

POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA

PROGRAM STUDIÓW

Nazwa kierunku studiów: Informatyka Przemysłowa

Cykl kształcenia rozpoczynający się od roku akademickiego 2025/2026

Poziom: **studia pierwszego stopnia**

Profil: **ogólnoakademicki**

Forma studiów: **studia stacjonarne**

Tytuł zawodowy: **inżynier**

1. Ogólna charakterystyka kierunku studiów:

Podstawowe informacje o kierunku			
Nazwa kierunku studiów:		Informatyka Przemysłowa	
Poziom:		studia pierwszego stopnia, 6 poziom PRK	
Profil:		ogólnoakademicki	
Forma lub formy studiów:		studia stacjonarne	
Liczba semestrów:		7	
Język kształcenia:		polski	
Klasyfikacja ISCED:		0613	
Łączna liczba punktów ECTS, konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:		210	
Łączna liczba godzin zajęć konieczna do ukończenia studiów:		2774	
Praca dyplomowa		NIE	
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:		inżynier	
Zakresy (jeśli dotyczy)		nie dotyczy	
Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się			
	Dziedzina	Dyscyplina	Udział % (liczby łączne całkowite)
Dyscyplina wiodąca* (przypisano ponad 50% efektów uczenia się):	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych	Informatyka techniczna i telekomunikacja	75%
Dodatkowa dyscyplina naukowa, do której odnoszą się efekty uczenia się:	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych	Inżynieria mechaniczna	25%

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

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

Absolwent kierunku Informatyka Przemysłowa uzyskuje tytuł zawodowy inżyniera po ukończeniu studiów pierwszego stopnia. Jego sylwetka charakteryzuje się szeroką i głęboką wiedzą z zakresu informatyki technicznej, przygotowującą go do efektywnego działania na dynamicznym rynku pracy. Absolwenci studiów pierwszego stopnia posiadają gruntowną wiedzę z obszarów matematyki, informatyki technicznej, systemów operacyjnych, sieci komputerowych, sztucznej inteligencji, mechaniki, automatyki, robotyki, elektrotechniki, programowania oraz bezpieczeństwa i higieny pracy. Zdobyta wiedza i umiejętności pozwalają mu na kontynuację nauki na studiach drugiego stopnia, uczestnictwo w kursach specjalistycznych, czy zdobywanie certyfikatów branżowych. Może pogłębiać wiedzę w obszarach takich jak sztuczna inteligencja, systemy wbudowane, czy też nowoczesnych technik wytwarzania.

Praktyki zawodowe umożliwiają zdobycie doświadczenia w rzeczywistym środowisku przemysłowym, co sprawia, że absolwent jest gotowy do natychmiastowego zaangażowania się w wykonywanie zadań zawodowych. Dodatkowo, posiadając biegłość w języku angielskim na poziomie B2, absolwent jest w stanie efektywnie komunikować się zarówno w krajowym, jak i międzynarodowym środowisku biznesowym, co czyni go jeszcze bardziej atrakcyjnym kandydatem na rynku pracy.

Absolwent kierunku Informatyka Przemysłowa to specjalista o wszechstronnych kompetencjach, gotowy sprostać wyzwaniom nowoczesnego przemysłu. Jego umiejętności techniczne, analityczne, oraz zdolność do zarządzania projektami sprawiają, że stanowi cenny kapitał na rynku pracy, a elastyczność w wyborze przedmiotów pozwala mu dostosować profil swojej wiedzy do zmieniających się potrzeb branży.

3. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów:

Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące program studiów		
Opis wskaźnika	Liczba godzin	Punkty ECTS
Liczba godzin zajęć prowadzonych na kierunku studiów przez nauczycieli zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy	2674	
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego		8
Wymiar praktyk zawodowych oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach tych praktyk	100	4
Liczba punktów ECTS dla dyscypliny wiodącej		158
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia		105.4
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (nie mniejszą niż 5 punktów ECTS), w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne		6
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta		65
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego, którym nie przypisuje się ani efektów uczenia się, ani punktów ECTS	60	
Liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów		126
Liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności		40
Liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne		124

4. Opis zasad i formy odbywania praktyk studenckich, o ile przewiduje je program studiów.

W ramach praktyk student musi uzyskać liczbę 4 punktów ECTS. Praktyka musi się odbyć do sesji egzaminacyjnej poprawkowej 6 semestru 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. 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 uczelnie 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 Prodziekan ds. dydaktycznych.

Prodziekan ds. dydaktycznych, 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.

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. Opis efektów uczenia się dla kierunku: Informatyka Przemysłowa

Poziom i forma studiów:	<i>pierwszego stopnia</i>	<i>stacjonarne</i>		
Profil:	<i>ogólnoakademicki</i>			
Symbol kierunkowego efektu uczenia się	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu*)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie**)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich***)
		6	6	6
Osoba posiadająca kwalifikacje <i>pierwszego stopnia</i> :				
w zakresie wiedzy****				
K_W01	Ma wiedzę na temat projektowania oraz administrowania baz danych, stron internetowych oraz sieci komputerowych z uwzględnieniem bezpieczeństwa technologii informatycznych.	P6U_W	P6U_W	P6S_WG
K_W02	Ma wiedzę na temat tworzenia, analizy i testowania oprogramowania oraz systemów operacyjnych z uwzględnieniem języków programowania.	P6U_W	P6U_W	P6S_WG

K_W03	Ma wiedzę na temat nowoczesnych oraz interdyscyplinarnych technologii informatycznych, w tym modeli i algorytmów sztucznej inteligencji.	P6U_W	P6U_W	P6S_WG
K_W04	Ma wiedzę w zakresie mechaniki i konstrukcji maszyn, w tym w zakresie planowania, projektowania, rozwoju, produkowania, utrzymywania oraz monitorowania maszyn, zakładów i systemów mechanicznych oraz produktów metalowych.	P6U_W	P6U_W	P6S_WG
K_W05	Ma wiedzę na temat właściwości materiałów metalowych i niemetalowych, ich technologii przetwórstwa oraz zastosowań.	P6U_W	P6U_W	P6S_WG
K_W06	Ma wiedzę w zakresie elektrotechniki i elektroniki, technologii cyfrowych, aparatury pomiarowej, automatyzacji procesów przemysłowych oraz automatyki i robotyki.	P6U_W	P6U_W	
K_W07	Ma wiedzę w dziedzinie nauk ścisłych lub przyrodniczych z uwzględnieniem matematyki, fizyki i chemii.	P6U_W	P6U_W	
K_W08	Ma wiedzę w dziedzinach nauk humanistycznych i społecznych, 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	P6U_W	
K_W09	Posiada specjalistyczną wiedzę uszczegółowioną o zaawansowane metody i techniki stosowane w obszarach powiązanych z działalnością naukową prowadzoną na uczelni.	P6U_W	P6U_W	P6S_WG

w zakresie umiejętności****				
K_U01	Potrafi projektować oraz administrować bazy danych, strony internetowe oraz sieci komputerowe z uwzględnieniem aspektu bezpieczeństwa.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U02	Potrafi przeprowadzić analizę, implementację, testowanie oraz wdrożenie oprogramowania.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U03	Potrafi wykorzystywać nowoczesne oraz interdyscyplinarne technologie informatyczne, w tym metody sztucznej inteligencji.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U04	Potrafi rozwiązywać problemy inżynierii mechanicznej, konstrukcji maszyn, wytrzymałości materiałów.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U05	Potrafi zaprojektować proces technologiczny w tym dokonać prawidłowego doboru materiałów, technologii wytwarzania wyrobów oraz metod obróbki elementów.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U06	Potrafi obliczać, projektować i wykorzystywać obwody elektryczne oraz układy elektroniczne, cyfrowe i automatyki, dokonywać pomiarów wielkości fizycznych, automatyzować i robotyzować procesy przemysłowe.	P6U_U	P6S_UW	
K_U07	Potrafi wykorzystać metody oraz prawa nauk ścisłych lub przyrodniczych do rozwiązywania problemów teoretycznych i fizycznych.	P6U_U	P6S_UW	

K_U08	Posiada umiejętności językowe w zakresie studiowanej dyscypliny na poziomie B2 zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego oraz potrafi wykorzystać pozatechniczną wiedzę z dziedzin nauk humanistycznych i społecznych.	P6U_U	P6S_UW	
K_U09	Rozwiązuje złożone problemy z zakresu projektowania, administrowania, diagnozowania i zarządzania systemami technicznymi stosując zaawansowane metody, techniki oraz narzędzia.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
w zakresie kompetencji społecznych****				
K_K01	Ma zdolność pracy samodzielnej i krytycznej oceny posiadanej wiedzy, dostrzega znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	P6U_K	P6S_KK	
K_K02	Ma świadomość odpowiedzialności społecznej, przejawia gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole, potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	P6U_K	P6S_KO	
K_K03	Ma specjalistyczne i interdyscyplinarne kompetencje wykonywania zawodu, przestrzegania norm i zasad etyki zawodowej.	P6U_K	P6S_KR	

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

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

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

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

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

HARMONOGRAM REALIZACJI STUDIÓW										
Kierunek: Informatyka Przemysłowa stacjonarne pierwszego stopnia										
Obowiązuje od roku akademickiego 2025/2026										
NrP	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin						ECTS	Egz.	Status przedmiotu
		W	Ć	L	S	P	SUMA			
Rok 1 - semestr 1										
MAT-AGB	Algebra liniowa i geometria	30	30				60	5		P
MAT-ANL	Podstawy analizy matematycznej	30	30				60	5	x	P
INF-ALG	Algorytmy i struktury danych	30		30			60	5	x	K
INF-PRG	Podstawy programowania	30		45			75	6		K
MCH-MCH	Mechanika	15		30			45	3		K
MCH-GRF	Grafika inżynierska	15		30		15	60	5		K
HS-SBH	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	4					4	0		K
HS-OWI	Ochrona własności intelektualnej	15					15	1		H
	Łącznie w semestrze	169	60	135		15	379	30		
Rok 1 - semestr 2										
BAZ-NUM	Algorytmy numeryczne	30		30			60	5		P
BAZ-FME	Wstęp do fizyki materiałów elektronicznych	30	15				45	3		P
MCH-NUM	Automatyka i robotyka	30		30			60	5		P
BAZ-EP	Elektronika przemysłowa	15	15	30			60	5		K

INF-AK	Architektura systemów komputerowych	30		30			60	5		K
INF-MP	Metody programowania	30		30			60	5	x	K
INF-ANG	Język angielski I		30				30	2		P
S-WF	Wychowanie fizyczne I		30				30	0		W
	Łącznie w semestrze	165	90	150			405	30		
Rok 2 - semestr 3										
INF-BD	Bazy danych	30		30		15	75	6	x	K
INF-PO	Programowanie obiektowe	30		30		15	75	6		K
MCH-TCH	Technologie wytwarzania	30		60			90	6		K
MCH-MTR	Metrologia techniczna	30		30			60	5		K
MAT-PRB	Rachunek prawdopodobieństwa i elementy statystyki	30	30				60	5	x	P
INF-ANG2	Język angielski II		30				30	2		P
S-WF2	Wychowanie fizyczne II		30				30	0		W
	Łącznie w semestrze	150	90	150		30	420	30		

Rok 2 - semestr 4										
INF-IO	Inżynieria oprogramowania	30		30			60	5	x	K
MCH-CAD	Komputerowe wspomaganie projektowania i wytwarzania			60			60	5		K
MCH-MAP	Mechanizacja, automatyzacja i projektowanie procesów przemysłowych	30		30		45	105	7		K
INF-SK	Podstawy sieci komputerowych	30		30			60	5		K
INF-SO	Systemy operacyjne	30		30			60	5	x	K
HS-BHP	Bezpieczeństwo i higiena pracy	15					15	1		H
INF-AN3	Język angielski III		30				30	2		P
	Łącznie w semestrze	135	30	180		45	390	30		
Rok 3 - semestr 5										
	Przedmiot wybieralny 1	30		30			60	5	x	W
INF-PSK	Przemysłowe sieci komputerowe									
INF-LR	Lokalne i rozległe sieci komputerowe									
	Przedmiot wybieralny 2	30		30			60	5	x	W
AI-APO	Analiza i przetwarzanie obrazów cyfrowych									
SK-CPS	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów									
	Przedmiot wybieralny 3	15	15	30			60	5	x	W
MCH-WM	Wytrzymałość materiałów									
MCH-PNM	Podstawy nauki o materiałach									
MCH-MI	Materiały inżynierskie	15	15				30	3		HW
	Przedmiot wybieralny 4									
HS-OZ	Organizacja i zarządzanie									

HS-ZJ	Zarządzanie jakością									
HS-HR	Zarządzanie zespołami ludzkimi w środowiskach przemysłowych									
INF-WBD	Systemy wbudowane	30		30			60	5		K
INF-SI	Sztuczna inteligencja	30		30			60	5		K
INF-ANG4	Język angielski IV		30				30	2	x	P
	Łącznie w semestrze	150	60	150			360	30		
Rok 3 - semestr 6										
	Przedmiot wybieralny 5									
IP-SAP	Programowanie procesów biznesowych w SAP	30		15		15	60	5		W
IP-MSD	Programowanie w środowisku ERP oraz EZD									
	Przedmiot wybieralny 6									
IP-PLC	Programowanie sterowników oraz robotów przemysłowych	30		30			60	5	x	W
IP-CTR	Systemy sterowania i regulacji									
	Przedmiot wybieralny 7									
IP-WD	Wizualizacja danych	30		30			60	5		W
AI-IGR	Interfejsy użytkownika i prezentacja danych w aplikacjach inżynierskich									
	Przedmiot wybieralny 8									
IP-KRY	Kryptografia dla komunikacji i systemów sterowania	30		30			60	4		W
SK-BZP	Bezpieczeństwo systemów komputerowych									
	Przedmiot wybieralny 9									
MCH-CNC	Podstawy programowania i obsługi obrabiarek CNC	15		30			45	3		W
SK-ASS	Administracja sieciowymi systemami operacyjnymi									

INF-PRA	Praktyka zawodowa					100	100	4		K
EXT-SD1	Projekt inżynierski I					45	45	4		K
	Łącznie w semestrze	135		135		160	430	30		
Rok 4 - semestr 7										
	Przedmiot wybieralny 10	15		30			45	3		W
IP-PIO	Prototypowanie i inżynieria odwrotna									
MCH-WYT	Nowoczesne techniki wytwarzania w przemyśle									
MCH-RAP	Rapid prototyping w przemyśle									
	Przedmiot wybieralny 11	30		30			60	5		W
IO-PSW	Programowanie systemów wbudowanych									
IO-PUM	Programowanie urządzeń mobilnych									
	Przedmiot wybieralny 12	30		30			60	5		W
SK-IDC	Zarządzanie infrastrukturą datacenter									
SK-ZID	Zarządzanie infrastrukturą i diagnostyka sieci komputerowych									
	Przedmiot wybieralny 13	30		30			60	5		W
IP-DCS	Systemy SCADA i DCS									
IP-OPC	Standardy komunikacyjne w automatyce przemysłowej									
	Przedmiot wybieralny 14	15		30			45	3		W
NB-ROB	Roboty mobilne									
NB-ZSI	Zastosowania sztucznej inteligencji									
	Przedmiot wybieralny 15					60	60	4		W
PZ-IT	Projekt zespołowy IT									

PZ-OT	Projekt zespołowy OT									
HS-PP	Prawo pracy	15					15	1		H
EXT-SD2	Projekt inżynierski II					45	45	4		K
	Łącznie w semestrze	135		150		105	390	30		
	Suma						2774	210		

Oznaczenia:

NrP – numer identyfikacyjny przedmiotu

Liczba godzin:

W – wykład

Ć – ćwiczenia

L – laboratorium

S – seminarium

P – projekt

Status przedmiotu:

P – przedmiot podstawowy

K – przedmiot kierunkowy

H – przedmiot z bloku humanistyczno–społecznego

W – przedmiot do wyboru

7. Matryca efektów uczenia się dla kierunku.

SEU* NrP*	K_W01	K_W02	K_W03	K_W04	K_W05	K_W06	K_W07	K_W08	K_W09	K_U01	K_U02	K_U03	K_U04	K_U05	K_U06	K_U07	K_U08	K_U09	K_K01	K_K02	K_K03
MAT-AGB							X		X							X			X		
MAT-ANL							X		X							X			X		
INF-ALG		X							X		X										
INF-PRG		X									X								X		
MCH-MCH				X			X						X			X					
MCH-GRF				X									X						X		
HS-SBH								X													
HS-OWI								X													X
BAZ-NUM		X					X		X		X					X					
BAZ-FME							X		X							X					
MCH-NUM						X			X						X				X		
BAZ-EP						X			X						X						
INF-AK		X							X		X										
INF-MP		X					X		X		X								X	X	X
INF-ANG								X									X		X		
S-WF																				X	
INF-BD	X								X	X									X		
INF-PO		X							X		X										
MCH-TCH					X				X					X							

MCH-MTR				X		X			X				X							
MAT-PRB							X		X						X			X		
INF-ANG2								X								X		X		
S-WF2																			X	
INF-IO	X	X								X	X									
MCH-CAD				X					X				X	X						
MCH-MAP			X	X		X									X					
INF-SK	X								X	X										
INF-SO		X									X								X	
HS-BHP								X												
INF-ANG3								X								X		X		
INF-PSK	X								X	X								X		
INF-LR	X									X								X		
AI-APO			X						X			X						X		
SK-CPS		X							X		X							X		X
MCH-WM					X								X							
MCH-PNM					X								X	X					X	
MCH-MI					X								X	X					X	
HS-OZ								X								X				
HS-ZJ								X								X	X	X	X	
HS-HR								X								X		X	X	
INF-WBD		X							X		X									
INF-SI			X						X			X								

INF-ANG4								X									X		X		
IP-SAP		X	X								X	X						X			
IP-MSD		X	X								X	X						X			
IP-PLC						X			X						X				X		
IP-CTR			X			X			X			X						X			
IP-WD		X	X								X	X									
AI-IGR		X	X								X	X									
IP-KRY	X						X		X	X						X		X	X	X	
SK-BZP	X								X	X								X			
MCH-CNC	X										X							X			
SK-ASS	X									X								X			
INF-PRA			X									X							X	X	X
EXT-SD1			X							X		X						X	X		X
IP-PIO				X										X				X			
MCH-WYT					X				X					X				X			
MCH-RAP					X				X					X				X			
IO-PSW		X							X		X							X			
IO-PUM		X									X							X			
SK-IDC	X									X								X			
SK-ZID	X									X								X			
IP-DCS	X		X			X			X	X		X						X			
IP-OPC	X		X						X	X		X						X			

NB-ROB			X						X			X						X			X
NB-ZSI			X						X			X						X			X
PZ-IT												X						X		X	X
PZ-OT												X						X		X	X
HS-PP								X													
EXT-SD2			X							X		X						X	X		X

*SEU – symbol efektu uczenia się

**NrP – numer identyfikacyjny przedmiotu (format dowolny)

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

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

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

9. Warunki ukończenia studiów.

Warunkiem ukończenia studiów jest:

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

Projekt inżynierski 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 przemysłowa stopnia pierwszego o profilu ogólnoakademickim.

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

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

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

Rok studiów: pierwszy

Semestr: pierwszy

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze):

379

*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
MAT- AGB	Algebra liniowa i geometria	30	30							60	5	K_W07, K_W09, K_U07, K_K01
	Treści programowe	Działania, działania wewnętrzne w grupach i ciałach, w szczególności w ciele liczb zespolonych. Różne postacie liczb zespolonych. Interpretacja geometryczna zbiorów liczb zespolonych. Macierze, działania na macierzach, wyznaczniki, macierz odwrotna, równania macierzowe. Zastosowanie macierzy do rozwiązywania układów równań liniowych. Przestrzeń liniowa. Baza przestrzeni liniowej. Przestrzeń wektorowa. Iloczyn: skalarny, wektorowy, mieszany. Zastosowania rachunku wektorowego. Równania płaszczyzny i prostej. Wzajemne położenie prostych, płaszczyzn i punktów.										
MAT- ANL	Podstawy analizy matematycznej	30	30							60	5	K_W07, K_W09, K_U07, K_K01

	Treści programowe	Własności funkcji, przegląd funkcji elementarnych. Rzeczywiste ciągi liczbowe: ich monotoniczność i granica. Granice funkcji. Definicja i własności funkcji ciągłych. Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej: pochodna funkcji, podstawowe prawa różniczkowania, różniczka funkcji, pochodne wyższych rzędów, podstawowe twierdzenia i ich zastosowania. Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej: całka nieoznaczona, definicja i pewne własności całki oznaczonej Riemanna.									
INF-ALG	Algorytmy i struktury danych	30		30					60	5	K_W02, K_W09, K_U02
	Treści programowe	Wprowadzenie do algorytmiki – sposoby prezentacji algorytmów. Podstawowe i złożone struktury danych. Złożoność obliczeniowa i czasowa algorytmów. Analiza algorytmów typu dziel i zwyciężaj. Programowanie dynamiczne. Programowanie zachłanne. Algorytmy randomizowane. Mediany i statyki pozycyjne. Algorytmy grafowe. Algorytmy geometrii obliczeniowej. Programowanie liniowe.									
INF-PRG	Podstawy programowania	30		45					75	6	K_W02, K_U02, K_K01
	Treści programowe	Cele i zadania informatyki na przestrzeni lat i we współczesnym świecie. Reprezentacja liczb w pamięci komputera. Kodowanie znaków alfanumerycznych. Algebra Boole’a. Szacowanie złożoności algorytmów, klasy złożoności. Struktury i organizacja danych. Wstęp do programowania w języku wysokiego poziomu. Typy danych i operatorów w języku wysokiego poziomu. Modyfikatory typu. Czytanie i zapisywanie deklaracji/definicji. Typ wyliczeniowy. Tablice jedno- i wielowymiarowe, wskaźniki, referencje. Elementy bibliotek związanych z <i>ctime</i> , <i>cstdlib</i> , <i>cmath</i> . Liczby pseudolosowe. Dynamiczny przydział pamięci. Rodzaje wskaźników i pamięci. Dyrektywy preprocesora, kompilacja warunkowa. Funkcje i przekazywanie argumentów do funkcji w języku wysokiego poziomu. Argumenty									

		domniemane i nienazwane. Wskaźniki do funkcji. Funkcje przeciążone i <i>inline</i> . Zmienne automatyczne i statyczne. Biblioteka IO, manipulatory strumienia. Przekształcanie typu obiektów. Tablice znakowe, elementy biblioteki związanej z <i>cstring</i> . Argumenty z linii uruchomienia programu. Typ <i>string</i> , funkcje składowe klasy string. Strumienie plikowe. Struktury i tablice struktur. Zastosowanie struktur do modelowania obiektów rzeczywistych.									
MCH-MCH	Mechanika	15		30					45	3	K_W04, K_W07, K_U04, K_U07
	Treści programowe	Podstawowe wiadomości z rachunku wektorowego. Równowaga zbieżnego układu sił. Równowaga płaskich i złożonych układów sił. Równowaga sił z uwzględnieniem sił tarcia. Równowaga przestrzennego dowolnego układu sił. Kratownice płaskie, wyznaczanie sił w prętach kratownicy. Wyznaczanie środków ciężkości ciał jednorodnych. Kinematyka punktu materialnego. Tor, prędkość i przyspieszenie punktu. Dynamika punktu materialnego. Praca, moc, energia kinetyczna i potencjalna. Prawo zachowania energii mechanicznej.									
MCH-GRF	Grafika inżynierska	15		30	15				60	5	K_W04, K_U04, K_K01
	Treści programowe	Zasady rzutowania. Rzutowanie prostokątne. Elementy przestrzeni. Rzutowanie na 2, 3 oraz 6 rzutni. Przedstawienie aksonometryczne. Perspektywa. Podstawy rysunku technicznego, normalizacja, arkusze, pismo, podziałki, inne. Podstawy powstawania widoków i przekrojów brył płasko ściennych i brył obrotowych. Rzuty pomocnicze, rzutowanie na dowolną liczbę rzutni. Wyznaczanie zarysów, przekrojów i kładów części i ich oznaczanie. Zasady wymiarowania. Tolerowanie wymiarów, chropowatość, pasowania, odchyłki kształtu i położenia. Zasady uproszczeń i rysowania połączeń kształtowych (gwinty, wpusty), spawanych, lutowanych i klejonych, kół zębatach, łożysk, inne. Zasady tworzenia i odczytywania schematów kinematycznych, elektrycznych. Konstrukcje z zakresu geometrii									

		wykreślnej. Interfejs i środowisko pakietu AutoCAD: podstawowe elementy rysunkowe, warstwy, tryby współrzędnych, lokalizacji, linie konstrukcyjne. Polecenia edycyjne, metody optymalizacji rysowania, rysunki prototypowe. AutoCAD: metody optymalizacji rysowania, rysunki wykonawcze.									
HS-SBH	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	4							4	0	K_W08
	Treści programowe	Podstawowe pojęcia i przepisy prawne w dziedzinie BHP. Zagrożenia wypadkowe i zagrożenia dla zdrowia mogące wystąpić w środowisku Uczelni. Czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe. Sposób postępowania w razie wypadku. Postępowanie powypadkowe - protokół ustalenia okoliczności i przyczyn wypadku. Profilaktyczna opieka lekarska i zasady jej sprawowania w stosunku do osób podlegających kształceniu. Udzielanie pierwszej pomocy w razie wypadku i postępowanie powypadkowe. Ochrona przeciwpożarowa. Przyczyny powstawania pożarów. Wyposażenie budynków w instalacje alarmowe, gaśnicze i systemy wentylacyjne. Oznaczanie dróg ewakuacyjnych. Postępowanie w razie pożaru.									
HS-OWI	Ochrona własności intelektualnej	15							15	1	K_W08, K_K03
	Treści programowe	Własność intelektualna i przemysłowa; Prawo autorskie i prawa pokrewne, przedmiot i podmiot w/w prawa; w tym prac dyplomowych, referatów, baz danych, plagiatów; Podstawy prawne i procedury ochrony w. przemyśle; Regulacje patentowe, wzory przemysłowe; towarowe, użytkowe, topografie układów scalonych i oznaczenia geograficzne; Transfer technologii; Domeny internetowe; Postępowania sporne. Wyłączenia w kontekście osób z niepełnosprawnościami.									

Rok studiów: pierwszy

Semestr: drugi

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze):

405

*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
BAZ- NUM	Algorytmy numeryczne	30		30						60	5	K_W02, K_W07, K_W09, K_U02, K_U07
	Treści programowe	Ocena jakości metod numerycznych, miary błędów. Operacje na macierzach. Wyznaczanie funkcji interpolacyjnych i aproksymacyjnych. Przybliżone metody rozwiązywania równań i układów równań. Różniczkowanie numeryczne. Całkowanie numeryczne. Przybliżone metody rozwiązywania zagadnień początkowo-brzegowych.										
BAZ- FME	Wstęp do fizyki materiałów elektronicznych	30	15							45	3	K_W07, K_W09, K_U07
	Treści programowe	Klasyfikacja materiałów według wartości przewodnictwa (metal-półprzewodnik-izolator). Techniki hodowania kryształów. Elementy teorii pasmowej ciał stałych. Metal, półprzewodnik i dielektryk na gruncie modelu pasmowego. Podstawy kinetyczno-molekularnej teorii gazu elektronowego. Zależność oporu elektrycznego od temperatury dla metali. Półprzewodniki samoistne i domieszkowe. Zależność oporu elektrycznego półprzewodników od temperatury. Koncentracja nośników w pasmach i na poziomach domieszkowych. Analiza zjawisk transportu. Fotoprzewodnictwo. Metody obliczeniowe 'ab initio'; elementy teorii funkcjonału gęstości (DFT);										

		reprezentacje równań Kohna-Shama; przybliżenia struktury elektronowej jonu; relaksacja układu elektronowego i jonowego.										
MCH- NUM	Automatyka i robotyka	30		30						60	5	K_W06, K_W09, K_U06, K_K01
	Treści programowe	Poznanie własności podstawowych elementów automatyki w dziedzinie czasu i częstotliwości. Metody opisu własności dynamicznych. Pojęcie transmitancji operatorowej i widmowej. Połączenia funkcjonalne między elementami: szeregowo, równoległe i sprzężenie zwrotne. Algorytmy regulatorów prostych i złożonych. Dobór nastaw regulatora. Pojęcie stabilności układu regulacji automatycznej, błąd regulacji. Metody oceny stabilności układu regulacji automatycznej. Kryteria stabilności. Wprowadzenie do robotyki. Rozwój robotyki. Klasyfikacja robotów przemysłowych. Parametry techniczne robotów przemysłowych. Programowanie robotów – zagadnienia ogólne i wprowadzające. Metody programowania robotów przemysłowych. Teoretyczne podstawy programowania robotów przemysłowych. Środowiska programowania robotów przemysłowych. Sterowanie PTP, MP, CP. Zadanie planowania trajektorii manipulatora. Dokładność pozycjonowana. Efektory robota. Czujniki i układy sensoryczne w wymiarze aplikacyjnym. Sztuczna inteligencja robotów. Napędy manipulatorów. Mechanizmy przekazywania ruchu. Wybrane zagadnienia implementacyjne. Zagadnienia mikrorobotyki.										
BAZ- EP	Elektronika przemysłowa	15	15	30						60	5	K_W06, K_W09, K_U06
	Treści programowe	Podstawowe prawa obwodów elektrycznych prądu stałego. Własności elementów biernych. Źródła napięcia i prądu stałego. Moc, energia prądu stałego. Metody rozwiązywania obwodów prądu stałego. Stany przejściowe w obwodach prądu stałego. Obwody prądu przemiennego. Metody analizy obwodów prądu przemiennego w stanie ustalonym. Moc, energia w obwodach										

		prądu przemiennego. Współczynnik mocy i jego korekcja. Źródła napięcia i prądu przemiennego. Układy prądu przemiennego trójfazowego. Właściwości półprzewodników, złącze p-n. Diody, tranzystory, ich charakterystyki, podstawowe układy pracy. Prostowniki, stabilizatory napięcia. Zasilacze transformatorowe i impulsowe. Wzmacniacze prądu przemiennego i stałego. Sprzężenie zwrotne we wzmacniaczu, rodzaje i wpływ na właściwości wzmacniacza. Wzmacniacze operacyjne, rodzaje, zastosowania. Układy całkujące i różniczkujące. Generacja sygnałów. Układy nieliniowe. Komparatory napięcia. Badania właściwości rzeczywistych układów elektronicznych.										
INF-AK	Architektura systemów komputerowych	30		30						60	5	K_W02, K_W09, K_U02
	Treści programowe	Wprowadzenie do architektury systemów komputerowych. Binarne reprezentacje danych, kodowanie liczb oraz arytmetyka systemów komputerowych. Architektura i elementy składowe typowego systemu komputerowego. Praca potokowa, jednostki ALU, FPU oraz VPU. Ogólna charakterystyka procesorów ogólnego przeznaczenia: architektura typu CISC i RISC. Budowa i zasada działania procesorów ogólnego przeznaczenia. Budowa, organizacja i zasada działania pamięci oraz podstawowe tryby adresowania. Magistrale szeregowo i równoległe systemów komputerowych. Ocena wydajności systemów komputerowych. Arytmetyka systemów komputerowych bazujących na architekturze typu SISD. Arytmetyka systemów komputerowych bazujących na architekturze typu SIMD. Przechowywanie i przepływ danych w systemach komputerowych.										

INF-MP	Metody programowania	30		30						60	5	K_W02, K_W07, K_W09, K_U02, K_K01, K_K02, K_K03
	Treści programowe	Przeciążanie funkcji, rozstrzyganie przeciążenia funkcji. Klasa – deklaracja, definicja klasy, atrybuty i metody klasy, składowe stałe i statyczne. Konstruktory i destruktor klasy, składowe alokowane w pamięci dynamicznej, konstruktor kopiujący, operator przypisania kopiującego. Klasa – przeciążanie operatorów. Obsługa sytuacji wyjątkowych. Dziedziczenie – hierarchia klas, dostęp do składowych dziedziczonych, konstruktory i destruktor klasy pochodnej. Dziedziczenie – konstruktor kopiujący i operator przypisania klasy pochodnej. Polimorfizm – funkcje wirtualne. Identyfikacja typu podczas wykonywania programu - Run-time Type Identification (RTTI). Wzorce funkcji. Wzorzec klasy, konkretyzowanie wzorca klasy. Zasobniki sekwencyjne i asocjacyjne. Zastosowanie zasobników sekwencyjnych i asocjacyjnych. Obiekty funkcyjne i adaptory obiektów funkcyjnych. Zastosowanie algorytmów ogólnych.										
INF-ANG	Język angielski I		30							30	2	K_W08, K_U08, K_K01
	Treści programowe	Ćwiczenie i rozwijanie podstawowych sprawności językowych (rozumienia, mówienia, czytania i pisanie); Ćwiczenia komunikacyjne i leksykalne; Ćwiczenia kompetencji zawodowych; Język specjalistyczny w miejscu pracy; Korespondencja służbowa; Konstrukcje językowe w użyciu praktycznym; Zastosowanie słownictwa ogólnotechnicznego i specjalistycznego. Praca z tekstem specjalistycznym; Praca z materiałem audiowizualnym.										

S-WF	Wychowanie fizyczne I		30						30	0	K_K02
	Treści programowe	Piłka siatkowa, Piłka koszykowa, Piłka nożna (sporty zespołowe). Podstawowe przepisy z zakresu wybranej dyscypliny sportu, podstawowe umiejętności techniczne z zakresu wybranej dyscypliny sportu, współpraca w: parze, grupie, zespole, zasady fair play. Trening funkcjonalny, Trening zdrowotny, Fitness/Pilates, Tenis stołowy, Tenis ziemny/Tenis plażowy, Pływanie, Siłownia (sporty indywidualne) Teoretyczne podstawy z zakresu wybranej dyscypliny, podstawowe umiejętności z zakresu techniki wykonywanych ćwiczeń, samokontrola w trakcie wykonywania zadań ruchowych, współpraca w: parach, grupach.									

Rok studiów: drugi Semestr: trzeci

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze):

420

*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
INF-BD	Bazy danych	30		30	15					75	6	K_W01, K_W09 K_U01, K_K01
	Treści programowe	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.										
INF-PO	Programowanie obiektowe	30		30	15					75	6	K_W02, K_W09, K_U02
	Treści programowe	Wprowadzenie do programowania obiektowego. Klasa i obiekt. Składowe klasy. Hermetyzacja, dziedziczenie, polimorfizm, abstrakcja i finalizacja. Interfejsy, struktury, rekordy. Tablice i mechanizmy indeksujące. Różne aspekty przeciążania. Ciągi znaków i wyrażenia regularne. Operacje wejścia-wyjścia, strumienie, serializacja. Wyjątki. Kolekcje dynamiczne. Refleksja i atrybuty. Mapowanie obiektowo-relacyjne. Wybrane biblioteki do obiektowego tworzenia aplikacji mających dostęp do danych oraz graficznych interfejsów użytkownika.										

MCH-TCH	Technologie wytwarzania	30		60						90	6	K_W05, K_W09, K_U05
	Treści programowe	Klasyfikacja procesów obróbki plastycznej. Podstawy obróbki plastycznej, zjawiska towarzyszące procesom kształtowania. Metody kształtowania wyrobów z blach. Obróbka objętościowa. Specjalne metody obróbki plastycznej. Wpływ procesu na własności wyrobu. Obróbka skrawaniem – charakterystyka i klasyfikacja procesów. Zjawiska towarzyszące procesowi skrawania. Materiały narzędziowe – klasyfikacja, charakterystyka i zastosowanie. Nowoczesne metody obróbki skrawaniem. Podstawy przetwórstwa tworzyw polimerowych, klasyfikacja metod przetwórstwa. Wytlaczanie, wtryskiwanie, prasowanie, laminowanie, nanoszenie powłok polimerowych. Spawanie, zgrzewanie, odlewanie rotacyjne. Wybrane aspekty wytwarzania wyrobów kompozytowych. Podstawy spajania materiałów konstrukcyjnych. Charakterystyka połączeń spajanych metodami łukowymi. Charakterystyka termicznych metod cięcia. Wybrane aspekty połączeń zgrzewanych i lutowanych. Nowoczesne metody spawania: spawanie plazmowe, laserowe, wiązką elektronów.										
MCH-MTR	Metrologia techniczna	30		30						60	5	K_W04, K_W06, K_W09, K_U04
	Treści programowe	Metrologia i jej podział. Błędy pomiarów. Przemysłowe pomiary długości kąta. Współrzędnościowa technika pomiarowa. Współrzędnościowa maszyna pomiarowa, zasada działania, budowa, podstawy jej obsługi i programowania. Ramiona pomiarowe. Wymiarowanie i tolerowanie. Układ tolerancji i pasowań ISO. Łańcuchy wymiarowe. Chropowatość i falistość powierzchni. Pomiary odchyłek geometrycznych. Identyfikacja i zasady doboru sprzętu pomiarowego. Pomiary różnicowe wymiarów zewnętrznych z wykorzystaniem czujników. Pomiary pośrednie kątów i stożków. Pomiary odchyłek kształtu z wykorzystaniem długościomierzy Abbego. Pomiary otworów i średnic zewnętrznych.										

		Pomiary gwintów. Pomiary kół zębatach. Zastosowanie wysokościomierza cyfrowego w pomiarach wymiarów zewnętrznych i wewnętrznych. Pomiary przy użyciu podziałowej głowicy optycznej. Pomiary seryjne. Statystyczne opracowanie wyników pomiarów. Sprawdzanie dokładności przyrządów pomiarowych.										
MAT-PRB	Rachunek prawdopodobieństwa i elementy statystyki	30	30							60	5	K_W07, K_W09, K_U07, K_K01
	Treści programowe	Podstawowe pojęcia z zakresu rachunku prawdopodobieństwa. Zmienne losowe, rozkłady zmiennych losowych. Wektory losowe. Niezależność zmiennych losowych. Kowariancja i współczynnik korelacji. Twierdzenia graniczne rachunku prawdopodobieństwa. Elementy statystyki opisowej. Wprowadzenie do teorii estymacji. Estymacja punktowa i przedziałowa. Weryfikacja hipotez statystycznych.										
INF-ANG2	Język angielski II		30							30	2	K_W08, K_U08, K_K01
	Treści programowe	Ćwiczenie i rozwijanie podstawowych sprawności językowych (rozumienia, mówienia, czytania i pisanie); Ćwiczenia komunikacyjne i leksykalne; Ćwiczenia kompetencji zawodowych; Język specjalistyczny w miejscu pracy; Korespondencja służbowa; Konstrukcje językowe w użyciu praktycznym; Zastosowanie słownictwa ogólnotechnicznego i specjalistycznego; Praca z tekstem specjalistycznym; Praca z materiałem audiowizualnym.										

S-WF2	Wychowanie fizyczne II		30							30	0	K_K02
	Treści programowe	Piłka siatkowa, Piłka koszykowa, Piłka nożna (sporty zespołowe).Podstawowe przepisy z zakresu wybranej dyscypliny sportu, podstawowe umiejętności techniczne z zakresu wybranej dyscypliny sportu, współpraca w: parze, grupie, zespole, zasady fair play. Trening funkcjonalny, Trening zdrowotny, Fitness/Pilates, Tenis stołowy, Tenis ziemny/Tenis plażowy, Pływanie, Siłownia (sporty indywidualne) Teoretyczne podstawy z zakresu wybranej dyscypliny, podstawowe umiejętności z zakresu techniki wykonywanych ćwiczeń, samokontrola w trakcie wykonywania zadań ruchowych, współpraca w: parach, grupach.										

Rok studiów: drugi

Semestr: czwarty

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze):

390

*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
INF-IO	Inżynieria oprogramowania	30		30						60	5	K_W01, K_W02, K_U01, K_U02,
	Treści programowe	Podstawowe koncepcje i cele inżynierii oprogramowania. Modele procesu tworzenia oprogramowania. Proces inżynierii wymagań. Wprowadzenie do UML. UML - diagramy strukturalne oraz 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 przedsiębiorstwami programistycznymi. Zarządzanie konfiguracją oprogramowania.										
MCH-CAD	Komputerowe wspomaganie projektowania i wytwarzania			60						60	5	K_W04, K_W09, K_U04, K_U05
	Treści programowe	Techniki komputerowe w projektowaniu konstrukcji i procesów technologicznych. Interfejs i środowisko programu Inventor. Szkice: podstawy tworzenia, linie konstrukcyjne, więzy, parametryzacja, operacje edycyjne. Kształtowanie części – wyciąganie, obrót, podstawowe polecenia edycji części. Kształtowanie części – wyciąganie złożone, przeciąganie, otwory, zwoje. Kształtowanie części – zaawansowane sposoby edycji, szyk, zaokrąglenia, szkice 3D.										

		Zespoły proste i złożone –wiązania w zespołach. Wykorzystanie bibliotek części znormalizowanych. Edycja zespołów, kopiowanie elementów, szysk, lustro. Opracowanie dokumentacji technologicznej z wykorzystaniem systemów CAD/CAM. Możliwości technologiczne systemów CAM w zakresie programowania maszyn sterowanych komputerowo. Opracowanie planu i symulacji obróbki na tokarkę CNC z wykorzystaniem CAD/CAM. Opracowanie planu i symulacji obróbki na frezarkę CNC z wykorzystaniem CAD/CAM. Programowania dialogowego obrabiarek CNC.										
MCH-MAP	Mechanizacja, automatyzacja i projektowanie procesów przemysłowych	30		30	45					105	7	K_W03, K_W04, K_W06, K_U06
	Treści programowe	Podstawowe pojęcia: mechanizacja, automatyzacja, robotyzacja. Komponenty detekcyjne i wykonawcze. Komputerowe wspomaganie procesów wytwarzania z wykorzystaniem systemów klasy CAx. Cyfrowe makiety (digital mockup). Virtual prototyping oraz digital twin. Elastyczne systemy wytwarzania. Modelowanie i optymalizacja procesów produkcyjnych z wykorzystaniem nowoczesnych metod obliczeniowych.										
INF-SK	Podstawy sieci komputerowych	30		30						60	5	K_W01, K_W09, K_U01
	Treści programowe	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.									
INF-SO	Systemy operacyjne	30		30					60	5	K_W02, K_U02, K_K01
	Treści programowe	Wprowadzenie do systemów cyfrowych; rodzaje systemów operacyjnych; zadania i właściwości systemu operacyjnego; procesy współbieżne; jądro systemu; zarządzanie pamięcią operacyjną; pamięć wirtualna; obsługa wejścia i wyjścia; system plików; przydział zasobów i planowanie; ochrona zasobów; bezpieczeństwo systemu; niezawodność systemu. Oraz 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.									
HS-BHP	Bezpieczeństwo i higiena pracy	15							15	1	K_W08
	Treści programowe	System zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy wg ISO 45000. 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. Ergonomia – pojęcia podstawowe.									

INF- ANG3	Język angielski III		30							30	2	K_W08, K_U08, K_K01
	Treści programowe	Ćwiczenie i rozwijanie podstawowych sprawności językowych (rozumienia, mówienia, czytania i pisania); Ćwiczenia komunikacyjne i leksykalne; Ćwiczenia kompetencji zawodowych; Język specjalistyczny w miejscu pracy; Korespondencja służbowa; Konstrukcje językowe w użyciu praktycznym; Zastosowanie słownictwa ogólnotechnicznego i specjalistycznego; Praca z tekstem specjalistycznym; Praca z materiałem audiowizualnym.										

Rok studiów: trzeci

Semestr: piąty

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze):

360

*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
INF- PSK	Przemysłowe sieci komputerowe	30		30						60	5	K_W01, K_W09, K_U01, K_U09
	Treści programowe	Referencyjny model OSI/ISO. Enkapsulacja. Jednostki informacji. Definicja sieci przemysłowej. Charakterystyka klasycznej sieci LAN oraz sieci przemysłowej. Parametry i typy sieci przemysłowych. Media transmisyjne w sieciach przemysłowych. Media klasyczne i światłowodowe. Topologie. Przemysłowe urządzenia sieciowe. Transmisja szeregową i równoległą. Protokół RS-232C i RS-485. Sterowanie urządzeniami przy pomocy łącz równoległych standardu IEEE-1284. Protokół Ethernet i protokoły z rodziny TCP/IP. Protokoły połączeniowe i bezpołączeniowe. Budowa nagłówków. Protokół Industrial IP. Systemy sterowania. Charakterystyka typów systemów sterowania. Sieci przemysłowe w rozproszonych układach sterowania. Definicja rozproszonego układu sterowania. Przykłady aplikacji przemysłowych. Charakterystyka sieci przemysłowej Modbus. Sieć Modbus a model ISO/OSI. Transmisja master-slave. Adresacja. Tryby pracy. Charakterystyka sieci przemysłowej Profibus i Profibus DP. Profibus a model ISO/OSI. Zasady transmisji. Warstwy. Typy stacji. Profile aplikacyjne. Krótka charakterystyka sieci przemysłowych CC-Link, LonWorks i CANOpen.										

INF-LR	Lokalne i rozległe sieci komputerowe	30		30						60	5	K_W01, K_U01, K_U09
	Treści programowe	Struktura obrazów cyfrowych, metody pozyskiwania obrazów cyfrowych. Przekształcenia geometryczne i punktowe, podstawowe transformacje, wyrównanie histogramu, automatyczne metody poprawy jakości obrazu. Kontekstowa filtracja obrazów, projektowanie własnych filtrów. Filtracja obrazów i detekcja cech z wykorzystaniem różnych transformat. Typowe i specjalistyczne przekształcenia morfologiczne. Analiza obrazów, segmentacja, indeksacja, pomiary. Śledzenie obiektów w obrazach wideo.										
AI-APO	Analiza i przetwarzanie obrazów cyfrowych	30		30						60	5	K_W03, K_W09, K_U03, K_U09
	Treści programowe	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.										
SK-CPS	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów	30		30						60	5	K_W02, K_W09, K_U02, K_U09, K_K02
	Treści programowe	Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, przykłady stosowania cyfrowych sygnałów. Elementy pomiarów sygnałów, parametry sygnałów, miary statystyczne. Pojęcie sygnału akustycznego i wizyjnego, rodzaje sygnałów, przykłady. Dziedzina i przestrzeń sygnałów. Próbkowanie, kwantyzacja i kodowanie sygnałów. Przekształcanie sygnałów										

		akustycznych w dziedzinę częstotliwościową, szybka i dyskretna transformata Fouriera. Projektowanie filtrów cyfrowych, filtry SOI i NOI, pasmo przepustowe filtrów. Kodowanie sygnałów akustycznych i wizyjnych, składowanie sygnałów. Wykorzystanie sygnałów w praktycznych systemach, media transmisyjne, elementy systemów wbudowanych. Standardy zapisu sygnałów.										
MCH- WM	Wytrzymałość materiałów	15	15	30						60	5	K_W05, K_U04
	Treści programowe	Cel i zakres wytrzymałości materiałów, modele konstrukcji. Charakterystyka obciążeń mechanicznych. Siły wewnętrzne. Naprężenia, Związki różniczkowe pomiędzy siłami wewnętrznymi i obciążeniami. Funkcje i wykresy sił wewnętrznych w prętach prostych. Całkowe warunki równowagi. Momenty bezwładności, momenty dewiacji figur płaskich (definicje i pojęcia podstawowe). Twierdzenie Steinera, osie główne oraz główne momenty bezwładności. Analiza płaskiego stanu naprężenia. Przemieszczenia, odkształcenia ciała. Związki fizyczne, uogólnione prawo Hooke'a. Naprężenia w pryzmatycznych prętach prostych. Naprężenia normalne od obciążeń mechanicznych. Skręcanie prętów o przekroju kołowym. Naprężenia styczne przy zginaniu. Wzór Żurawskiego. Wyężenie materiału. Elementy wytrzymałości złożonej pręta. Przemieszczenia prętów. Warunki brzegowe. Metoda parametrów początkowych (metoda Clebscha). Wkłady statycznie niewyznaczalne (zastosowanie metody Clebscha).										
MCH- PNM	Podstawy nauki o materiałach	15	15	30						60	5	K_W05, K_U04, K_U05, K_K01
	Treści programowe	Uzyskanie podstawowej wiedzy o materiałach metalowych stosowanych w układach elektronicznych oraz w automatyzacji przemysłu. Nabycie praktycznej wiedzy z zakresu przeprowadzania, interpretacji wyników z podstawowych badań niszczących i nieniszczących materiałów metalowych. Uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu materiałów										

		niemetalowych, takich jak polimery i ich kompozyty, ceramika i inne. Nabycie wiedzy praktycznej z zakresu metod badań materiałów polimerowych oraz nabycie umiejętności przeprowadzania podstawowych obliczeń w materiałoznawstwie.										
MCH-MI	Materiały inżynierskie	15	15	30						60	5	K_W05, K_U04, K_U05, K_K01
	Treści programowe	Uzyskanie podstawowej wiedzy o budowie, zjawiskach fizykochemicznych wpływających na własności podstawowych materiałów inżynierskich i sposobach ich wytwarzania. Nabycie wiedzy z zakresu zastosowania, warunków eksploatacji, kontroli jakości nowoczesnych materiałów inżynierskich. Uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu klasyfikacji materiałów inżynierskich i ich doboru. Nabycie wiedzy z zakresu prowadzenia badań właściwości fizycznych i mechanicznych, oraz nabycie umiejętności obliczeń i przekształceń podstawowych wielkości fizycznych i ich jednostek dla materiałów inżynierskich.										
HS-OZ	Organizacja i zarządzanie	15	15							30	3	K_W08, K_U08
	Treści programowe	Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i definicjami dotyczącymi procesu zarządzania i organizacji. Jak wyglądać powinien etyczny i społeczny kontekst zarządzania, etyka w miejscu pracy. Jakże wyróżnić można narzędzia zarządzania służące do planowania i podejmowania decyzji. Czym jest zarządzanie strategiczne i jak wygląda cykl życia produktu. Studenci zapoznają się z pojęciem organizowania, jak kształtować struktury organizacyjne, jakie są statyczne zasady projektowania organizacji i jak wygląda zarządzanie zmianą. Na czym polega motywowanie i planowanie zasobów ludzkich. Czym cechuje się przywództwo, jednostka i grupa w procesie pracy, kultura organizacji. Zarządzanie kulturową różnorodnością w organizacjach. Jak powinno wyglądać komunikowanie się w organizacjach, jakie wyróżnić można formy komunikacji, etapy kontroli w organizacjach. Przedstawione zostaną podstawy analizy finansowej organizacji oraz bilans.										

HS-ZJ	Zarządzanie jakością	15	15							30	3	K_W08, K_U08, K_U09, K_K01, K_K02
	Treści programowe	Podstawowe wiadomości dotyczące zarządzania jakością, wprowadzenie do zarządzania jakością w oparciu o normy ISO 9001, statystyczna kontrola procesu, narzędzia i metody służące do statystycznej kontroli procesu oraz do doskonalenia procesu, narzędzia i techniki rozwiązywania problemów jakościowych.										
HS-HR	Zarządzanie zespołami ludzkimi w środowiskach przemysłowych	15	15							30	3	K_W08, K_U08, K_K01, K_K02
	Treści programowe	Wprowadzenie do Zarządzania Zespołami Ludzkimi w Przemysłowym Środowisku, Procesy Rekrutacji i Selekcji, Motywacja i Angażowanie Zespołu, Rozwój Umiejętności Przywódczych, Zarządzanie Wydajnością i Ocena Pracowników, Umiejętności interpersonalne, Komunikacja, Zarządzanie Zespołem w Środowisku Przemysłowym oraz symulacje gry i studia przypadków w zakresie tematyki wykładów.										
INF-WBD	Systemy wbudowane	30		30						60	5	K_W02, K_W09, K_U02
	Treści programowe	Architektura i podstawowe właściwości systemów wbudowanych oraz metody ich programowania. Obsługa wybranych zintegrowanych środowisk projektowych oraz projektowanie i implementacja oprogramowania mikrokontrolerów. Projektowania oprogramowania czasu rzeczywistego dla systemów wbudowanych wykorzystujących różnorodne urządzenia peryferyjne mikrokontrolerów.										

INF-SI	Sztuczna inteligencja	30		30						60	5	K_W03, K_W09, K_U03
	Treści programowe	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.										
INF-ANG4	Język angielski IV		30							30	2	K_W08, K_U08, K_K01
	Treści programowe	Ćwiczenie i rozwijanie podstawowych sprawności językowych (rozumienia, mówienia, czytania i pisanie); Ćwiczenia komunikacyjne i leksykalne; Ćwiczenia kompetencji zawodowych; Język specjalistyczny w miejscu pracy; Korespondencja służbowa; Konstrukcje językowe w użyciu praktycznym; Zastosowanie słownictwa ogólnotechnicznego i specjalistycznego; Praca z tekstem specjalistycznym; Praca z materiałem audiowizualnym.										

Rok studiów: trzeci

Semestr: szósty

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze):

430

*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
IP-SAP	Programowanie procesów biznesowych w SAP	30		15	15					60	5	K_W02, K_W03, K_U02, K_U03, K_U09
	Treści programowe	Wprowadzenie do SAP jako platformy do zarządzania procesami biznesowymi. Programowanie w języku ABAP. Praca z bazą danych w ABAP. Wprowadzenie do systemów biznesowych. Omówienie innowacji i nowości w ekosystemie SAP. Studium przypadku.										
IP-MSD	Programowanie w środowisku ERP oraz EZD	30		15	15					60	5	K_W02, K_W03, K_U02, K_U03, K_U09
	Treści programowe	Wprowadzenie do systemów ERP i EZD; Instalacja i konfiguracja systemu Ms dynamics NAV; Instalacja i konfiguracja systemu EZD PUW/EZD RP; Programowanie w językach C/AL. oraz AL., Wykorzystanie API systemów klasy EZD oraz ERP do tworzenia rozszerzeń; Techniki AI w systemach EZD oraz ERP.										

IP-PLC	Programowanie sterowników oraz robotów przemysłowych	30		30						60	5	K_W06, K_W09, K_U06, K_K01
	Treści programowe	Przegląd języków programowania PLC. Podstawy użytkowania oprogramowania służącego do konfigurowania sterowników PLC (tworzenie projektu, wgrywanie programu do sterownika, zdalna obsługa sterownika). Analiza schematu elektrycznego i wytycznych przygotowanych dla obiektu, który będzie sterowany z zastosowaniem sterownika PLC. Przygotowanie podstawowego programu w oparciu o wytyczne i schemat elektryczny omówione na poprzednich zajęciach. Testowanie „online” przygotowanego programu, poprawa błędów, ujawnienie sytuacji krytycznych wymagających dodatkowej obsługi programowej .Sterowniki PLC na zrobotyzowanych stanowiskach produkcyjnych. Metody programowania robotów przemysłowych. Analiza porównawcza metod programowania robotów. Strategia i pragmatyka programowania robotów. Zasady programowania robotów. Języki programowania robotów. Środowiska programowania robotów. Analiza porównawcza środowisk programowych. Kierunki rozwojowe sposobów programowania robotów. Urządzenia sensoryczne a programowanie robotów. Zachowania reaktywne i adaptacyjne.										
IP-CTR	Systemy sterowania i regulacji	30		30						60	5	K_W03, K_W06, K_W09, K_U03, K_U09

	Treści programowe	Podstawowe informacje o systemach sterowania i regulacji automatycznej. Teoria zmiennych stanu i jej zastosowanie w modelowaniu matematycznym układów dynamicznych. Pętla i cykl regulacji w systemach cyfrowych. Regulacja PID. Bezpośrednie i pośrednie wskaźniki jakości regulacji. Stabilność i bieguny układu regulacji. Zakłócenia i filtry. Sygnały wstępnegoysterowania (<i>feedforward</i>). Regulacja predykcyjna, adaptacyjna i optymalna. Dobór parametrów regulatorów. Podstawowe informacje o nieliniowych systemach sterowania opartych na sztucznych sieciach neuronowych i systemach rozmytych. Implementacja algorytmów regulacji na sterownikach cyfrowych. Przegląd systemów automatycznego sterowania w przemyśle.										
IP-WD	Wizualizacja danych	30		30						60	5	K_W02, K_W03, K_U02, K_U03
	Treści programowe	Historia i rozwój wizualizacji danych. Percepcja obrazu i kolorów. Percepcja danych. Zastosowania wizualizacji danych. Elementy statystyki wykorzystywane w wizualizacji danych. Wykorzystanie narzędzi do analizy danych. Dobór typów wizualizacji danych. Wykresy wielowymiarowe. Narzędzia do wizualizacji danych. Przygotowanie danych do wizualizacji. Interaktywność w wizualizacji danych. Wizualizacja danych czasowych. Automatyzacja procesu tworzenia wizualizacji danych. Etyka i interpretacja wizualizacji danych										
AI-IGR	Interfejsy użytkownika i prezentacja danych w aplikacjach inżynierskich	30		30						60	5	K_W02, K_W03, K_U02, K_U03
	Treści programowe	Projektowania interfejsów i prezentacji danych w kontekście aplikacji inżynierskich. Rola interfejsów użytkownika w aplikacjach inżynierskich. Wyzwania projektowania UI w kontekście inżynieryjnym. Przegląd narzędzi i technik stosowanych w interfejsach aplikacji inżynierskich. Tworzenie interfejsów graficznych (GUI) dla aplikacji inżynierskich. Rozwinięte elementy										

		interfejsu: wykresy, diagramy, panele kontrolne. Wizualizacja danych pomiarowych i symulacji. Programowanie wizualne. Integracja z bazami danych. Przetwarzanie i analiza danych inżynierskich. Komunikacja z czujnikami i urządzeniami pomiarowymi. Testowanie i weryfikacja interfejsów użytkownika w aplikacjach inżynierskich. Bezpieczeństwo i normy branżowe. Przyszłość interfejsów użytkownika w aplikacjach inżynierskich – rozszerzona rzeczywistość (VR), interfejsy głosowe, gesty.									
IP- KRY	Kryptografia dla komunikacji i systemów sterowania	30		30					60	4	K_W01, K_W07, K_W09, K_U01, K_U07, K_U09, K_K01, K_K02
	Treści programowe	Zdefiniowanie i omówienie głównych pojęć z zakresu kryptografii i kryptoanalizy. Przedstawienie najważniejszych systemów kryptograficznych stosowane w przeszłości oraz współczesnych. Podział metod szyfrowania ze względu na własności kluczy. Złożoność obliczeniowa algorytmów kryptograficznych – algorytmy działające w czasie wielomianowym. Matematyczne podstawy współczesnej kryptografii. Testowanie pierwszości liczb, problem faktoryzacji i logarytmu dyskretnego. Współczesna kryptografia symetryczna. Kryptografia asymetryczna i jej główne zasady i kryptoanaliza. Funkcje skrótu. Podpisy cyfrowe. Kryptowaluty. Kryptografia rozproszona oraz dzielenie sekretów. Wybrane problemy obliczeń wielostronnych. Podstawy steganografii. Zasady i funkcje kryptografii stosowanej w sieciach komputerowych i systemach sterowania. Dowody wiedzy zerowej, szyfrowanie homomorficzne.									

SK-BZP	Bezpieczeństwo systemów komputerowych	30		30						60	4	K_W01, K_W09, K_U01, K_U09
	Treści programowe	Przechowywanie danych w systemach komputerowych. Narzędzia kryptograficzne. Wdrażanie kontroli zarządzania tożsamością i kontami. Wdrażanie bezpiecznych projektów sieciowych. Wdrażanie bezpiecznych rozwiązań w chmurze. Wdrażanie rozwiązań bezpieczeństwa hosta. Informatyka śledcza i odzyskiwanie danych. Luki w zabezpieczeniach aplikacji internetowych – OWASP. Ataki Cross-Site Scripting oraz Cross-Site Request Forgery. Ataki SQL-injection oraz Denial of Service. Naruszenie uwierzytelnienia i przechwytywanie sesji. Testy penetracyjne i identyfikowanie problemów. Audyt bezpieczeństwa. Wdrażanie odporności na cyberzagrożenia. Prawidłowa kontrola dostępu do danych. Łamanie haseł. Uwierzytelnianie lokalne w systemie Linux. Analiza budowy aplikacji. Sprawdzanie podatności na ataki SQL injection. Kontrola procesu logowania. Programowe macierze RAID. Odzyskiwanie danych.										
MCH-CNC	Podstawy programowania i obsługi obrabiarek CNC	15		30						45	3	K_W01, K_U02, K_U09
	Treści programowe	Obrabiarki CNC – zasady bezpiecznej obsługi. Charakterystyka podstawowych grup obrabiarek Idea sterowania numerycznego. Sterowanie NC, CNC, DNC. Budowa i rozwiązania konstrukcyjne obrabiarek sterowanych numerycznie. Podstawy programowania obrabiarek CNC w kodzie ISO. Programowanie dialogowe obrabiarek CNC. Cykle obróbkowe, programowanie dialogowe. Cykle obróbkowe, obróbka konturu, kod ISO, programowanie dialogowe.										
SK-ASS	Administracja sieciowymi systemami operacyjnymi	15		30						45	3	K_W01, K_U01, K_U09

	Treści programowe	Przedmiot obejmują swoim zakresem proces instalacji, administracji oraz utrzymania systemu operacyjnego na bazie Unixa. Zarządzanie użytkownikami w systemie operacyjnym. Zarządzanie podsystemem sieciowym w tym adresacja IP, translacja adresów, równoważenie obciążenia usług sieciowych. Bezpieczeństwo sieciowe systemu operacyjnego. Zarządzanie i konserwacja systemami plików. Analiza logów systemowych. Podstawy administracji usługami sieciowymi.										
INF-PRA	Praktyka zawodowa							100		100	4	K_W03, K_U03, K_K01, K_K02, K_K03
	Treści programowe	Praktyczna realizacja zadań z zakresu technologii informatycznych lub operacyjnych.										
EXT-SD1	Projekt inżynierski I				45					45	4	K_W03, K_U01, K_U03, K_U09, K_K01, K_K03
	Treści programowe	Realizacja pierwszej części indywidualnego projektu inżynierskiego z zakresu informatyki przemysłowej. Postawienie problemu badawczego lub zagadnienia technologicznego. Motywacja celu pracy. Przegląd wykorzystanych narzędzi i systemów.										

Rok studiów: czwarty

Semestr: siódmy

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze):

390

*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
IP-PIO	Prototypowanie i inżynieria odwrotna	15		30						45	3	K_W04, K_U04, K_U09
	Treści programowe	Wprowadzenie do tematyki skanowania 3D. Urządzenia do zbierania informacji o kształtach obiektów – podobieństwa i różnice. Ograniczenia technologiczne w procesie skanowania 3D. Praca z chmurami punktów. Narzędzia do modelowania geometrii 3D na podstawie chmur punktów. Podstawowe i zaawansowane metody opracowywania modeli 3D.										
MCH-WYT	Nowoczesne techniki wytwarzania w przemyśle	15		30						45	3	K_W05, K_W09, K_U05, K_U09
	Treści programowe	Zapoznanie studentów z nowymi metodami walcowania, specjalnymi metodami cięcia i wykrawania, metodami wyciskania i wytłaczania. Nowoczesne i przyszłościowe technologie wytwarzania wylotczek dla motoryzacji i przemysłu budowy maszyn. Kształtowanie nadplastyczne w tłocznictwie z wykorzystaniem ciśnienia gazu. Kształtowanie wylotczek z blach powlekanych oraz z wykorzystaniem impulsowego pola magnetycznego. Obróbka plastyczna metodami mikroformowania. Specjalne metody ciągnięcia. Nowoczesne techniki przyspieszające wytwarzanie. Techniki szybkiego prototypowania w budowie maszyn. Techniki wspomagania komputerowego Cax. Systemy Cax w integracji procesów										

		wytwarzania. Miejsce systemów CAD w projektowaniu i ich efektywność stosowania. W ramach zajęć przedstawione zostaną również technologie Rapid Prototyping i Rapid Tooling w rozwoju produktu. Zastosowanie w przemyśle. Możliwości rekonstrukcji geometrii różnych elementów maszyn z wykorzystaniem oprogramowania CAD i inżynierii odwrotnej.									
MCH-RAP	Rapid prototyping w przemyśle	15		30					45	3	K_W05, K_W09, K_U05, K_U09
	Treści programowe	Przegląd współczesnych technologii szybkiego prototypowania. Wady i zalety technologii RP. Klasyfikacja systemów RP i ich różnice pomiędzy klasycznymi metodami wytwarzania. Zapoznanie się z budową maszyn do drukowania metodą FDM, DLP i LFS. Przygotowanie modelu implantu przy użyciu oprogramowań zarządzających drukarkami, wydruk i prace porządkowe dla drukarek. Format STL i inne formaty zapisu informacji, pozwalający na tworzenie materialnych przedmiotów na podstawie pliku wygenerowanego w systemie CAD. Wpływ stopnia wypełnienia modelu w technologii FDM oraz wpływ parametrów druku 3D w technologii FDM na własności mechaniczne i użytkowe obiektów wykonanych m.in. z PLA. Urządzenia dedykowane do drukarek tj. myjki oraz lampy do polimeryzacji. Inżynieria odwrotna (ang. reverse engineering) - skanowanie 3D. Skanowanie 3D obiektu przestrzennego skanerem optycznym, automatyzacja procesu skanowania, rekonstrukcja. Oprogramowanie wspomagające technologie RP.									
IO-PSW	Programowanie systemów wbudowanych	30		30					60	5	K_W02, K_W09, K_U02, K_U09
	Treści programowe	Zagadnienie sterowania w czasie rzeczywistym z wykorzystaniem systemów wbudowanych. Projektowanie oprogramowania dla systemów wbudowanych z wykorzystaniem systemów operacyjnych czasu rzeczywistego. Współpraca oprogramowania mikrokontrolerów z interfejsami komunikacyjnymi czasu rzeczywistego CAN i Ethernet. Metody sprzętowo-									

		programowego przetwarzania danych na układach programowalnych typu FPGA-SoC. Programowanie układów FPGA.									
IO-PUM	Programowanie urządzeń mobilnych	30		30					60	5	K_W02, K_U02, K_U09
	Treści programowe	Systemy mobilne. Środowisko tworzenia aplikacji. Tworzenie interfejsu użytkownika. Elementy i funkcjonalność interfejsu. Obsługa zdarzeń. Zapis danych. Praca z zewnętrznymi końcówkami Web API.									
SK-IDC	Zarządzanie infrastrukturą datacenter	30		30					60	5	K_W01, K_U01, K_U09
	Treści programowe	Przedmiot obejmuje swoim zakresem zagadnienia związane z zarządzaniem centrami przetwarzania danych. W ramach przedmiotu omawiane są sieciowe systemy plików tj. NFS, iSCSI. Oprogramowanie do świadczenia usługi NFS oraz iSCSI. Usługa Ceph. Konteneryzacja usług sieciowych. Wirtualizacja z wykorzystaniem oprogramowania Proxmox, OpenStack. Zagadnienia sieciowe tj. OpenVSwitch czy VXLAN									
SK-ZID	Zarządzanie infrastrukturą i diagnostyka sieci komputerowych	30		30					60	5	K_W01, K_U01, K_U09
	Treści programowe	Przedmiot obejmuje swoim zakresem zagadnienia związane z dostępem do infrastruktury sieciowej i serwerowej w centrach przetwarzania danych. W ramach przedmiotu omawiane są środowisko MAAS, oprogramowanie Ansible. Zdalny dostęp za pomocą Teleport i Guacamole. Konteneryzacja za pomocą oprogramowania Docker i środowiska Kubernetes. Pomiary reflektometryczne. Skanery sieci komputerowych. Analiza ruchu sieciowego.									

IP-DCS	Systemy SCADA i DCS	30		30						60	5	K_W01, K_W03, K_W06, K_W09, K_U01, K_U03, K_U09
	Treści programowe	Wprowadzenie do przemysłowych systemów sterowania. Sterowanie hierarchiczne i rozproszone. Model oprogramowania i komunikacji sterowników PLC w systemach SCADA i systemach rozproszonych. Cyfrowe interfejsy komunikacyjne w systemach SCADA i systemach DCS. Przemysłowe standardy komunikacji w systemach SCADA i systemach DCS. DDE i OPC. Ogólna charakterystyka systemów SCADA. Wprowadzenie do platformy systemowej AVEVA. Oprogramowanie InTouch. Optymalizacja procesów za pomocą SCADA i DCS. Bezpieczeństwo i zarządzanie awariami, redundancja. Narzędzia i techniki monitorowania procesów. Analiza danych w systemach DCS. Praktyczne zastosowania SCADA i DCS. Tworzenie aplikacji HMI z wykorzystaniem oprogramowania LabVIEW i DSC Toolkit.										
IP- OPC	Standardy komunikacyjne w automatyce przemysłowej	30		30						60	5	K_W01, K_W03, K_W09, K_U01, K_U03, K_U09
	Treści programowe	Znaczenie i rola standardów komunikacyjnych w automatyce przemysłowej. Przegląd różnych standardów i ich zastosowań. Historia i ewolucja protokołu OPC-UA. Architektura i struktura protokołu OPC-UA. Implementacja serwera i klienta OPC-UA. Zabezpieczenia, autoryzacja i bezpieczeństwo w protokole OPC-UA. Podstawy działania protokołu MQTT. Struktura wiadomości MQTT. Implementacja brokera MQTT i klienta MQTT. Integracja z systemami IoT (Internet of Things). Porównanie OPC-UA i MQTT. Integracja protokołów w rozległych systemach przemysłowych. Praktyczne zastosowania standardów OPC-UA i MQTT: studia										

		przypadków z rzeczywistych projektów przemysłowych; implementacja komunikacji w czasie rzeczywistym; integracja z systemami kontrolno-pomiarowymi. Bezpieczeństwo i diagnostyka w komunikacji przemysłowej: zabezpieczenia danych i protokołów komunikacyjnych; narzędzia diagnostyczne i debugowanie problemów komunikacyjnych.									
NB-ROB	Roboty mobilne	15		30					45	3	K_W03, K_W09, K_U03, K_U09, K_K03
	Treści programowe	Wprowadzenie do robotyki mobilnej. Budowa i kinematyka robotów. Nawigacja, samolokalizacja i odometria. Metody planowania i optymalizacji ścieżki robota mobilnego. Modelowanie cykli roboczych robotów w środowisku symulacyjnym.									
NB-ZSI	Zastosowania sztucznej inteligencji	15		30					45	3	K_W03, K_W09, K_U03, K_U09, K_K03
	Treści programowe	Zastosowanie różnych modeli sztucznej inteligencji w wybranych zagadnieniach praktycznych – np. sterowaniu, rozpoznawaniu obrazów, rozwiązywaniu problemów optymalizacyjnych, tworzeniu systemów dialogowych oraz grach.									
PZ-IT	Projekt zespołowy IT				60				60	4	K_U03, K_U09, K_K02, K_K03
	Treści programowe	Realizacja złożonego projektu dotyczącego technologii informatycznej 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.									

PZ-OT	Projekt zespołowy OT				60					60	4	K_U03, K_U09, K_K02, K_K03
	Treści programowe	Realizacja złożonego projektu dotyczącego technologii operacyjnej 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.										
HS-PP	Prawo pracy	15								15	1	K_W08
	Treści programowe	Źródła prawa pracy: konstytucja, notyfikowane umowy międzynarodowe, konwencje Międzynarodowej Organizacji Pracy, ustawy, rozporządzenia z mocą ustawy, rozporządzenia, zakładowe i ponadzakładowe układy zbiorowe pracy, porozumienia zbiorowe, regulaminy pracy, regulaminy wynagradzania. Kodeks pracy i jego znaczenie Zasady prawa pracy wynikające z konstytucji i Kodeksu pracy. Podstawowe pojęcia prawa pracy: pracownik, pracodawca, stosunek pracy. Nawiązanie, zmiana treści i ustanie stosunku pracy. Obowiązki pracodawcy Obowiązki pracownika, Wynagrodzenie za pracę. Czas pracy Systemy i rozkłady czasu pracy. Praca zdalna. Świadczenia przysługujące w okresie czasowej niezdolności do pracy. Urlopy pracownicze. Uprawnienia pracowników związane z rodzicielstwem. Prawo do bezpiecznych i higienicznych warunków pracy, Równe traktowanie w zatrudnieniu. Mobbing i jego zwalczanie, Związki zawodowe i ich rola w prawie pracy. Spory zbiorowe i ich rozwiązywanie. Państwowa i społeczna inspekcja pracy.										

EXT-SD2	Projekt inżynierski II				45					45	4	K_W03, K_U01, K_U03, K_U09, K_K01, K_K03
	Treści programowe	Realizacja drugiej części indywidualnego projektu inżynierskiego z zakresu informatyki przemysłowej. Dokumentacja projektowa. Weryfikacja i walidacja wyników pracy nad projektem inżynierskim. Podsumowanie dotyczące użytych metod rozwiązywania problemów oraz dotyczące skalowalności.										

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