Wybrane elementy teorii grafów. Drzewa. Sieć zdarzeń. Droga krytyczna w grafie. Elementy teorii kodowania. Wybrane zagadnienia teorii automatów.										

INF-BD	Bazy danych/ Databases	30/18		30/18	15/9					75/45	6	K_W03, K_W11, K_W12, K_U04, K_U14, K_K01
	Treści programowe	Przedmiot realizowany w języku angielskim. Nabycie wiedzy o modelach, etapach projektowania baz danych, utrzymywaniu spójności danych, zapewnianiu im bezpieczeństwa. Poznanie języka SQL na poziomie średniozaawansowanym. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie projektowania baz danych, obsługi systemów zarządzania bazą danych, wyszukiwania, aktualizowania danych i tworzenia struktur danych. Acquiring knowledge about models, stages of database design, maintaining data 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.										
INF-PO	Programowanie obiektowe	30/18		30/18	30/18					90/54	7	K_W03, 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.										

INF-CYF	Technika cyfrowa	30/18		30/18						60/36	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.										
P-AN2	Język angielski		30/27							30/27	2	K_W20, K_U01, 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.										
P-WF2	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).										

Rok studiów: drugi

Semestr: czwarty

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 390/243

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć - liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
INF-SO	Systemy operacyjne	30/18		30/18						60/36	5	K_W06, K_W10, K_W18, K_U13, K_K01
	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 zapoznanie 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.										

INF-SK	Podstawy sieci komputerowych	30/18		30/18						60/36	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.										
INF-IO	Inżynieria oprogramowania	30/18		30/18						60/36	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.										
INF-PF	Programowanie funkcyjne	30/18		30/18						60/36	5	K_W03, K_W08, 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 multiparadygmatowych.										

INF-PN	Programowanie niskopoziomowe	30/18		30/18						60/36	4	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 assemblerze. 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.										
INF-GRF	Grafika komputerowa i wizualizacja	30/18		30/18						60/36	4	K_W09, K_U12
	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.										
P-AN3	Język angielski		30/27							30/27	2	K_W20, K_U01, 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.										

Rok studiów: trzeci

Semestr: piąty

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 375/234

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć - liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
PRG- RÓW	Systemy oraz algorytmy równoległe	30/18		30/18						60/36	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.										
WEB- WSP	Programowanie współbieżne i rozproszone	30/18		30/18						60/36	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.										

NET-WSP	Współbieżne i rozproszone przetwarzanie danych	30/18		30/18						60/36	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.										
PRG-TAI	Tworzenie aplikacji internetowych	30/18		30/18						60/36	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.										
WEB-PSI	Programowanie stron internetowych	30/18		30/18						60/36	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.										

NET-TI	Technologie internetowe	30/18		30/18						60/36	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.										
PRG-AOP	Zaawansowane programowanie obiektowe/Advanced object programming	30/18		30/18						60/36	5	K_W03, K_W13, K_U04, K_U15, K_U19, K_K02
	Treści programowe	Przedmiot realizowany w języku angielskim. Omawiane są zaawansowane aspekty programowania obiektowego i zarządzania obiektami ze szczególnym uwzględnieniem niezawodności oraz wydajności czasowej i pamięciowej: kategorie wartości wyrażeń, semantyka przenoszenia, wyrażenia wywołania i semantyka własności. Omawiane są także zaawansowane aspekty organizacji pamięci, typów referencyjnych i kontenerów. 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.										

WEB-APO	Analiza i przetwarzanie obrazów cyfrowych	30/18		30/18						60/36	5	K_W03, K_W09, K_U12, K_U19, K_K02
	Treści programowe	Struktura obrazów cyfrowych, metody pozyskiwania 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.										
NET-CPS	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów	30/18		30/18						60/36	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.										
PRG-MTO	Metodyki tworzenia oprogramowania	15/9		15/9						30/18	2	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.										

WEB- OPT	Optymalizacja stron internetowych	15/9		15/9						30/18	2	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.										
NET- ZSK	Systemy fizycznej infrastruktury teleinformatycznej	15/9		15/9						30/18	2	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.										
HS-HIS	Historia obliczeń	15/9								15/9	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). Złotego podział, złoty środek, liczby Fibonacciego. Abak grecki i rzymski. Najpopularniejsze rodzaje liczydeł.. Maszyny liczące. Zasady von Neumanna. Architektura i generacje komputerów. Wyliczanie liczb: ważne liczby, liczba pi, kwadratura koła.										

INF-WBD	Systemy wbudowane	30/18		30/18						60/36	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.										
INF-SI	Sztuczna inteligencja	30/18		30/18						60/36	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.										
P-AN4	Język angielski		30/27							30/27	2	K_W20, K_U01, 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.										

Rok studiów: trzeci

Semestr: szósty

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 445/307

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć - liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
PRG- PSI	Projektowanie systemów informatycznych	30/18		30/18						60/36	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.										
WEB- ADM	Administrowanie internetowymi serwerami baz danych	30/18		30/18						60/36	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.										
NET-SK	Lokalne i rozległe sieci komputerowe	30/18		30/18						60/36	5	K_W03, K_W17, K_U09, K_U19, K_K02
	Treści programowe	Przedmiot obejmuje swoim zakresem zagadnienia z projektowania oraz zarządzania lokalnymi i rozległymi sieciami komputerowymi. Sieci wirtualne VLAN. Diagnostykę sieci komputerowych. Protokoły dynamicznego routingu tj. RIP, OSPF, ISIS. Protokół BGP. Budowanie sieci typu HA z wykorzystaniem protokołów HSRP i VRRP. Translacja adresów sieciowych. Sieci typu MPLS.										
PRG-AS	Aplikacje serwerowe	30/18		30/18						60/36	5	K_W03, K_W05, K_W11, K_W13, K_U07, K_U15, K_U19, K_K02
	Treści programowe	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.										

WEB-A3W	Aplikacje WWW	30/18		30/18						60/36	5	K_W03, K_W05, K_W11, K_U07, K_U19, K_K02
	Treści programowe	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.										
NET-AKS	Aplikacje klient-serwer	30/18		30/18						60/36	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.										

PRG- SP	Środowisko programisty	30/18		30/18						60/36	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.										
WEB- IGR	Interaktywna grafika i prezentacja danych	30/18		30/18						60/36	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.										
NET- ASS	Administracja sieciowymi systemami operacyjnymi	30/18		30/18						60/36	5	K_W03, K_W10, K_W17, K_U13, K_U19, K_K02
	Treści programowe	Przedmiot obejmują swoim zakresem proces instalacji, administracji oraz utrzymania systemu operacyjnego na bazie Unixa. Zarządzanie użytkownikami w systemie operacyjnym. Zarządzanie podsystemem sieciowym w tym adresacja IP, translacja adresów, równoważenie obciążenia usług sieciowych. Bezpieczeństwo sieciowe systemu operacyjnego. Zarządzanie i konserwacja systemami plików. Analiza logów systemowych. Podstawy administracji usługami sieciowymi.										

PRG-BZP	Bezpieczne wytwarzanie oprogramowania	30/18		30/18						60/36	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.										
WEB-BZP	Bezpieczeństwo aplikacji internetowych	30/18		30/18						60/36	4	K_W03, K_W05, K_W18, K_U07, K_U19, K_K02
	Treści programowe	Bezpieczeństwo i zagrożenia systemów komputerowych. Prawne aspekty bezpieczeństwa systemów komputerowych. Koncepcja bezpiecznych aplikacji. Narzędzia kryptograficzne. Polityka tworzenia i przechowywania haseł. Protokoły zabezpieczające. W7 – Luki w zabezpieczeniach aplikacji internetowych – OWASP Top 10. Bezpieczeństwo baz i centrów danych. Ataki Cross-Site Scripting oraz Cross-Site Request Forgery. Ataki Denial of Service. Naruszenie uwierzytelnienia i przechwytywanie sesji. Testy penetracyjne i identyfikowanie problemów. Audyt bezpieczeństwa. Zabezpieczenie aplikacji i baz danych. Prawidłowa kontrola dostępu do danych. Kontrola procesu logowania. Narzędzia inżynierii społecznej. Łamanie haseł. Sprawdzanie podatności na ataki SQL injection. Analiza budowy aplikacji.										

NET-BZP	Bezpieczeństwo systemów komputerowych	30/18		30/18						60/36	4	K_W03, K_W18, K_U01, K_U09, K_U19
	Treści programowe	Przechowywanie danych w systemach komputerowych. Narzędzia kryptograficzne. Wdrażanie kontroli zarządzania tożsamością i kontami. Wdrażanie bezpiecznych projektów sieciowych. Wdrażanie bezpiecznych rozwiązań w chmurze. Wdrażanie rozwiązań bezpieczeństwa hosta. Informatyka śledcza i odzyskiwanie danych. Luki w zabezpieczeniach aplikacji internetowych – OWASP. Ataki Cross-Site Scripting oraz Cross-Site Request Forgery. Ataki SQL-injection oraz Denial of Service. Naruszenie uwierzytelnienia i przechwytywanie sesji. Testy penetracyjne i identyfikowanie problemów. Audyt bezpieczeństwa. Wdrażanie odporności na cyberzagrożenia. Prawidłowa kontrola dostępu do danych. Łamanie haseł. Uwierzytelnianie lokalne w systemie Linux. Analiza budowy aplikacji. Sprawdzanie podatności na ataki SQL injection. Kontrola procesu logowania. Programowe macierze RAID. Odzyskiwanie danych.										
PRG-PJ	Programowanie w Javie	30/18		30/18						60/36	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.										

WEB- SCR	Bazy danych NoSQL i języki skryptowe/ NoSQL databases and scripting languages	30/18		30/18						60/36	4	K_W05, K_W08, K_U04, K_U07, K_U11, K_U14, K_U19, K_K02
	Treści programowe	Przedmiot realizowany w języku angielskim. Bazy danych NoSQL. Technika skryptów po stronie serwera w tworzeniu stron internetowych. Języki skryptowe przetwarzane na serwerze WWW. Wieloplatformowe środowiska oprogramowania serwerowego. NoSQL databases. Server-side scripting technique in website development. Scripting languages processed on the web server. Cross-platform server software environments.										
NET-JS	Języki skryptowe	30/18		30/18						60/36	4	K_W08, K_U11, K_U19, K_K02
	Treści programowe	Przedmiot obejmuje swoim zakresem programowanie w językach skryptowych na przykładzie języka Python. Instrukcje języka, podstawowe funkcje, moduły oraz pakiety. Obsługa wejścia/wyjścia. Operacje na listach i słownikach. Programowanie zorientowane obiektowo, przeciążanie operatorów, dziedziczenie klas. Wyrażenia regularne. Współbieżność w języku Python.										

INF-PINZ	Projekt inżynierski						45/27			45/27	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.										
INF-PRA	Praktyka zawodowa							100/ 100			4	K_U03, K_K01, K_K02, K_K03, K_K05
	Treści programowe	Praktyczna realizacja zadań inżynieryjno-technicznych z zakresu informatyki, m.in. dotyczących oprogramowania, systemów informatycznych, sieci komputerowych; zarządzaniem projektami informatycznymi oraz prac badawczo-rozwojowych.										

Rok studiów: czwarty Semestr: siódmy

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 375/225

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć - liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
	Zarządzanie projektami badawczymi	15/9	15/9							30/18	2	K_W14, K_W20, K_U01, K_U02, K_U03, K_U20, K_K01, K_K03, K_K04, K_K05
HS- PPZ	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.										

PRG-TO	Testowanie oprogramowania	30/18		30/18						60/36	4	K_W14, K_U19, K_K02
	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.										
WEB-INT	Inteligentne aplikacje internetowe	30/18		30/18						60/36	4	K_W03, K_W05, K_W16, K_U01, K_U07, K_U18, K_U19, K_K01, 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 wspomagania 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.										

NET-SBP	Sieci bezprzewodowe	30/18		30/18						60/36	4	K_W17, K_W18, K_U09, K_U19, K_K02
	Treści programowe	Propagacja fali elektromagnetycznych. 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.										
PRG-PSW	Programowanie systemów wbudowanych	30/18		30/18						60/36	5	K_W03, K_W15, K_U01, K_U10, K_U11, K_U17, K_U19, K_K01, K_K02
	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.										
WEB-ZPI	Zaawansowane programowanie internetowe	30/18		30/18						60/36	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. Informatyka techniczna i telekomunikacja.										

NET-ZID	Zarządzanie infrastrukturą i diagnostyka sieci komputerowych	30/18		30/18						60/36	5	K_W01, K_W03, K_W17, K_U01, K_U09, K_U19, K_K01, 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.										
PRG-PUM	Programowanie urządzeń mobilnych	30/18		30/18						60/36	5	K_W03, K_W05, K_W13, K_U01, K_U07, K_U19, K_K01, 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.										
WEB-PAM	Programowanie aplikacji mobilnych	30/18		30/18						60/36	5	K_W03, K_W05, K_U01, K_U07, K_U19, K_K01, K_K02
	Treści programowe	Systemy mobilne. Środowisko tworzenia aplikacji. Tworzenie deklaratywnego interfejsu użytkownika. Obsługa zdarzeń. Stan aplikacji. Dostęp do danych. Integracja z usługami sieciowymi.										

NET-IDC	Zarządzanie infrastrukturą datacenter	30/18		30/18						60/36	5	K_W03, K_U01, K_U09, K_U13, K_U19, K_K01, K_K02
	Treści programowe	Przedmiot obejmuje swoim zakresem zagadnienia związane z zarządzaniem centrami przetwarzania danych. W ramach przedmiotu omawiane są sieciowe systemy plików tj. NFS, iSCSI. Oprogramowanie do świadczenia usługi NFS oraz iSCSI. Usługa Ceph. Konteneryzacja usług sieciowych. Wirtualizacja z wykorzystaniem oprogramowania Proxmox, OpenStack. Zagadnienia sieciowe tj. OpenVSwitch czy VXLAN.										
PRG-MOD	Modelowanie i symulacje inżynierskie	30/18		15/9						45/27	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.										
WEB-SMM	Systemy multimedialne	30/18		15/9						45/27	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.										

NET-MOD	Modelowanie transmisji danych	30/18		15/9						45/27	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.										
NET-OPT	Optyczne sieci dostępne	30/18		15/9						45/27	3	K_W02, K_W03, K_W17, K_U01, K_U06, K_U09, K_U19, K_K01, 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 multiplexera CWDM, wyznaczanie budżetu mocy optycznej, dobór urządzeń pasywnych, aktywny Ethernet. Optyczne sieci pasywne PON. Aspekty instalacyjne, technologie sieci napowietrznych, sieci podziemnych, mikrokanalizacja.										

PRG-ROB	Roboty mobilne	30/18		15/9						45/27	3	K_W02, K_W03, K_W12, K_U01, K_U06, K_U19, K_K01, 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.										
PRG-PZ	Projekt zespołowy z inżynierii oprogramowania			60/36						60/36	4	K_U01, K_U02, K_U03, K_U11, K_U16, K_U19, K_K01, 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.										
WEB-PZ	Projekt zespołowy aplikacji internetowej			60/36						60/36	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.										

NET-PZ	Projekt zespołowy sieci komputerowej			60/36						60/36	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.										
INF-PINZ	Projekt inżynierski				45/27		15/9			60/36	7	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.										

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