

**POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA**

**PROGRAM STUDIÓW**

**nazwa kierunku: Informatyka**

**Cykl kształcenia rozpoczynający się  
od roku akademickiego 2023/2024**

Poziom: **studia pierwszego stopnia**

Profil: **ogólnoakademicki**

Forma studiów: **studia niestacjonarne**

Tytuł zawodowy: **inżynier**

## 1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW

Podstawowe informacje o kierunku			
<b>Nazwa kierunku studiów:</b>	Informatyka		
<b>Poziom:</b>	studia pierwszego stopnia, 6 poziom PRK		
<b>Profil:</b>	ogólnoakademicki		
<b>Forma lub formy studiów:</b>	studia niestacjonarne		
<b>Liczba semestrów:</b>	7		
<b>Klasyfikacja ISCED:</b>	0613		
<b>Łączna liczba punktów ECTS, konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:</b>	210		
<b>Łączna liczba godzin zajęć konieczna do ukończenia studiów:</b>	1670		
<b>Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:</b>	inżynier		
<b>Koordinator kierunku: dr hab. Inż., Janusz Starczewski</b>			
<b>Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się</b>			
	<b>Dziedzina</b>	<b>Dyscyplina</b>	<b>Udział % (liczby łączne całkowite)</b>
<b>Dyscyplina wiodąca</b> (przypisano ponad 50% efektów uczenia się):	<b>Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych</b>	<b>Informatyka techniczna i telekomunikacja</b>	<b>80</b>
<b>Dodatkowa dyscyplina naukowa, do której odnoszą się efekty uczenia się:</b>	<b>Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych</b>	<b>Matematyka</b>	<b>15</b>
<b>Dodatkowa dyscyplina naukowa, do której odnoszą się efekty uczenia się:</b>	<b>Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych</b>	<b>Informatyka</b>	<b>5</b>

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. Zdobytą 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:

<b>Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące program studiów</b>		
<b>Opis wskaźnika</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Punkty ECTS</b>
Liczba godzin zajęć prowadzonych na kierunku studiów przez nauczycieli zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy	<b>1570</b>	-
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego	-	<b>8</b>
Wymiar praktyk zawodowych oraz liczbę punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach tych praktyk	<b>100</b>	<b>4</b>
Liczba punktów ECTS dla dyscypliny wiodącej	-	<b>169</b>
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	-	<b>210</b>
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	-	<b>12</b>
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta	-	<b>66</b>
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego, którym nie przypisuje się ani efektów uczenia się, ani punktów ECTS	-	-
Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne	-	<b>85</b>
W przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim: – liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów, – liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności	-	<b>107</b>  <b>35</b>
W przypadku studiów o profilu praktycznym: Liczba punktów ECTS przypisaną do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne	-	-

#### 4. Opis zasad i formy odbywania praktyk studenckich.

W ramach praktyk student musi uzyskać liczbę 4 punktów ECTS. Praktyka odbywana jest na 6 semestrze studiów w wymiarze 100 godzin. 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.

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. Praktyka realizowana jest w czasie przerwy wakacyjnej (lipiec, sierpień) szóstego semestru. 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.

Zasady i tryb zaliczania praktyk oraz innych zajęć praktycznych przewidzianych programem studiów, w tym harmonogramem realizacji programu studiów, określa kierownik dydaktyczny.

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.

W uzasadnionych przypadkach kierownik dydaktyczny może wyrazić zgodę na odbycie zajęć, o których mowa w ust. 2, w innym terminie niż przewidziany programem studiów, w tym harmonogramem realizacji programu studiów.

Nadzór dydaktyczno-wychowawczy nad odbywaniem praktyk sprawuje pełnomocnik dziekana ds. praktyk powołany przez rektora Politechniki na wniosek dziekana wydziału, pozytywnie zaopiniowany przez odpowiednią radę programową.

Praktyka może być również odbyta poza granicami kraju. Jednak wszelkie formalności związane z organizacją, zaliczeniem oraz tłumaczeniem dokumentów spoczywają na studencie.

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

<b>HARMONOGRAM REALIZACJI STUDIÓW</b>										
<b>kierunek: Informatyka Studia niestacjonarne pierwszego stopnia</b>										
<b>Obowiązuje od roku akademickiego 2023/2024</b>										
nr-kod identyfikacyjny przedmiotu	nazwa przedmiotu	liczba godzin					SUMA	ECTS	egz.	status przedmiotu
		W	Ć	L	S	P				
<b>Rok 1 – semestr 1</b>										
INF-ALG	Algorytmy i struktury danych	18	18				36	4		K
MAT-AGB	Algebra liniowa i geometria	18	18				36	4		P
MAT-ANL	Analiza matematyczna	18	18				36	6 x		P
MAT-LOG	Logika matematyczna	18	18				36	4		P
MAT-REP	Repetitorium z matematyki		18				18	2		P
BAZ-INF	Podstawy informatyki	18	18				36	6 x		P
HS-BHP	Bezpieczeństwo i higiena pracy	9					9	1		H
HS-OWI	Ochrona własności intelektualnej	9					9	1		H
HS-PPZ	Podstawy przedsiębiorczości i zarządzania pracami badawczymi i rozwojowymi	9	9				18	2		H
HS-SBH	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	4					4	0		H
	<b>łącznie w semestrze</b>	<b>121</b>	<b>117</b>				<b>238</b>	<b>30</b>		
<b>Rok 1 – semestr 2</b>										
INF-PRG	Podstawy programowania	9		27			36	6 x		KR
BAZ-NUM	Algorytmy numeryczne	18		18			36	5		K
BAZ-FIZ	Elementy fizyki	18	9				27	3		P
MAT-DSK	Matematyka dyskretna	18	18				36	5		P
MAT-SMB	Obliczenia symboliczne	9		27			36	4		P
MAT-PRB	Rachunek prawdopodobieństwa i elementy statystyki	18	18				36	5 x		P
HS-ANG	Język angielski		27				27	2		H
	<b>łącznie w semestrze</b>	<b>90</b>	<b>72</b>	<b>72</b>			<b>234</b>	<b>30</b>		

<b>Rok 2 – semestr 3</b>									
INF-AK	Architektura systemów komputerowych	18	9	9			36	5	K
INF-BD	Databases / Bazy danych	18		18			36	6 x	K
INF-MP	Metody programowania	9		18			27	4	KR
INF-SK	Podstawy sieci komputerowych	18		18			36	4	K
INF-CYF	Technika cyfrowa	18		18			36	5 x	K
BAZ-ELT	Inżynieria elektroniczna i komputerowa	18	9	9			36	4	K
HS-AN2	Język angielski		27				27	2	H
	<b>łącznie w semestrze</b>	<b>99</b>	<b>45</b>	<b>90</b>			<b>234</b>	<b>30</b>	
<b>Rok 2 – semestr 4</b>									
INF-GRF	Grafika komputerowa i wizualizacja	18		18			36	4	K
INF-IO	Inżynieria oprogramowania	18		18			36	5 x	K
INF-PF	Programowanie funkcyjne	18		18			36	4	K
INF-PN	Programowanie niskopoziomowe	18		18			36	5	K
INF-PO	Programowanie obiektowe	18		18			36	5	KR
INF-SO	Systemy operacyjne	18		18			36	5 x	K
HS-AN3	Język angielski		27				27	2	H
	<b>łącznie w semestrze</b>	<b>108</b>	<b>27</b>	<b>108</b>			<b>243</b>	<b>30</b>	
<b>Rok 3 – semestr 5</b>									
	Przedmiot wybieralny 1	18		18			36	5 x	W
IO-RÓW	Systemy oraz algorytmy równoległe								
AI-WSP	Programowanie współbieżne i rozproszone								
SK-WSP	Współbieżne i rozproszone przetwarzanie danych								
	Przedmiot wybieralny 2	18		18			36	5 x	W
IO-TAI	Tworzenie aplikacji internetowych								
AI-PSI	Programowanie stron internetowych								
SK-TI	Technologie internetowe								
	Przedmiot wybieralny 3	18		18			36	5 x	W
IO-AOP	Advanced object programming / Zaawansowane programowanie obiektowe								
AI-APO	Analiza i przetwarzanie obrazów cyfrowych								
SK-CPS	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów								
	Przedmiot wybieralny 4	9		9			18	3	W
IO-MTO	Metodyki tworzenia oprogramowania								
AI-OPT	Optymalizacja stron internetowych								
SK-FIT	Systemy fizycznej infrastruktury teleinformatycznej								
INF-HIS	Historia obliczeń	9					9	1	K

INF-WBD	Systemy wbudowane	18		18			36	4		K
INF-SI	Sztuczna inteligencja	18		18			36	5		K
HS-AN4	Język angielski		27				27	2	x	H
	<b>łącznie w semestrze</b>	<b>108</b>	<b>27</b>	<b>99</b>			<b>234</b>	<b>30</b>		
<b>Rok 3 – semestr 6</b>										
	Przedmiot wybieralny 5	18		18			36	5	x	W
IO-PSI	Projektowanie systemów informatycznych									
AI-ADM	Administrowanie internetowymi serwerami baz danych									
SK-SK	Lokalne i rozległe sieci komputerowe									
	Przedmiot wybieralny 6	18		18			36	5	x	W
IO-AS	Aplikacje serwerowe									
AI-A3W	Aplikacje WWW									
SK-AKS	Aplikacje klient-serwer									
	Przedmiot wybieralny 7	18		18			36	5	x	W
IO-SP	Środowisko programisty									
AI-IGR	Interaktywna grafika i prezentacja danych									
SK-ASS	Administracja sieciowymi systemami operacyjnymi									
	Przedmiot wybieralny 8	18		18			36	4		W
IO-BZP	Bezpieczne wytwarzanie oprogramowania									
AI-BZP	Bezpieczeństwo aplikacji internetowych									
SK-BZP	Bezpieczeństwo systemów komputerowych									
	Przedmiot wybieralny 9	18		18			36	4		W
IO-MOD	Modelowanie i symulacje inżynierskie									
AI-SMM	Systemy multimedialne									
SK-MOD	Modelowanie transmisji danych									
	Przedmiot wybieralny 10	9		18			27	3		W
IO-PJ	Programowanie w Javie									
AI-SCR	Scripting languages in web applications / Języki skryptowe w aplikacjach internetowych									
SK-JS	Języki skryptowe									
INF-PRA	Praktyka zawodowa					(100)		4		W
	<b>łącznie w semestrze</b>	<b>99</b>		<b>108</b>		<b>(100)</b>	<b>207</b> <b>(307)</b>	<b>30</b>		
<b>Rok 4 – semestr 7</b>										
	Przedmiot wybieralny 11	18		18			36	5		W
IO-TO	Testowanie oprogramowania									

AI-ZPI	Zaawansowane programowanie internetowe									
SK-SBP	Sieci bezprzewodowe									
	Przedmiot wybieralny 12	18		18			36	5		W
IO-PSW	Programowanie systemów wbudowanych									
AI-INT	Inteligentne aplikacje internetowe									
SK-ZID	Zarządzanie infrastrukturą i diagnostyka sieci komputerowych									
	Przedmiot wybieralny 13	18		18			36	5		W
IO-PUM	Programowanie urządzeń mobilnych									
AI-PAM	Programowanie aplikacji mobilnych									
SK-IDC	Zarządzanie infrastrukturą datacenter									
	Przedmiot wybieralny 14	9		18			27	3		W
NB-ROB	Roboty mobilne									
NB-ZSI	Zastosowania sztucznej inteligencji									
NB-OPT	Optyczne sieci dostępne									
	Przedmiot wybieralny 9			36			36	4		W
IO-PZ	Projekt zespołowy z inżynierii oprogramowania									
AI-PZ	Projekt zespołowy aplikacji internetowej									
SK-PZ	Projekt zespołowy sieci komputerowej									
INF-SD	Seminarium dyplomowe i przygotowanie pracy inżynierskiej				9		9	8		K
	<b>łącznie w semestrze</b>	<b>63</b>		<b>108</b>	<b>9</b>	<b>(100)</b>	<b>180</b>	<b>30</b>		
	<b>suma</b>						<b>1570</b> <b>(1670)</b>	<b>210</b>		

W każdym semestrze studiów wykłady z około 50% przedmiotów planowane są w trybie e-learningowym (asynchronicznym) z zapewnieniem udziału prowadzącego w formie konsultacji zdalnej (synchronicznej). Materiały do wykładów w trybie e-learningowym publikowane są przed terminem zajęć wynikającym z harmonogramu zjazdów.

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

## 6. Opis efektów uczenia się dla kierunku: Informatyka

Poziom i forma studiów:	pierwszego stopnia	niestacjonarne		
Profil:	ogólnoakademicki			
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	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG

	projektowania, wytwarzania, pielęgnacji, rozbudowy i testowania oprogramowania.			
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_U9	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 dokształcania 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 2009 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.

## 7. Matryca efektów uczenia się dla kierunku.

SEU*	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
NrP*																				
INF-ALG			x	x						x										
MAT-AGB	x		x																	
MAT-ANL	x		x																	
MAT-LOG	x		x																	
MAT-REP	x																			
BAZ-INF				x																
HS-BHP		x																	x	
HS-OWI																			x	
HS-PPZ														x						x
HS-SBH																			x	
INF-PRG				x																
BAZ-NUM	x		x	x																
BAZ-FIZ		x																		
MAT-DSK	x		x																	
MAT-SMB	x																			
MAT-PRB	x		x																	
HS-ANG																				x
INF-AK			x			x														
INF-BD			x								x	x								
INF-MP				x				x												
INF-SK			x							x							x	x		
INF-CYF	x	x																		
BAZ-ELT		x																		
HS-AN2																				x
INF-GRF									x											
INF-IO													x	x						
INF-PF								x												
INF-PN						x		x												
INF-PO								x					x							
INF-SO						x				x									x	
HS-AN3																				x
IO-RÓW			x					x												
AI-WSP			x					x												
SK-WSP			x					x												
IO-TAI					x															
AI-PSI					x															
SK-TI					x															

IO-AOP			x									x						
AI-APO			x					x										
SK-CPS			x					x										
IO-MTO													x					
AI-OPT			x		x												x	
SK-FIT		x															x	
INF-HIS				x														
INF-WBD			x					x									x	
INF-SI			x									x					x	
HS-AN4																		x
IO-PSI			x														x	
AI-ADM			x									x						
SK-SK			x															x
IO-AS			x		x							x					x	
AI-A3W			x		x							x						
SK-AKS			x		x							x						
IO-SP																		x
AI-IGR																		x
SK-ASS			x															x
IO-BZP			x															x
AI-BZP			x		x													x
SK-BZP			x															x
IO-MOD			x															x
AI-SMM			x															x
SK-MOD			x															x
IO-PJ																		x
AI-SCR																		x
SK-JS																		x
INF-PRA																		
IO-TO																		x
AI-ZPI																		x
SK-SBP																		x
IO-PSW			x															x
AI-INT			x		x													x
SK-ZID			x															x
IO-PUM			x		x													x
AI-PAM			x		x													
SK-IDC			x															
NB-ROB		x	x															x
NB-ZSI			x															x
NB-OPT		x	x															x
IO-PZ																		
AI-PZ																		

SK-PZ																			
INF-SD																			

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
INF-ALG								x												
MAT-AGB					x															
MAT-ANL					x															
MAT-LOG					x															
MAT-REP					x															
BAZ-INF					x			x						x						
HS-BHP																				
HS-OWI																				
HS-PPZ	x	x	x																	x
HS-SBH																				
INF-PRG								x			x									
BAZ-NUM					x															
BAZ-FIZ						x														
MAT-DSK					x															
MAT-SMB					x															
MAT-PRB		x			x															
HS-ANG		x	x	x																
INF-AK										x										
INF-BD				x										x						
INF-MP		x									x				x		x			
INF-SK									x	x			x							
INF-CYF						x														
BAZ-ELT						x														
HS-AN2		x	x	x																
INF-GRF												x								
INF-IO		x	x												x	x				
INF-PF											x				x					
INF-PN								x			x									
INF-PO											x				x					
INF-SO													x							

HS-AN3		x	x	x															
IO-RÓW																			x
AI-WSP																			x
SK-WSP																			x
IO-TAI							x							x					x
AI-PSI							x												x
SK-TI							x												x
IO-AOP				x										x					x
AI-APO											x								x
SK-CPS											x								x
IO-MTO														x					x
AI-OPT							x											x	x
SK-FIT																			x
INF-HIS																			
INF-WBD										x								x	
INF-SI					x														x
HS-AN4		x	x	x															
IO-PSI																			x
AI-ADM																			x
SK-SK										x									x
IO-AS							x												x
AI-A3W							x												x
SK-AKS							x												x
IO-SP																			x
AI-IGR																			x
SK-ASS																			x
IO-BZP																			x
AI-BZP							x												x
SK-BZP																			x
IO-MOD																			x
AI-SMM																			x
SK-MOD																			x
IO-PJ																			x
AI-SCR																			x
SK-JS																			x
INF-PRA																			
IO-TO																			x
AI-ZPI																			x
SK-SBP																			x
IO-PSW	x																		x
AI-INT	x																		x
SK-ZID	x																		x
IO-PUM	x																		x

AI-PAM	x						x												x
SK-IDC	x								x				x						x
NB-ROB	x					x													x
NB-ZSI	x				x												x		x
NB-OPT	x					x			x										x
IO-PZ	x	x	x								x					x			x
AI-PZ	x	x	x				x									x			x
SK-PZ	x	x	x						x							x			x
INF-SD	x	x	x																

SEU*	K_K01	K_K02	K_K03	K_K04	K_K05
NrP*					
INF-ALG					
MAT-AGB					
MAT-ANL					
MAT-LOG	x				
MAT-REP					
BAZ-INF	x				
HS-BHP		x			
HS-OWI			x		
HS-PPZ			x	x	x
HS-SBH	x				
INF-PRG	x				
BAZ-NUM					
BAZ-FIZ					
MAT-DSK					
MAT-SMB					
MAT-PRB	x				
HS-ANG	x			x	
INF-AK	x				
INF-BD	x				
INF-MP	x				
INF-SK					
INF-CYF					
BAZ-ELT					
HS-AN2	x			x	
INF-GRF					
INF-IO					
INF-PF	x				
INF-PN	x				

INF-PO	x				
INF-SO	x				
HS-AN3	x			x	
IO-RÓW		x			
AI-WSP		x			
SK-WSP		x			
IO-TAI		x			
AI-PSI		x			
SK-TI		x			
IO-AOP		x			
AI-APO		x			
SK-CPS		x			
IO-MTO		x			
AI-OPT		x			
SK-FIT		x			
INF-HIS	x				
INF-WBD	x				
INF-SI	x				
HS-AN4	x			x	
IO-PSI		x			
AI-ADM		x			
SK-SK		x			
IO-AS		x			
AI-A3W		x			
SK-AKS		x			
IO-SP		x			
AI-IGR		x			
SK-ASS		x			
IO-BZP		x			
AI-BZP		x			
SK-BZP		x			
IO-MOD		x			
AI-SMM		x			
SK-MOD		x			
IO-PJ		x			
AI-SCR		x			
SK-JS		x			
INF-PRA		x	x		x
IO-TO		x			
AI-ZPI		x			
SK-SBP		x			
IO-PSW		x			
AI-INT		x			

SK-ZID		x			
IO-PUM		x			
AI-PAM		x			
SK-IDC		x			
NB-ROB		x			
NB-ZSI		x			
NB-OPT		x			
IO-PZ		x			x
AI-PZ		x			x
SK-PZ		x			x
INF-SD	x	x	x		

\*SEU – Symbol efektu uczenia się

\*\* NrP – numer identyfikacyjny przedmiotu

## 8. Warunki ukończenia studiów.

Warunkiem ukończenia studiów jest:

- uzyskanie efektów uczenia się określonych w programie studiów, którym przypisano 210 punktów ECTS,
- złożenie pracy dyplomowej inżynierskiej, jej pozytywna ocena i obrona,
- oraz zdanie egzaminu dyplomowego.

Praca dyplomowa inżynierska jest samodzielnym opracowaniem zagadnienia naukowego lub praktycznego albo dokonaniem technicznym w dyscyplinie Informatyka techniczna i telekomunikacja, prezentującym ogólną wiedzę i umiejętności studenta związane ze studiami na kierunku Informatyka stopnia pierwszego na profilu ogólnoakademickiego.

9. 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

Nazwa przedmiotu (* NrP)	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla programu studiów	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnosi się przedmiot
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne				
<b>Algorytmy i struktury danych</b> <i>INF-ALG</i>	18	18							36	4	K_W03, K_W04, K_W10, K_U08	Informatyka techniczna i telekomunikacja, Informatyka
<b>Treści programowe</b>	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.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	kolokwium, test, przygotowanie do zajęć											
<b>Algebra liniowa i geometria</b> <i>MAT-AGB</i>	18	18							36	4	K_W01 K_W03 K_U05	Matematyka
<b>Treści programowe</b>	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 $R^3$ .											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	test, kolokwium											
<b>Analiza matematyczna</b> <i>MAT-ANL</i>	18	18							36	6	K_W01 K_W03 K_U05	Matematyka
<b>Treści programowe</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Własności funkcji, przegląd funkcji elementarnych.</li> <li>2. Rzeczywiste ciągi liczbowe: ich monotoniczność i granica.</li> <li>3. Granice funkcji.</li> <li>4. Definicja i własności funkcji ciągłych.</li> <li>5. Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej: pochodna funkcji, podstawowe prawa różniczkowania, różniczka funkcji, pochodne wyższych rzędów, podstawowe twierdzenia i ich zastosowania.</li> <li>6. Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej: całka nieoznaczona, definicja i pewne własności całki oznaczonej Riemanna.</li> </ol>											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	egzamin, kolokwium											
<b>Logika matematyczna</b> <i>MAT-LOG</i>	18	18							36	4	K_W01 K_W03 K_U05 K_K01	Matematyka
<b>Treści programowe</b>	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.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	kolokwium, aktywność na zajęciach, poprawność wykonywania zadań											
<b>Repetitorium z matematyki</b> <i>MAT-REP</i>		18							18	2	K_W01 K_U05	Matematyka
<b>Treści programowe</b>	Wybrane zagadnienia matematyki z zakresu podstawy programowej szkoły średniej oraz jej uzupełnienie wybranymi elementami z zakresu rozszerzonego.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	aktywność na zajęciach											
<b>Podstawy Informatyki</b> <i>BAZ-INF</i>	18	18							36	6	K_W04 K_U05 K_U08 K_U14 K_K01	Informatyka techniczna i telekomunikacja  <i>Informatyka</i>
<b>Treści programowe</b>	Cele i zadania informatyki na przestrzeni lat i we współczesnym świecie. Reprezentacja liczb w pamięci komputera. Algebra Boole'a. Rozwiązywanie problemów algorytmicznych. Algorytmy sortowania, ich analiza oraz implementacja wraz ze wstępną oceną ich przydatności w zadanym kontekście. Szacowanie złożoności											

	algorytmów. Maszyna Turinga. Wstęp do programowania w języku wysokiego poziomu. Typy danych i operatorów w języku wysokiego poziomu. Funkcje i przekazywanie argumentów do funkcji w języku wysokiego poziomu. Tablice jedno- i wielowymiarowe. Modyfikatory typu, manipulatory strumieni.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	egzamin, kolokwium											
<b>Bezpieczeństwo i higiena pracy</b> <i>HS-BHP</i>	9								9	1	K_W02 K_W19 K_K02	Informatyka techniczna i telekomunikacja <i>Nauki o bezpieczeństwie</i>
<b>Treści programowe</b>	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											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	aktywność na zajęciach, prezentacja, kolokwium											
<b>Ochrona własności intelektualnej</b> <i>HS-OWI</i>	9	0	0	0	0	0	0	0	9	1	K_W19 K_K03	Informatyka techniczna i telekomunikacja <i>Nauki prawne</i>
<b>Treści programowe</b>	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.											

	przemysłu; Regulacje patentowe, wzory przemysłowe; towarowe, użytkowe, topografie układów scalonych i oznaczenia geograficzne; Transfer technologii; Domeny internetowe; Postępowania sporne. Wyłączenia w kontekście osób z niepełnosprawnościami.												
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	kolokwium, test												
<b>Podstawy przedsiębiorczości i zarządzania pracami badawczymi i rozwojowymi</b> <i>HS-PPZ</i>	9	9								18	2	K_W14 K_W20 K_U01 K_U02 K_U03 K_U20 K_K03 K_K04 K_K05	Informatyka techniczna i telekomunikacja  <i>Nauki o zarządzaniu i jakości</i>
<b>Treści programowe</b>	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.												
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	kolokwium, aktywność na zajęciach, projekt lub test												

<b>Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia</b> <i>HS-SBH</i>	4								4	0	K_W19 K_K01	
<b>Treści programowe</b>	<p>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.</p>											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	test											

**Rok studiów:** pierwszy **Semestr:** pierwszy

**Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze):** 30

**Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze):** 238

\* NrP – numer identyfikacyjny przedmiotu

Nazwa przedmiotu (* NrP)	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla programu studiów	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnosi się przedmiot
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne				
<b>Podstawy Programowania</b> <i>INF-PRG</i>	9		27						36	6	K_W04 K_U08 K_U11 K_K01	Informatyka techniczna i telekomunikacja <i>Informatyka</i>
<b>Treści programowe</b>	Tablice, wskaźniki, referencje, funkcje. Dynamiczny przydział pamięci. Przekazywanie argumentów do funkcji. Funkcje przeciążone i inline. Argumenty domniemane i nienazwane. Biblioteka IO. Typ wyliczeniowy. 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.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	egzamin, kolokwium											
<b>Algorytmy numeryczne</b> <i>BAZ-NUM</i>	18		18						36	5	K_W01 K_W03 K_W04 K_U05	Informatyka techniczna i telekomunikacja

<b>Treści programowe</b>	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.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	projekt, ocena pracy na laboratoriach, ocena sprawozdań											
<b>Elementy fizyki</b> <i>BAZ-FIZ</i>	18	9							27	3	K_W02 K_U06	Informatyka techniczna i telekomunikacja <i>Nauki fizyczne</i>
<b>Treści programowe</b>	Zagadnienia mechaniki, w szczególności: ruch prostoliniowy i obrotowy, energia i pęd, ciała odkształcalne i sprężystość, hydrostatyka i hydrodynamika. Fale i akustyka. Optyka. Elektryczność i magnetyzm. Elementy fizyki współczesnej, włączając w to elementy mechaniki kwantowej.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	kolokwium, aktywność na zajęciach, poprawność wykonywanych zadań											
<b>Matematyka dyskretna</b> <i>MAT-DSK</i>	18	18							36	5	K_W01 K_W03 K_U05	Matematyka
<b>Treści programowe</b>	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.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	sprawdzian, kolokwium											
<b>Obliczenia symboliczne</b> <i>MAT-SMB</i>	9		27						36	4	K_W01 K_U05	Matematyka
<b>Treści programowe</b>	Wykorzystanie programów typu CAS (Computer Algebra Systems) do rozwiązywania wybranych problemów z zakresu analizy matematycznej oraz algebry liniowej.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	sprawdzian, kolokwium											
<b>Rachunek prawdopodobieństwa i elementy statystyki</b> <i>MAT-PRB</i>	18	18							36	5	K_W01 K_W03 K_U02 K_U05 K_K01	Matematyka
<b>Treści programowe</b>	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.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	egzamin pisemny, kolokwium											
<b>Język angielski</b> <i>HS-ANG</i>		27							27	2	K_W20 K_U02 K_U03 K_U04 K_K01 K_K04	Informatyka techniczna i telekomunikacja  <i>Dziedzina nauk humanistycznych</i>
<b>Treści programowe</b>	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.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	kolokwium, zaliczenie hybrydowe (ustne, opisowe, testowe lub inne), praca pisemna, prezentacja, aktywność na zajęciach											

**Rok studiów:** pierwszy **Semestr:** drugi

**Łączna liczba punktów ECTS** (w semestrze): 30

**Łączna liczba godzin zajęć** (w semestrze): 234

\* NrP – numer identyfikacyjny przedmiotu

Nazwa przedmiotu (* NrP)	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla programu studiów	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnosi się przedmiot
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne				
<b>Architektura systemów komputerowych</b> <i>INF-AK</i>	18	9	9						36	5	K_W03 K_W06 K_U10 K_K01	Informatyka techniczna i telekomunikacja
<b>Treści programowe</b>	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											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	sprawdzian, aktywność na zajęciach, poprawność wykonywania zadań, sprawozdanie											

<b>Databases / Bazy danych</b> <i>INF-BD</i>	18		18						36	6	K_W03 K_W11 K_W12 K_U04 K_U14 K_K01	Informatyka techniczna i telekomunikacja
<b>Treści programowe</b>	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.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	egzamin, kolokwium											
<b>Metody programowania</b> <i>INF-MP</i>	9		18						27	4	K_W04 K_W08 K_U02 K_U11 K_U15 K_U17 K_K01	Informatyka techniczna i telekomunikacja
<b>Treści programowe</b>	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											

	<p>typu w trakcie działania programu. Programowanie uogólnione, compile-time polimorfizm. Wzorce funkcji, argumenty wzorów funkcji, konkretyzowanie wzorca funkcji, jawna specjalizacja wzorca funkcji. 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>											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	sprawdzian, kolokwium											
<b>Podstawy sieci komputerowych</b> <i>INF-SK</i>	18		18						36	4	K_W03 K_W10 K_W17 K_W18 K_U09 K_U10 K_U13	Informatyka techniczna i telekomunikacja
<b>Treści programowe</b>	<p>W trakcie kursu student zapozna się z podstawami działania sieci komputerowych. Cykl wykładów rozpoczyna się od zagadnień fundamentalnych, czyli topologii sieci komputerowych oraz modelu OSI/ISO. W trakcie kolejnych spotkań omawiane jest funkcjonowanie sieci komputerowych począwszy od medium transmisyjnego, poprzez najniższe warstwy modelu referencyjnego związane ze standardami sieci, stos TCP/IP aż po protokoły warstwy aplikacji i usługi sieciowe. W ramach prezentacji poszczególnych warstw modelu OSI/ISO analizowane są wybrane protokoły komunikacyjne oraz urządzenia sieciowe. Ważnymi elementami kursu są też zagadnienia routingu, korzystanie z usług operatorów telekomunikacyjnych w realizacji łączności z siecią Internet, łącz wirtualnych i pracy zdalnej. Zasygnalizowana jest też tematyka budowy sieci SAN i wirtualizacji.</p>											

<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	sprawdzian, sprawozdanie												
<b>Technika cyfrowa</b> <i>INF-CYF</i>	18		18							36	5	K_W01 K_W02 K_U06	Informatyka techniczna i telekomunikacja
<b>Treści programowe</b>	Zapoznanie studentów z teorią układów cyfrowych, budową i działaniem cyfrowych układów scalonych, zasadami projektowania urządzeń cyfrowych. Nabycie wiedzy niezbędnej do zrozumienia funkcjonowania elementów budowy komputera: mikroprocesorów, pamięci i układów peryferyjnych oraz projektowania układów cyfrowych. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie analizy i syntezy układów cyfrowych.												
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	egzamin, kolokwium												
<b>Inżynieria elektroniczna i komputerowa</b> <i>BAZ-ELT</i>	18	9	9							36	4	K_W02 K_U06	Informatyka techniczna i telekomunikacja  <i>Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</i>
<b>Treści programowe</b>	Zagadnienia prądu stałego. Podstawowe prawa teorii obwodów. Pomiary 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.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	sprawdzian, kolokwium, aktywność na zajęciach											
<b>Język angielski 2</b> <i>HS-AN2</i>		27							27	2	K_W20 K_U02 K_U03 K_U04 K_K01 K_K04	Informatyka techniczna i telekomunikacja  <i>Dziedzina nauk humanistycznych</i>
<b>Treści programowe</b>	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.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	kolokwium, zaliczenie hybrydowe (ustne, opisowe, testowe lub inne), praca pisemna, prezentacja, aktywność na zajęciach											

**Rok studiów:** pierwszy **Semestr:** trzeci

**Łączna liczba punktów ECTS** (w semestrze): 30

**Łączna liczba godzin zajęć** (w semestrze): 234

\* NrP – numer identyfikacyjny przedmiotu

Nazwa przedmiotu (* NrP)	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla programu studiów	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnosi się przedmiot
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne				
<b>Grafika komputerowa i wizualizacja</b> <i>INF-GRF</i>	18		18						36	4	K_W09 K_U12	Informatyka techniczna i telekomunikacja
<b>Treści programowe</b>	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.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	kolokwium, projekt, ocena pracy na laboratoriach											
<b>Inżynieria oprogramowania</b> <i>INF-IO</i>	18		18						36	5	K_W13 K_W14 K_U02 K_U03 K_U15 K_U16	Informatyka techniczna i telekomunikacja

<b>Treści programowe</b>	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.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	egzamin, kolokwium											
<b>Programowanie funkcyjne</b> <i>INF-PF</i>	18		18						36	4	K_W08 K_U11 K_U15 K_K01	Informatyka techniczna i telekomunikacja
<b>Treści programowe</b>	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 multiparadygmatach.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	sprawdzian, kolokwium											
<b>Programowanie niskopoziomowe</b> <i>INF-PN</i>	18		18						36	5	K_W06 K_W08 K_U08 K_U11 K_K01	Informatyka techniczna i telekomunikacja

<b>Treści programowe</b>	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.												
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	kolokwium												
<b>Programowanie obiektowe</b> <i>INF-PO</i>	18		18							36	5	K_W08 K_W13 K_U11 K_U15 K_K01	Informatyka techniczna i telekomunikacja
<b>Treści programowe</b>	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.												
<b>Sposoby weryfikacji efektów</b>	sprawdzian, kolokwium												

<b>uczenia się</b>												
<b>Systemy operacyjne</b> <i>INF-SO</i>	18		18						36	5	K_W06 K_W10 K_W18 K_U13 K_K01	Informatyka techniczna i telekomunikacja <i>Informatyka</i>
<b>Treści programowe</b>	Przedmiot obejmuje następujące zagadnienia teoretyczne: 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.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	egzamin, kolokwium											
<b>Język angielski 3</b> <i>HS-AN3</i>		27							27	2	K_W20 K_U02 K_U03 K_U04 K_K01 K_K04	Informatyka techniczna i telekomunikacja  <i>Dziedzina nauk humanistycznych</i>
<b>Treści programowe</b>	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.
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	kolokwium, zaliczenie hybrydowe (ustne, opisowe, testowe lub inne), praca pisemna, prezentacja, aktywność na zajęciach

**Rok studiów:** pierwszy **Semestr:** czwarty

**Łączna liczba punktów ECTS** (w semestrze): 30

**Łączna liczba godzin zajęć** (w semestrze): 243

\* NrP – numer identyfikacyjny przedmiotu

Nazwa przedmiotu (* NrP)	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla programu studiów	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnosi się przedmiot
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne				
<b>Systemy oraz algorytmy równoległe</b> <i>IO-ROW</i>	18		18						36	5	K_W03 K_W07 K_U19 K_K02	Informatyka techniczna i telekomunikacja
<b>Treści programowe</b>	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.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	egzamin, kolokwium											
<b>Programowanie współbieżne i rozproszone</b> <i>AI-WSP</i>	18		18						36	5	K_W03 K_W07 K_U19 K_K02	Informatyka techniczna i telekomunikacja

<b>Treści programowe</b>	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.												
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	egzamin, kolokwium												
<b>Współbieżne i rozproszone przetwarzanie danych</b> <i>SK-WSP</i>	18		18							36	5	K_W03 K_W07 K_U19 K_K02	Informatyka techniczna i telekomunikacja
<b>Treści programowe</b>	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.												
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	egzamin, kolokwium												
<b>Tworzenie aplikacji internetowych</b> <i>IO-TAI</i>	18		18							36	5	K_W05 K_U07 K_U15 K_U19 K_K02	Informatyka techniczna i telekomunikacja

<b>Treści programowe</b>	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.												
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	egzamin, kolokwium												
<b>Programowanie internetowych stron</b> <i>AI-PSI</i>	18		18							36	5	K_W05 K_U07 K_U19 K_K02	Informatyka techniczna i telekomunikacja
<b>Treści programowe</b>	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.												
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	egzamin, kolokwium												
<b>Technologie internetowe</b> <i>SK-TI</i>	18		18							36	5	K_W05 K_U07 K_U19 K_K02	Informatyka techniczna i telekomunikacja

<b>Treści programowe</b>	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.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	egzamin, kolokwium											
<b>Advanced object programming / Zaawansowane programowanie obiektowe</b> <i>IO-AOP</i>	18		18						36	5	K_W03 K_W13 K_U04 K_U15 K_U19 K_K02	Informatyka techniczna i telekomunikacja
<b>Treści programowe</b>	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.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	egzamin, kolokwium											

<b>Analiza i przetwarzanie obrazów cyfrowych</b> <i>AI-APO</i>	18		18							36	5	K_W03 K_W09 K_U12 K_U19 K_K02	Informatyka techniczna i telekomunikacja
<b>Treści programowe</b>	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.												
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	egzamin, kolokwium												
<b>Cyfrowe przetwarzanie sygnałów</b> <i>SK-CPS</i>	18		18							36	5	K_W03 K_W09 K_U12 K_U19 K_K02	Informatyka techniczna i telekomunikacja
<b>Treści programowe</b>	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 przestrzenie 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.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	egzamin, projekt											
<b>Metodyki tworzenia oprogramowania</b> <i>IO-MTO</i>	9		9						18	3	K_W14 K_U15 K_U19 K_K02	Informatyka techniczna i telekomunikacja
<b>Treści programowe</b>	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.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	sprawdzian, projekt lub sprawozdanie											
<b>Optimalizacja stron internetowych</b> <i>AI-OPT</i>	9		9						18	3	K_W03 K_W05 K_W16 K_U07 K_U18 K_U19 K_K02	Informatyka techniczna i telekomunikacja

<b>Treści programowe</b>	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											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	sprawdzian, projekt lub sprawozdanie											
<b>Systemy fizycznej infrastruktury teleinformatycznej</b> <i>SK-FIT</i>	9		9						18	3	K_W02 K_W17 K_U19 K_K02	Informatyka techniczna i telekomunikacja
<b>Treści programowe</b>	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.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	sprawdzian, projekt lub sprawozdanie											
<b>Historia obliczeń</b> <i>INF-HIS</i>	9								9	1	K_W04 K_K01	Informatyka techniczna i telekomunikacja <i>Informatyka</i>
<b>Treści programowe</b>	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. Wylizczanie liczb: ważne liczby, liczba pi, kwadratura koła.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	kolokwium											
<b>Systemy wbudowane</b> <i>INF-WBD</i>	18		18						36	4	K_W03 K_W08 K_W15 K_U11 K_U17 K_K01	Informatyka techniczna i telekomunikacja
<b>Treści programowe</b>	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.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	sprawdzian, projekt											
<b>Sztuczna inteligencja</b> <i>INF-SI</i>	18		18						36	5	K_W03 K_W12 K_W16 K_U05 K_U18 K_K01	Informatyka techniczna i telekomunikacja  <i>Informatyka</i>

<b>Treści programowe</b>	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.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	sprawdzian, kolokwium											
<b>Język angielski 4</b> <i>HS-AN4</i>		27							27	2	K_W20 K_U02 K_U03 K_U04 K_K01 K_K04	Informatyka techniczna i telekomunikacja  <i>Dziedzina nauk humanistycznych</i>
<b>Treści programowe</b>	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. Przygotowanie do egzaminu.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	egzamin, zaliczenie hybrydowe (ustne, opisowe, testowe lub inne), praca pisemna, prezentacja, aktywność na zajęciach											

**Rok studiów:** pierwszy **Semestr:** piąty

**Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze):** 30

**Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze):** 234

\* NrP – numer identyfikacyjny przedmiotu

Nazwa przedmiotu (* NrP)	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla programu studiów	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnosi się przedmiot
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne				
<b>Projektowanie systemów informatycznych</b> <i>IO-PSI</i>	18		18						36	5	K_W03 K_W14 K_U16 K_U19 K_K02	Informatyka techniczna i telekomunikacja
<b>Treści programowe</b>	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.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	egzamin, kolokwium											
<b>Administrowanie internetowymi serwerami baz danych</b> <i>AI-ADM</i>	18		18						36	5	K_W03 K_W11 K_U19 K_K02	Informatyka techniczna i telekomunikacja

<b>Treści programowe</b>	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.												
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	egzamin, kolokwium												
<b>Lokalne i rozległe sieci komputerowe</b> <i>SK-SK</i>	18		18							36	5	K_W03 K_W17 K_U09 K_U19 K_K02	Informatyka techniczna i telekomunikacja
<b>Treści programowe</b>	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.												
<b>Sposoby weryfikacji efektów</b>	egzamin, sprawozdanie lub projekt, kolokwium												

<b>uczenia się</b>													
<b>Aplikacje serwerowe</b> <i>IO-AS</i>	18		18							36	5	K_W03 K_W05 K_W11 K_W13 K_U07 K_U15 K_U19 K_K02	Informatyka techniczna i telekomunikacja
<b>Treści programowe</b>	<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>												
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	egzamin, kolokwium												

<b>Aplikacje WWW</b> <i>AI-A3W</i>	18		18						36	5	K_W03 K_W05 K_W11 K_U07 K_U19 K_K02	Informatyka techniczna i telekomunikacja
<b>Treści programowe</b>	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.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	egzamin, kolokwium											
<b>Aplikacje klient-serwer</b> <i>SK-AKS</i>	18		18						36	5	K_W03 K_W05 K_W11 K_U07 K_U19 K_K02	Informatyka techniczna i telekomunikacja

<b>Treści programowe</b>	<p>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.</p>												
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	<p>egzamin, kolokwium</p>												
<b>Środowisko programisty</b> <i>IO-SP</i>	18		18							36	5	K_W14 K_U17 K_U19 K_K02	Informatyka techniczna i telekomunikacja
<b>Treści programowe</b>	<p>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.</p>												
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	<p>egzamin, kolokwium</p>												

<b>Interaktywna grafika i prezentacja danych</b> <i>AI-IGR</i>	18		18						36	5	K_W09 k_U12 K_U19 K_K02	Informatyka techniczna i telekomunikacja
<b>Treści programowe</b>	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.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	egzamin, kolokwium											
<b>Administracja sieciowymi systemami operacyjnymi</b> <i>SK-ASS</i>	18		18						36	5	K_W03 K_W10 K_W17 K_U13 K_U19 K_K02	Informatyka techniczna i telekomunikacja
<b>Treści programowe</b>	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.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów</b>	egzamin, kolokwium											

<b>uczenia się</b>													
<b>Bezpieczne wytwarzanie oprogramowania</b> <i>IO-BZP</i>	18		18							36	4	K_W03 K_W18 K_U19 K_K02	Informatyka techniczna i telekomunikacja
<b>Treści programowe</b>	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.												
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	sprawdzian, poprawność wykonywania zadań												
<b>Bezpieczeństwo aplikacji internetowych</b> <i>AI-BZP</i>	18		18							36	4	K_W03 K_W05 K_W18 K_U07 K_U19 K_K02	Informatyka techniczna i telekomunikacja
<b>Treści programowe</b>	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.												
<b>Sposoby weryfikacji efektów</b>	sprawdzian, projekt												

<b>uczenia się</b>													
<b>Bezpieczeństwo systemów komputerowych</b> <i>SK-BZP</i>	18		18							36	4	K_W03 K_W18 K_U19 K_K02	Informatyka techniczna i telekomunikacja
<b>Treści programowe</b>	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.												
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	sprawdzian, kolokwium												
<b>Modelowanie i symulacje inżynierskie</b> <i>IO-MOD</i>	18		18							36	4	K_W03 K_W12 K_U19 K_K02	Informatyka techniczna i telekomunikacja
<b>Treści programowe</b>	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.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	sprawdzian, projekt											
<b>Systemy multimedialne</b> <i>AI-SMM</i>	18		18						36	4	K_W03 K_W09 K_U12 K_U19 K_K02	Informatyka techniczna i telekomunikacja
<b>Treści programowe</b>	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											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	sprawdzian, projekt											
<b>Modelowanie transmisji danych</b> <i>SK-MOD</i>	18		18						36	4	K_W03 K_W09 K_W12 K_U12 K_U19 K_K02	Informatyka techniczna i telekomunikacja
<b>Treści programowe</b>	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.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	sprawdzian, kolokwium, sprawozdania											
<b>Programowanie w Javie</b> <i>IO-PJ</i>	9		18						27	3	K_W08 K_W13 K_U11 K_U15 K_U19 K_K02	Informatyka techniczna i telekomunikacja
<b>Treści programowe</b>	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.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	sprawdzian, kolokwium, poprawność wykonywania zadań											
<b>Scripting languages in web applications</b> <i>Języki skryptowe w aplikacjach internetowych</i> <i>AI-SCR</i>	9		18						27	3	K_W05 K_W08 K_U04 K_U07 K_U11 K_U14	Informatyka techniczna i telekomunikacja

											K_U19 K_K02	
<b>Treści programowe</b>	<p>NoSQL databases. Server-side scripting technique in web development. Scripting languages processed on a web server. Cross-platform server software environments.</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>											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	sprawdzian, projekt											
<b>Języki skryptowe</b> <i>SK-JS</i>	9		18						27	3	K_W08 K_U11 K_U19 K_K02	Informatyka techniczna i telekomunikacja
<b>Treści programowe</b>	<p>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.</p>											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	sprawdzian, kolokwium											
<b>Praktyka zawodowa</b> <i>INF-PRA</i>							100		100	4	K_U03 K_K02 K_K03 K_K05	Informatyka techniczna i telekomunikacja

<b>Treści programowe</b>	Praktyczna realizacja zadań z zakresów: przeglądowo-konserwacyjnych, obsługowych i instalacyjnych sieci i systemów komputerowych; tworzenia oprogramowania; zarządzaniem projektami informatycznymi; prac badawczo-rozwojowych z zakresu informatyki
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	potwierdzenie efektów kształcenia

**Rok studiów:** pierwszy **Semestr:** szósty

**Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze):** 18

**Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze):** 207 / 307 z praktyką zawodową

Nazwa przedmiotu (* NrP)	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla programu studiów	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnosi się przedmiot
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne				
<b>Testowanie oprogramowania</b> <i>IO-TO</i>	18		18						36	5	K_W14 K_U19 K_K02	Informatyka techniczna i telekomunikacja
<b>Treści programowe</b>	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.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	sprawdzian, projekt, sprawozdanie											
<b>Zaawansowane programowanie internetowe</b> <i>AI-ZPI</i>	18		18						36	5	K_W05 K_W14 K_W18 K_U07 K_U19 K_K02	Informatyka techniczna i telekomunikacja

<b>Treści programowe</b>	Język TypeScript. Reaktywne aplikacje internetowe. Aplikacje Single Page Application. Rest API. Aplikacje internetowe czasu rzeczywistego. Testowanie aplikacji internetowych.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	sprawdzian, kolokwium lub projekt											
<b>Sieci bezprzewodowe</b> <i>SK-SBP</i>	18		18						36	5	K_W17 K_W18 K_U09 K_U19 K_K02	Informatyka techniczna i telekomunikacja
<b>Treści programowe</b>	Propagacja fali elektromagnetycznej. Modulacja w transmisji bezprzewodowej. Transmisja szerokopasmowa. Sieci bezprzewodowe WiFi – 802.11. Sieci bezprzewodowe Bluetooth – 802.9.1. Rozległe sieci bezprzewodowe (WAN). Sieci komórkowe. Satelitarne systemy łączności. Protokoły komunikacyjne bezprzewodowych systemów łączności. Bezpieczeństwo transmisji bezprzewodowej..											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	sprawdzian, sprawozdanie											
<b>Programowanie systemów wbudowanych</b> <i>IO-PSW</i>	18		18						36	5	K_W03 K_W15 K_U01 K_U10 K_U11 K_U17 K_U19 K_K02	Informatyka techniczna i telekomunikacja

<b>Treści programowe</b>	<p>Zagadnienia sterowania w czasie rzeczywistym z wykorzystaniem systemów wbudowanych.</p> <p>Poznanie podstawowych właściwości systemów operacyjnych czasu rzeczywistego.</p> <p>Uzyskanie umiejętności oceny systemu operacyjnego czasu rzeczywistego pod kątem przydatności do różnorodnych aplikacji oraz umiejętność zaprojektowania aplikacji dla takiego systemu.</p> <p>Uzyskanie umiejętności zaprojektowania aplikacji wykorzystującej zaawansowane urządzenia peryferyjne systemów wbudowanych.</p>												
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	sprawdzian, projekt												
<b>Inteligentne aplikacje internetowe</b> <i>AI-INT</i>	18		18							36	5	K_W03 K_W05 K_W16 K_U01 K_U07 K_U18 K_U19 K_K02	Informatyka techniczna i telekomunikacja
<b>Treści programowe</b>	<p>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.</p>												
<b>Sposoby weryfikacji efektów</b>	sprawdzian, kolokwium												

<b>uczenia się</b>													
<b>Zarządzanie infrastrukturą i diagnostyka sieci komputerowych</b> <i>SK-ZID</i>	18		18							36	5	K_W03 K_W17 K_U01 K_U09 K_U19 K_K02	Informatyka techniczna i telekomunikacja
<b>Treści programowe</b>	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 scanowanie wybranego ruchu sieciowego. Zarządzanie i diagnostyka działania sieci VPN.												
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	sprawozdania z ćwiczeń, kolokwium, test												
<b>Programowanie urządzeń mobilnych</b> <i>IO-PUM</i>	18		18							36	5	K_W03 K_W05 K_W13 K_U01 K_U07 K_U15 K_U19 K_K02	Informatyka techniczna i telekomunikacja

<b>Treści programowe</b>	Systemy mobilne. Środowisko tworzenia aplikacji. Tworzenie interfejsu użytkownika. Elementy i funkcjonalność interfejsu. Obsługa zdarzeń. Zapis danych. Praca z zewnętrznymi końcówkami Web API.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	sprawdzian, projekt											
<b>Programowanie aplikacji mobilnych</b> <i>AI-PAM</i>	18		18						36	5	K_W03 K_W05 K_U01 K_U07 K_U19 K_K02	Informatyka techniczna i telekomunikacja
<b>Treści programowe</b>	Systemy mobilne. Środowisko tworzenia aplikacji. Tworzenie deklaratywnego interfejsu użytkownika. Obsługa zdarzeń. Stan aplikacji. Dostęp do danych. Integracja z usługami sieciowymi.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	sprawdzian, projekt											
<b>Zarządzanie infrastrukturą datacenter</b> <i>SK-IDC</i>	18		18						36	5	K_W03 K_U01 K_U09 K_U13 K_U19 K_K02	Informatyka techniczna i telekomunikacja

<b>Treści programowe</b>	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.												
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	sprawdzian, kolokwium												
<b>Roboty mobilne</b> <i>NB-ROB</i>	9		18							27	3	K_W02 K_W03 K_W12 K_U01 K_U06 K_U19 K_K02	Informatyka techniczna i telekomunikacja
<b>Treści programowe</b>	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.												
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	sprawdzian, aktywność na zajęciach, sprawozdanie												

<b>Zastosowania sztucznej inteligencji</b> <i>NB-ZSI</i>	9		18							27	3	K_W03 K_W12 K_W16 K_U01 K_U05 K_U18 K_U19 K_K02	Informatyka techniczna i telekomunikacja
<b>Treści programowe</b>	Zautomatyzowane naśladowanie ludzkiego zachowanie. Rozpoznawanie obrazów. Automatyczne systemy transakcyjne. Prognozowanie. Programowanie robotów mobilnych												
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	sprawdzian, aktywność na zajęciach, sprawozdanie												
<b>Optyczne sieci dostępne</b> <i>NB-OPT</i>	9		18							27	3	K_W02 K_W03 K_W17 K_U01 K_U06 K_U09 K_U19 K_K02	Informatyka techniczna i telekomunikacja
<b>Treści programowe</b>	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.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	sprawdzian, kolokwium, sprawozdanie											
<b>Projekt zespołowy z inżynierii oprogramowania</b> <i>IO-PZ</i>			36						36	4	K_U01 K_U02 K_U03 K_U11 K_U16 K_U19 K_K02 K_K05	Informatyka techniczna i telekomunikacja
<b>Treści programowe</b>	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.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	projekt lub prezentacja											

<b>Projekt zespołowy aplikacji internetowej</b> <i>AI-PZ</i>			36						36	4	K_U01 K_U02 K_U03 K_U07 K_U16 K_U19 K_K02 K_K05	Informatyka techniczna i telekomunikacja
<b>Treści programowe</b>	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.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	projekt lub prezentacja											

<b>Projekt zespołowy sieci komputerowej</b> <i>SK-PZ</i>			36						36	4	K_U01 K_U02 K_U03 K_U09 K_U16 K_U19 K_K02 K_K05	Informatyka techniczna i telekomunikacja
<b>Treści programowe</b>	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.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	projekt lub prezentacja											
<b>Seminarium dyplomowe i przygotowanie pracy inżynierskiej</b> <i>INF-SD</i>						9		s	9	8	K_U01 K_U02 K_U03 K_K01 K_K02 K_K03	Informatyka techniczna i telekomunikacja

<b>Treści programowe</b>	Przedstawienie wymagań stawianym pracom inżynierskim. Dyskusja nt. narzędzi informatycznych stosowanych w procesie przygotowywania pracy. Przedstawienie zasad dyplomowania i przebiegu egzaminu dyplomowego oraz obrony pracy inżynierskiej. Prezentacja założeń i celów pracy inżynierskiej oraz wyników uzyskanych w ramach jej przygotowania wraz z dyskusją.
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	prezentacja lub ocena zaawansowania pracy

**Rok studiów:** pierwszy **Semestr:** siódmy

**Łączna liczba punktów ECTS** (w semestrze): 30

**Łączna liczba godzin zajęć** (w semestrze): 180

\* NrP – numer identyfikacyjny przedmiotu

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