



# Program studiów

**Kierunek:** Cyfryzacja Przemysłu

# Spis treści

Ogólna charakterystyka kierunku studiów i programu studiów	3
Ogólne informacje o programie studiów	5
Warunki rekrutacji na studia	7
Efekty kierunkowe	8
Tabela zgodności kompetencji inżynierskich (Inz) z kierunkowymi efektami uczenia się (KEU)	11
Matryca pokrycia efektów kierunkowych	12
Matryca charakterystyk efektów uczenia się w odniesieniu do modułów zajęć	17
Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie	22
Łączna liczba punktów ECTS	30
Szczegółowe zasady realizacji programu studiów ustalone przez dziekana wydziału	31

# Charakterystyka kierunku

## Informacje podstawowe

Nazwa wydziału:	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki
Nazwa kierunku:	Cyfryzacja Przemysłu
Poziom:	Studia inżynierskie I stopnia
Profil:	Ogólnoakademicki
Forma:	Stacjonarne
Klasyfikacja ISCED:	0715
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	210
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	inżynier
Termin rozpoczęcia cyklu:	2025/2026, semestr zimowy
Czas trwania studiów (liczba semestrów):	7

## Dziedzina/-y nauki, do której/-ych przyporządkowany jest kierunek studiów:

Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych

## Dyscyplina/-y naukowa/-e, do której/-ych przyporządkowany jest kierunek studiów:

Dyscyplina	Udział procentowy	ECTS
Inżynieria mechaniczna	55%	116
Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	25%	52
Informatyka techniczna i telekomunikacja	20%	42

## Wskazanie związku kierunku studiów ze strategią rozwoju AGH oraz misją AGH

Priorytetem Uczelni jest realizacja zadań wkomponowanych w trójkąt wiedzy: kształcenie – badania naukowe – innowacje. Akademia Górniczo-Hutnicza jest uniwersytetem technicznym, w którym nauki ścisłe mają bardzo silną reprezentację i stanowią podstawę rozwoju szerokiego spektrum nauk stosowanych przy stopniowo wzrastającej roli nauk społecznych i humanistycznych. Zgodnie ze światowymi trendami rozwoju tworzymy nowe kierunki kształcenia, ale zachowujemy klasyczne, niezbędne do prawidłowego rozwoju nauki, techniki oraz gospodarki naszego kraju.

Priorytetem strategii WIMiR w obszarze kształcenia jest wysoka jakość procesu kształcenia oraz wypracowanie jak najlepszej pozycji w tworzącej się Europejskiej Przestrzeni Szkolnictwa Wyższego, w tym umiędzynarodowienie kształcenia.

Najważniejsze cele Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Robotyki w zakresie kształcenia:

- kształcenie studentów o wysokich kwalifikacjach zawodowych, mobilnych i przedsiębiorczych zarówno podczas studiów, jak i w pracy zawodowej, a także kształtowanie ich odpowiedzialności obywatelskiej,
- przygotowanie absolwentów do procesu kształcenia przez całe życie, w warunkach silnej konkurencyjności zawodowej,
- aktywne współtworzenie i rozwijanie Europejskiego Obszaru Szkolnictwa Wyższego,
- kształcenie dla potrzeb stale zmieniającego się rynku pracy,
- dalsze rozwijanie jakości na wszystkich trzech poziomach kształcenia.

## **Informacja na temat uwzględnienia w programie studiów potrzeb społeczno-gospodarczych oraz zgodności zakładanych efektów uczenia się z tymi potrzebami**

Transformacja cyfrowa ma ogromny wpływ na gospodarkę, społeczeństwo, otoczenie biznesowe i administrację publiczną na całym świecie. W odniesieniu do przemysłu, transformacja cyfrowa czyli cyfryzacja przemysłu nazywana jest potocznie czwartą rewolucją przemysłową i obejmuje szereg zagadnień - od kontroli jakości po planowanie, prognozowanie i projektowanie produktów. Producenci korzystają z systemów sztucznej inteligencji, aby zmieniać sposób działania fabryk na masową skalę i uzyskać skokowy wzrost efektywności.

Fenomen transformacji cyfrowej wiąże się z trzema zjawiskami:

- zapewnieniem stałej komunikacji między pracownikami a urządzeniami i urządzeniami między sobą,
- coraz częściej wdrażanymi innowacjami przełomowymi, które pozwalają na skokowe zwiększanie sprawności i efektywności funkcjonowania systemu społeczno-gospodarczego,
- osiągnięciem takiego rozwoju maszyn, iż zyskują one zdolność do autonomicznego zachowania dzięki wykorzystywaniu w procesie ich sterowania „sztucznej inteligencji”.

Kierunkowe efekty uczenia zostały skonstruowane tak, aby absolwent nabył wiedzę i umiejętności w zakresie sztucznej inteligencji, przetwarzania i analizy dużej ilości danych, chmury obliczeniowej, rzeczywistości wirtualnej i rozszerzonej, automatyki, robotyki, autonomicznych maszyn i urządzeń, cyberbezpieczeństwa, łańcuchów dostaw, symulacji cyfrowych bliźniaków, IoT oraz technologii addytywnych.

Na podstawie raportu „Monitor Transformacji Cyfrowej Biznesu”, ponad 46% firm oddelegowuje pracowników stricte do zadań związanych z cyfryzacją, a duże lub bardzo duże przekonanie o gotowości pracowników na zmiany związane z cyfryzacją wyraża 1/3 przedstawicieli firm. 20% firm w Polsce posiada dokument dotyczący strategii transformacji cyfrowej. W najbliższym czasie wzrost zatrudnienia w obszarze cyfryzacji planuje 10% firm, a 21% zamierza zwiększyć wydatki na ten cel. Rozwiązania chmurowe wdrożyło już blisko 2/3 badanych firm, a 39% pozostałych planuje zrobić to w ciągu 12 miesięcy. Prawie połowa badanych organizacji korzysta z narzędzi klasy ERP oraz Business Intelligence. 29% firm posiada wyodrębniony dział lub zespół ds. cyberbezpieczeństwa.

Prezesi największych spółek na świecie uważają transformację cyfrową oraz powiązaną z nią sztuczną inteligencję za absolutny game changer biznesu. Jest to z pewnością pierwsza technologia, która będzie w takim stopniu oddziaływać na wszystkie gałęzie gospodarki. Szerokie zastosowanie sztucznej inteligencji w przemyśle, wpłynie w istotny sposób na plany inwestycyjne światowych liderów.

Dlatego koncepcja kształcenia na kierunku Cyfryzacja Przemysłu WIMiR jest ściśle powiązana z wymaganiami otoczenia gospodarczego. Zaproponowany program studiów i sposób realizacji procesu kształcenia są w dużej mierze efektem współpracy i dyskusji z kadrami inżynierską oraz kadrami zarządzającą przedsiębiorstwami i instytucjami. Współpraca z przedsiębiorstwami produkcyjnymi ma również wymiar materialny w postaci stanowisk laboratoryjnych, wyposażonych przez firmy produkujące układy automatyki i robotyki. Dużą rolę odgrywają także konsultacje z absolwentami wydziału z innych pokrewnych kierunków kształcenia, dotyczące przydatności nabytej w czasie studiów wiedzy i umiejętności oraz potrzeb wynikających ze zmieniającego się rynku pracy. Umiejętne połączenie wielu wątków w procesie nauczania daje w efekcie nowoczesne, pro-przemysłowe kształcenie inżynierów w zakresie cyfryzacji przemysłu.

Duże znaczenie w rozwoju kontaktów z otoczeniem społeczno-gospodarczym pełni działająca w ramach wydziału Rada Społeczna Wydziału. Została ona powołana do konsultacji decyzji dotyczących planów rozwojowych Wydziału, współtworzenia zarówno programów nauczania, jak i organizacji praktyk studenckich oraz szeroko rozumianej promocji Wydziału. Do Rady Społecznej zaproszonych zostało wielu przedstawicieli przemysłu i biznesu, w większości absolwentów AGH, z których znaczna część ukończyła Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki.

### **Ścieżki kształcenia - zakres w języku polskim oraz w języku angielskim**

### **Ścieżki dyplomowania - zakres w języku polskim oraz w języku angielskim**

Nie dotyczy.

### **Nazwy specjalności w języku polskim oraz w języku angielskim**

**Nazwa [pl]**

**Nazwa [en]**

## Ogólne informacje o programie studiów

Kierunek: Cyfryzacja Przemysłu

### Ogólne informacje związane z programem studiów (ogólne cele kształcenia oraz możliwości zatrudnienia, typowe miejsca pracy i możliwości kontynuacji kształcenia przez absolwentów)

Absolwent kierunku studiów Cyfryzacja Przemysłu posiada wiedzę i umiejętności niezbędne do efektywnej transformacji cyfrowej przedsiębiorstw z użyciem nowoczesnych narzędzi i technologii ukierunkowanych na maksymalizację sukcesu biznesowego. Absolwent tego kierunku posiada również wiedzę i umiejętności niezbędne do eksploatacji i utrzymania przedsiębiorstw pracujących zgodnie ze standardem przemysłu ujmowanego też szerzej jako przemysł przyszłości. Program studiów został zaprojektowany w oparciu o najnowsze dostępne technologie cyfrowe, stanowiące filary postępu technologicznego. Kształcenie na kierunku Cyfryzacja Przemysłu koncentruje się na zdobywaniu wiedzy i umiejętności z zakresu automatyki, robotyki, informatyki, sztucznej inteligencji, systemów wbudowanych, systemów CAD/CAM/CAE, systemów ERP i CRM, projektowania systemów informatycznych, zarządzania projektami IT oraz podstawami zarządzania przedsiębiorstwem.

Absolwent kierunku studiów Cyfryzacja Przemysłu będzie posiadał umiejętności takie, jak:

- Zrozumienie strategii i metod zarządzania cyfryzacją w przedsiębiorstwach.
- Znajomość podstaw automatyki i robotyki oraz ich zastosowania w kontekście cyfryzacji.
- Umiejętność projektowania systemów informatycznych.
- Znajomość systemów CAD/CAM/CAE oraz ich zastosowania w praktyce.
- Znajomość systemów ERP i CRM oraz ich roli w procesie cyfryzacji.
- Aplikacje sztucznej inteligencji do gospodarki, życia codziennego społeczeństwa, otoczenia biznesowego i administracji publicznej.
- Umiejętność wykorzystania systemów wbudowanych w celu osiągnięcia sukcesu biznesowego.
- Zrozumienie znaczenia zarządzania projektami IT oraz podstaw zarządzania przedsiębiorstwem.

Program studiów na kierunku Cyfryzacja Przemysłu składa się z siedmiu semestrów. W trakcie studiów studenci zdobywają praktyczne umiejętności poprzez realizację projektów oraz praktyk zawodowych. Zajęcia praktyczne pozwalają na podniesienie kompetencji zawodowych oraz na zdobycie szeregu umiejętności miękkich ułatwiających pracę w zespołach.

Program studiów obejmuje również przygotowanie do pisania pracy dyplomowej.

Absolwent studiów I stopnia posiada wiedzę z zakresu:

- analizy matematycznej, algebry oraz rachunku prawdopodobieństwa,
- algorytmów i struktur danych,
- fizyki ze szczególnym uwzględnieniem mechaniki, elektrotechniki i elektroniki,
- sztucznej inteligencji AI,
- przemysłowego internetu rzeczy,
- symulacji cyfrowej obiektów i procesów, cyfrowych bliźniaków,
- cyberbezpieczeństwa,
- cloud computing - chmury obliczeniowej,
- integracji systemów (dostaw logistyki), łańcuchów dostaw,
- automatyki i robotyki,
- rzeczywistości wirtualnej, rozszerzonej, mieszanej,
- predykcyjnego utrzymania ruchu (predictive maintenance),
- zarządzania danymi, baz danych,
- analizy, identyfikacji i przetwarzania sygnałów oraz obiektów,
- przetwarzania dużej ilości danych,
- technologii addytywnych,
- pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych,
- modelowania matematycznego procesów i obiektów,
- działania elementów i układów automatyki,
- programowania,
- mechanizmów i konstrukcji robotów.

## **Informacja na temat uwzględnienia w programie studiów wniosków z analizy wyników monitoringu karier zawodowych studentów i absolwentów**

Ośrodek Monitorowania Kadry Zawodowej Centrum Karier AGH na bieżąco analizuje losy zawodowe absolwentów. Absolwenci AGH są ankietowani kilkakrotnie po zakończeniu studiów. Na podstawie raportów z tych badań analizowany jest rozkład zatrudnienia absolwentów, badane są ich silne i słabe strony. Uwagi ankietowanych absolwentów są analizowane a sugerowane zmiany po konsultacjach są wdrażane do programów kierunku. Mogą one dotyczyć nowych zajęć lub zmian w programach już istniejących modułów lub sposobie ich realizacji. Może to być np. zmiana uczonego oprogramowania, używanego w trakcie laboratoriów sprzętu, liczby godzin kontaktowych itp. Raporty sporządzane z tych badań są corocznie przekazywane władzom uczelni i wydziałów i na ich podstawie proponowane są zmiany w sylabusach poszczególnych kierunków i przedmiotów.

## **Informacja na temat uwzględnienia w programie studiów wymagań i zaleceń komisji akredytacyjnych, w szczególności Polskiej Komisji Akredytacyjnej i środowiskowych komisji akredytacyjnych**

Komisje akredytacyjne oceniające pozostałe kierunki na Wydziale (Polska Komisja Akredytacyjna, Komisja Akredytacyjna Uczelni Technicznych) zawsze bardzo wysoko oceniały poziom kształcenia. Zostało to szczególnie podkreślone przez nadanie certyfikatu doskonałości "otwarty na świat". Kierunek Cyfryzacja Przemysłu jest rozwinięciem oferty dydaktycznej WIMiR w zakresie nowych technologii w inżynierii mechanicznej i wykorzystaniem podkreślonej przez komisje dobrej współpracy Wydziału z otoczeniem społeczno-gospodarczym.

## **Informacja na temat uwzględnienia w programie studiów przykładów dobrych praktyk**

W trakcie studiów uczestnicy poszczególnych kursów są ankietowani i oceniają wykładowców oraz inne osoby prowadzące poszczególne moduły. Ankiety te są anonimowe i są wykonywane przez osoby nie związane z danym modułem. Wyniki są opracowane przez ośrodek centralny i przekazywane zarówno osobie prowadzącej moduł jak i Władzom Dziekańskim. Jeśli zachodzi konieczność podejmowane są działania naprawcze.

## **Informacja na temat współdziałania w zakresie przygotowania programu studiów z interesariuszami zewnętrznymi, w szczególności stowarzyszeniami i organizacjami zawodowymi, społecznymi**

Duże znaczenie dla rozwoju kontaktów z otoczeniem społeczno-gospodarczym pełni działająca w ramach wydziału Rada Społeczna Wydziału. Została ona powołana do konsultacji decyzji dotyczących planów rozwojowych Wydziału, korekt programów nauczania, organizacji praktyk studenckich oraz szeroko rozumianej promocji. W skład Rady Społecznej wchodzi wielu przedstawicieli przemysłu i biznesu, w większości absolwentów AGH, z których znaczna część studiowała na Wydziale Inżynierii Mechanicznej i Robotyki. Tym bardziej cenne są uwagi członków Rady i tym ważniejsze są jej spostrzeżenia w sprawach rozwoju Wydziału, Kierunku i programów studiów.

## **Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych**

Student ma obowiązek odbycia cztero-tygodniowej praktyki zawodowej, którą realizuje w trakcie letniej przerwy w 6 semestrze studiów. Każdy student realizuje praktykę indywidualnie w wybranym przez siebie zakładzie, którego działalność związana jest ze studiowanym kierunkiem. Najczęściej studenci uczestniczą w praktykach w przedsiębiorstwach zlokalizowanych na terenie województwa Małopolskiego. Chętnie wybierane stanowiska stażowe to automatyk, programista, pomiarowiec, konstruktor, projektant, pracownik utrzymania ruchu.

## Warunki rekrutacji na studia

Kierunek: Cyfryzacja Przemysłu

### Opis kompetencji oczekiwanych od kandydata ubiegającego się o przyjęcie na studia

Warunkiem przystąpienia do rekrutacji jest ukończenie szkoły ponadpodstawowej i złożenie egzaminu maturalnego z wynikiem pozytywnym. Od kandydatów oczekuje się dobrej znajomości przedmiotów ścisłych takich jak matematyka, fizyka oraz szerokiej wiedzy z zakresu techniki i informatyki. Mile widziani są laureaci olimpiad z przedmiotów ścisłych i technicznych.

### Warunki rekrutacji, z uwzględnieniem laureatów oraz finalistów olimpiad stopnia centralnego, a także laureatów konkursów międzynarodowych oraz ogólnopolskich

Rekrutacja jest prowadzona zgodnie z Uchwałą Senatu AGH - w sprawie warunków i trybu rekrutacji na pierwszy rok studiów pierwszego i drugiego stopnia w danym roku akademickim.

### Przewidywany limit przyjęć na studia wraz ze wskazaniem minimalnej liczby osób przyjętych, warunkującej uruchomienie edycji studiów

Minimalna liczba studentów: 15

Maksymalna liczba studentów: 60

## Efekty uczenia się

Kierunek : Cyfryzacja Przemysłu

### Wiedza

Symbol KEU	Kierunkowe efekty uczenia się	Symbol CEU
<b>CPR1A_W01</b>	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie analizy matematycznej, w szczególności: rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej oraz jego zastosowań, równań różniczkowych zwyczajnych, rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych oraz jego zastosowań. Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie: elementów algebry i algebry liniowej - elementów logiki - geometrii analitycznej w R2 i R3 - elementów matematyki dyskretnej. Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie probabilistyki, w szczególności: - rachunku prawdopodobieństwa - statystyki matematycznej.	P6S_WG_A
<b>CPR1A_W02</b>	Ma wiedzę w zakresie fizyki klasycznej, w szczególności: podstawową wiedzę na temat ogólnych zasad fizyki, wielkości fizycznych, oddziaływań fundamentalnych, uporządkowaną wiedzę z mechaniki punktu materialnego i bryły sztywnej, ruchu drgającego i falowego, termodynamiki, fizyki statystycznej, elektryczności, magnetyzmu, optyki. Ma wiedzę na temat zasad przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów fizycznych, rodzajów niepewności pomiarowych i sposobów ich wyznaczania.	P6S_WG_A
<b>CPR1A_W03</b>	Ma uporządkowaną wiedzę na temat elektrycznych układów napędowych stosowanych w przemyśle (w tym robotyce) w szczególności: rodzajów i własności silników i siłowników elektrycznych, elektrycznych układów sterujących silnikami i siłownikami, zasilaczy. Zna podstawy analizy obwodów elektrycznych. Ma wiedzę w zakresie zasady działania czynnych i biernych elementów elektronicznych oraz podstawowych czwórników elektrycznych.	P6S_WG_A
<b>CPR1A_W04</b>	Ma uporządkowaną wiedzę na temat architektury komputerów i funkcjonalności systemu operacyjnego. Ma uporządkowaną wiedzę na temat modeli sieci OSI i TCP/IP. Ma wiedzę w zakresie urządzeń sieciowych i bezpieczeństwa sieci oraz urządzeń IoT. Ma wiedzę w zakresie algorytmów, struktur danych, baz danych i wybranych języków programowania. Zna zasady tworzenia bezpiecznego oprogramowania oraz weryfikacji poziomu bezpieczeństwa aplikacji i systemów informatycznych zwłaszcza w rozwiązaniach przemysłowych. Ma wiedzę na temat komputerowych narzędzi wspomagających projektowanie i analizę układów automatyki i robotyki, w tym układów MES, ERP, SCADA, CAD/CAM/CAE. Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie tworzenia bliźniaków cyfrowych oraz wykorzystania elementów sztucznej inteligencji w automatyce i robotyce. Zna sieci neuronowe i mechanizmy doboru uczenia maszynowego do danego zadania przemysłowego.	P6S_WG_A
<b>CPR1A_W05</b>	Ma wiedzę w zakresie mechaniki oraz teorii mechanizmów i maszyn w tym konstrukcji robotów, konieczną do rozumienia budowy i zasady działania i projektowania prostych i złożonych układów mechanicznych. Ma uporządkowaną wiedzę na temat budowy i programowania robotów przemysłowych. Zna zasady doboru typu robota (w tym roboty mobilne i autonomiczne) do zadania przemysłowego.	P6S_WG_A
<b>CPR1A_W06</b>	Ma wiedzę na temat modelowania podstawowych struktur obiektów, w szczególności: zna podstawowe modele obiektów, zna metody wyznaczania parametrów statycznych i dynamicznych obiektu, zna sposoby opisu liniowych i nieliniowych obiektów SISO i MIMO, zna metody opisu modeli dyskretnych i ciągłych. Ma wiedzę na temat rodzajów i struktur podstawowych układów sterowania, w szczególności: zna podstawowe struktury układów sterowania i regulacji, zna zasady syntezy układów sterowania w oparciu o wybrane metody, zna sposoby oceny jakości regulacji, wie co to jest stabilność układu, zna metody oceny stabilności. Ma wiedzę na temat struktur układów automatyki w tym zna warstwy i ich funkcje: sterowanie bezpośrednie, sterowanie nadrzędne.	P6S_WG_A
<b>CPR1A_W07</b>	Ma wiedzę na temat sposobu działania elementów składowych układów automatyki stosowanych w automatyzacji i robotyzacji procesów przemysłowych. Ma uporządkowaną wiedzę na poziomie średnio zaawansowanym w zakresie budowy układów cyfrowych stosowanych w przemyśle w szczególności: - liczniki, transkodery, itp. Zna budowę i zasadę działania układów mikroprocesorowych wraz z układami peryferyjnymi, zna budowę i zasadę działania sterowników i komputerów przemysłowych (PLC, PAC) wraz z układami wejściowymi i wyjściowymi. Ma wiedzę w zakresie doboru i programowania układów wizyjnych w zastosowaniach przemysłowych.	P6S_WG_A
<b>CPR1A_W08</b>	Zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych.	P6S_WG_A_Inz

Symbol KEU	Kierunkowe efekty uczenia się	Symbol CEU
CPR1A_W09	Zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości.	P6S_WK_A, P6S_WK_A_Inz

## Umiejętności

Symbol KEU	Kierunkowe efekty uczenia się	Symbol CEU
CPR1A_U01	Umie posługiwać się regułami ścisłego, logicznego myślenia w analizie procesów fizycznych i technicznych. Potrafi wykorzystać poznany aparat matematyczny do opisu i analizy podstawowych zagadnień fizycznych i technicznych, w szczególności: umie wykorzystywać rachunek różniczkowy do obliczeń przybliżonych, umie stosować rachunek różniczkowy i całkowy do zagadnień fizyki i nauk technicznych, umie korzystać z rachunku macierzewego - umie korzystać z rachunku wektorowego, umie rozwiązywać podstawowe typy równań różniczkowych opisujących zjawiska fizyczne, umie stosować opis analityczny krzywych i powierzchni w R <sup>3</sup> . Potrafi zastosować wiedzę z zakresu probabilistyki do analizy danych doświadczalnych, w szczególności: umie wyznaczać parametry zmiennych losowych i rozumie ich znaczenie, zna typowe rozkłady zmiennych losowych - umie korzystać z podstawowych metod wnioskowania statystycznego.	P6S_UW_A
CPR1A_U02	Potrafi wykorzystać poznane zasady i metody fizyki oraz odpowiednie narzędzia matematyczne do rozwiązywania typowych zadań z mechaniki, termodynamiki, fizyki statystycznej, elektryczności, magnetyzmu, optyki. Potrafi przeprowadzić podstawowe pomiary fizyczne oraz opracować i przedstawić ich wyniki, w szczególności: potrafi zbudować prosty układ pomiarowy z wykorzystaniem standardowych urządzeń pomiarowych, zgodnie z zadanym schematem i specyfikacją. Potrafi wyznaczyć wyniki i niepewności pomiarów bezpośrednich i pośrednich, potrafi dokonać oceny wiarygodności wyników pomiarów i ich interpretacji w kontekście posiadanej wiedzy fizycznej.	P6S_UW_A
CPR1A_U03	Potrafi sformułować algorytm i napisać program oraz zaimplementować na wybrany układ cyfrowy. Potrafi wykorzystać komputerowe narzędzia wspomagania projektowania układów automatyki. Potrafi zapisać modele liniowe i nieliniowe obiektów sterowania występujących w przemyśle. Potrafi sformułować modele dyskretne i ciągłe obiektów. Potrafi wyznaczyć parametry oraz charakterystyki statyczne i dynamiczne obiektów. Potrafi zapisać zadanie proste i odwrotne kinematyki. Potrafi dobrać i zaprogramować roboty przemysłowe w tym mobilne i autonomiczne.	P6S_UW_A
CPR1A_U04	Potrafi zaprojektować układ sterowania wraz z doбором właściwych czujników, przetworników, układów wykonawczych, układów mocy, układów przetwarzających i zabezpieczających z uwzględnieniem ich własności statycznych i dynamicznych. Potrafi ocenić jakość układu sterowania. Potrafi wyznaczyć parametry i charakterystyki statyczne i dynamiczne układów regulacji. Potrafi dobrać parametry regulatorów. Potrafi ocenić stabilność układu sterowania.	P6S_UW_A
CPR1A_U05	Potrafi optymalizować pracę systemu operacyjnego. Potrafi diagnozować i rozwiązywać problemy sieciowe i wymiany danych w szczególności w urządzeniach przemysłowych. Potrafi zapewnić cyberbezpieczeństwo i ochronę danych.	P6S_UW_A
CPR1A_U06	Potrafi zaprogramować układ mikrokontrolera, w tym PLC, w celu realizacji zadanych celów. Potrafi napisać kod programu w wybranych językach programowania, w tym przesyłać dane w sieciach komunikacyjnych z wykorzystaniem baz danych. Potrafi utworzyć cyfrowego bliźniaka oraz zaprojektować układ oparty o sztuczną inteligencję np.: sieć neuronową do danego zadania w zakresie automatyki i robotyki. Potrafi korzystać z narzędzi wspierających pracę inżyniera zgodnymi z filarami Przemysłu 4.0.	P6S_UW_A
CPR1A_U07	Potrafi wykorzystywać konstrukcje gramatyczne, frazeologię i słownictwo pozwalające na zrozumienie tekstów o charakterze ogólnym, opisujących współczesne zjawiska ekonomiczno-społeczne, o charakterze akademickim i branżowym oraz pozwalające na dość płynne i spontaniczne porozumiewanie się w środowisku akademickim i zawodowym. Rozumie dłuższe, nawet skomplikowane wypowiedzi pisemne i ustne, przykładowo wykłady i prezentacje pod warunkiem, że dotyczą kwestii branżowych i spraw bieżących oraz potrafi interpretować uzyskane wiadomości. Potrafi przedstawiać w sposób przejrzysty swoje wnioski i opinie dotyczące tematów ogólnych, akademickich i zawodowych w formie pisemnej i ustnej. Potrafi przygotować prezentację ustną na tematy akademickie i branżowe oraz dość płynnie i spontanicznie brać udział w dyskusjach, również w środowisku zawodowym. Potrafi napisać zrozumiały tekst informacyjny i argumentacyjny o tematyce ogólnej i branżowej, prowadzić korespondencję typową dla środowiska pracy oraz korzystać samodzielnie z materiałów dydaktycznych. Student posługuje się językiem obcym na poziomie B2 ESOKJ.	P6S_UK_A

<b>Symbol KEU</b>	<b>Kierunkowe efekty uczenia się</b>	<b>Symbol CEU</b>
<b>CPR1A_U08</b>	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski; przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: - wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, - dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne, - dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich; - dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania.	P6S_UW_A_Inz_01
<b>CPR1A_U09</b>	Potrafi projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonywać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów.	P6S_UW_A_Inz_02
<b>CPR1A_U10</b>	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole, odpowiednio planując prace i korzystając z adekwatnych źródeł	P6S_UO_A
<b>CPR1A_U11</b>	Potrafi dostrzec zmiany zachodzące w studiowanej dziedzinie i posiada umiejętność samokształcenia	P6S_UU_A

## Kompetencje społeczne

<b>Symbol KEU</b>	<b>Kierunkowe efekty uczenia się</b>	<b>Symbol CEU</b>
<b>CPR1A_K01</b>	Posiada świadomość wpływu techniki na środowisko i społeczeństwo i jest gotów do sterowania rozwoju w sposób zrównoważony. Jest gotów do godnego reprezentowania zawodu i jego tradycji. Jest świadomy odpowiedzialności swej pracy i jej wpływu na innych ludzi. Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej. Ma świadomość pozytywnego wpływu automatyzacji i robotyzacji procesów przemysłowych na środowisko, otoczenie i społeczeństwo.	P6S_KK_A, P6S_KR_A
<b>CPR1A_K02</b>	Jest gotów do zarządzania swoją karierą w tym założenia i prowadzenia własnego przedsiębiorstwa. Potrafi kierować własnym rozwojem, dbać o swój rozwój. Potrafi zadbać o swoje prawa własności w procesie tworzenia innowacji.	P6S_KO_A
<b>CPR1A_K03</b>	Potrafi zarządzać swoim czasem pracy i odpoczynku w celu zwiększenia efektywności. Jest gotów do zarządzania zespołami ludzkimi.	P6S_KO_A

# Tabela zgodności kompetencji inżynierskich (Inz) z kierunkowymi efektami uczenia się (KEU)

Kierunek : Cyfryzacja Przemysłu

## Wiedza

Symbol CEU	Efekty uczenia się dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie	Odniesienia do KEU
P6S_WG_A_Inz	Absolwent zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	CPR1A_W08
P6S_WK_A_Inz	Absolwent zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości	CPR1A_W09

## Umiejętności

Symbol CEU	Efekty uczenia się dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie	Odniesienia do KEU
P6S_UW_A_Inz_01	Absolwent potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski; przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: - wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, - dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne, - dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich; dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania	CPR1A_U08
P6S_UW_A_Inz_02	Absolwent potrafi projektować - zgodnie z zadaną specyfikacją - oraz wykonywać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów	CPR1A_U09

# Matryca pokrycia efektów kierunkowych

Kierunek: Cyfryzacja Przemysłu

2025/2026/S/li/IMiR/CPR/all

Przedmiot	Kod	Semestr	CPR1A_W01	CPR1A_W02	CPR1A_W03	CPR1A_W04	CPR1A_W05	CPR1A_W06	CPR1A_W07	CPR1A_W08	CPR1A_W09	CPR1A_U01	CPR1A_U02	CPR1A_U03	CPR1A_U04	CPR1A_U05	CPR1A_U06	CPR1A_U07	CPR1A_U08	CPR1A_U09	CPR1A_U10	CPR1A_U11	CPR1A_K01	CPR1A_K02	CPR1A_K03
Algebra	RCPRS.li1P.00371.25	1s	x									x	x										x	x	
Programowanie w języku C/C++	RCPRS.li1K.18496.25	1s	x			x		x				x		x		x			x	x			x	x	x
Programowanie w języku Python	RCPRS.li1K.01885.25	1s				x								x		x							x		x
Algorytmy i struktury danych	RCPRS.li1K.00477.25	1s	x									x	x	x									x	x	x
Analiza matematyczna 1	RCPRS.li1P.02250.25	1s	x									x	x										x		x
Cyfrowe i analogowe elementy automatyki	RCPRS.li1K.18397.25	1s			x				x					x			x						x		
Fizyka	RCPRS.li1P.00920.25	1s		x								x	x					x	x				x		x
Technologie wytwarzania i obróbki materiałów	RCPRS.li2K.18498.25	2s		x		x	x	x	x			x	x					x	x				x		
Język rosyjski B-2 - kurs obowiązkowy 135 godzin - semestr 1/3	RCPRS.li2JO.05110.25	2s																x							
Język niemiecki B-2 - kurs obowiązkowy 135 godzin - semestr 1/3	RCPRS.li2JO.02026.25	2s																x							
Technologie addytywne	RCPRS.li2K.18497.25	2s		x		x	x												x	x					
Podstawy mechaniki i dynamiki układów fizycznych	RCPRS.li2P.18404.25	2s					x						x										x		
Modelowanie numeryczne w środowisku obiektowym	RCPRS.li2K.18403.25	2s				x									x		x						x	x	
Język hiszpański B-2 - kurs obowiązkowy 135 godzin - semestr 1/3	RCPRS.li2JO.02182.25	2s																x							
Metody numeryczne	RCPRS.li2P.00475.25	2s				x								x											

Przedmiot	Kod	Semestr	CPR1A_W01	CPR1A_W02	CPR1A_W03	CPR1A_W04	CPR1A_W05	CPR1A_W06	CPR1A_W07	CPR1A_W08	CPR1A_W09	CPR1A_U01	CPR1A_U02	CPR1A_U03	CPR1A_U04	CPR1A_U05	CPR1A_U06	CPR1A_U07	CPR1A_U08	CPR1A_U09	CPR1A_U10	CPR1A_U11	CPR1A_K01	CPR1A_K02	CPR1A_K03
Język francuski B-2 - kurs obowiązkowy 135 godzin - semestr 1/3	RCPRS.II2JO.02181.25	2s																x							
Matematyka dyskretna	RCPRS.II2K.00425.25	2s	x									x	x	x									x	x	x
Język angielski B-2 - kurs obowiązkowy 135 godzin - semestr 1/3	RCPRS.II2JO.05075.25	2s																x							
Komputerowe wspomaganie projektowania CAD/CAE/RE	RCPRS.II2K.18402.25	2s								x									x	x			x		
Elektrotechnika	RCPRS.II2K.02457.25	2s	x		x			x				x	x						x				x		
Cyfryzacja w Przemysle 4.0	RCPRS.II2K.18405.25	2s				x	x		x								x						x		
Analiza matematyczna 2	RCPRS.II2P.02263.25	2s	x									x	x					x	x				x		x
Statystyka inzynierska	RCPRS.II4K.00046.25	3s	x	x								x	x					x	x				x		
Podstawy automatyki	RCPRS.II4K.00069.25	3s			x		x	x						x	x								x		
Podstawy robotyki	RCPRS.II4K.02338.25	3s				x	x							x			x	x					x		
Metrologia i techniki pomiarowe	RCPRS.II4K.02305.25	3s			x		x	x	x						x									x	x
Technika mikroprocesorowa	RCPRS.II4K.02298.25	3s			x	x			x					x										x	x
Języki programowania sterowników przemysłowych	RCPRS.II4K.08632.25	3s				x		x		x				x	x	x	x			x			x	x	
Język angielski B-2 - kurs obowiązkowy 135 godzin - semestr 2/3	RCPRS.II4JO.05076.25	3s																x							
Język francuski B-2 - kurs obowiązkowy 135 godzin - semestr 2/3	RCPRS.II4JO.02183.25	3s																x							
Język hiszpański B-2 - kurs obowiązkowy 135 godzin - semestr 2/3	RCPRS.II4JO.02184.25	3s																x							
Język niemiecki B-2 - kurs obowiązkowy 135 godzin - semestr 2/3	RCPRS.II4JO.02027.25	3s																x							

Przedmiot	Kod	Semestr	CPR1A_W01	CPR1A_W02	CPR1A_W03	CPR1A_W04	CPR1A_W05	CPR1A_W06	CPR1A_W07	CPR1A_W08	CPR1A_W09	CPR1A_U01	CPR1A_U02	CPR1A_U03	CPR1A_U04	CPR1A_U05	CPR1A_U06	CPR1A_U07	CPR1A_U08	CPR1A_U09	CPR1A_U10	CPR1A_U11	CPR1A_K01	CPR1A_K02	CPR1A_K03
Język rosyjski B-2 - kurs obowiązkowy 135 godzin - semestr 2/3	RCPRS.li4JO.05111.25	3s																x							
Robotyka rolnicza	RCPRS.li4S.18499.25	3s			x	x	x	x						x	x	x	x		x					x	x
Robotyka medyczna	RCPRS.li4S.18500.25	3s							x					x									x		
Roboty kognitywne	RCPRS.li4S.18501.25	3s				x											x						x		x
Teoria systemów - teoria sterowania	RCPRS.li8K.18425.25	4s	x	x			x	x	x	x				x	x		x		x	x			x		
Cyfrowy bliźniak	RCPRS.li8K.18426.25	4s				x			x								x						x		
Przemysłowe systemy sterowania	RCPRS.li8K.02296.25	4s			x				x					x	x										
Bazy danych i narzędzia big data	RCPRS.li8K.18427.25	4s							x	x						x									x
Język angielski B-2 - kurs obowiązkowy 135 godzin - semestr 3/3	RCPRS.li8JO.05077.25	4s																x							
Język francuski B-2 - kurs obowiązkowy 135 godzin - semestr 3/3	RCPRS.li8JO.02185.25	4s																x							
Język hiszpański B-2 - kurs obowiązkowy 135 godzin - semestr 3/3	RCPRS.li8JO.02186.25	4s																x							
Język niemiecki B-2 - kurs obowiązkowy 135 godzin - semestr 3/3	RCPRS.li8JO.02028.25	4s																x							
Język rosyjski B-2 - kurs obowiązkowy 135 godzin - semestr 3/3	RCPRS.li8JO.02187.25	4s																x							
Systemy operacyjne, wbudowane i technologie IoT/ RT	RCPRS.li8K.18434.25	4s				x		x								x	x		x	x					
Mechanika płynów	RCPRS.li8K.00061.25	4s	x										x										x		
Hydrauliczne i pneumatyczne układy przemysłowe	RCPRS.li8K.18502.25	4s			x			x							x					x			x		
Systemy wizyjne	RCPRS.li10K.00088.25	5s							x	x									x	x			x		

Przedmiot	Kod	Semestr	CPR1A_W01	CPR1A_W02	CPR1A_W03	CPR1A_W04	CPR1A_W05	CPR1A_W06	CPR1A_W07	CPR1A_W08	CPR1A_W09	CPR1A_U01	CPR1A_U02	CPR1A_U03	CPR1A_U04	CPR1A_U05	CPR1A_U06	CPR1A_U07	CPR1A_U08	CPR1A_U09	CPR1A_U10	CPR1A_U11	CPR1A_K01	CPR1A_K02	CPR1A_K03
Sieci neuronowe i uczenie maszynowe	RCPRS.li10S.18438.25	5s	x			x											x						x		
Cyberbezpieczeństwo - przemysłowe systemy bezpieczeństwa	RCPRS.li10K.18439.25	5s				x										x							x		
Projektowanie instalacji przemysłowej CAE EPLAN	RCPRS.li10K.18440.25	5s			x	x													x	x					
Transmisja danych w sieciach komputerowych i przemysłowych	RCPRS.li10K.18441.25	5s				x			x							x	x								
Analiza i przetwarzanie sygnałów	RCPRS.li10K.03111.25	5s	x									x											x		
Robotyka mobilna i roboty autonomiczne	RCPRS.li10S.18503.25	5s			x	x	x	x	x					x	x		x							x	x
Sterowanie adaptacyjne i optymalizacja	RCPRS.li10S.18504.25	5s						x						x	x								x		x
Optymalizacja i zarządzanie procesami przemysłowymi	RCPRS.li10S.18505.25	5s								x	x	x						x	x	x			x		x
Modelowanie procesów produkcyjnych	RCPRS.li10S.02391.25	5s							x	x									x	x			x	x	
Sztuczna inteligencja w przemyśle	RCPRS.li10S.18506.25	5s				x											x						x		
Praktyka zawodowa	RCPRS.li200.00035.25	6s				x						x				x		x	x				x	x	x
Systemy modelowania i zarządzania produkcji	RCPRS.li20K.18448.25	6s							x	x									x	x			x	x	
Predykcyjne utrzymanie ruchu	RCPRS.li20K.18449.25	6s								x									x	x			x		
Zarządzanie projektami	RCPRS.li200.02919.25	6s									x									x					x
Systemy MES i SCADA	RCPRS.li20S.18507.25	6s				x		x									x								
Monitoring systemów energetycznych	RCPRS.li20S.18508.25	6s						x	x					x	x			x	x		x	x	x	x	x
Przetwarzanie danych z mobilnych systemów pomiarowych	RCPRS.li20K.06406.25	6s					x					x							x				x		
Identyfikacja procesów	RCPRS.li20K.18509.25	6s						x						x	x								x		x
Zaawansowane techniki uczenia maszynowego	RCPRS.li20S.18510.25	6s	x									x	x	x									x		

Przedmiot	Kod	Semestr	CPR1A_W01	CPR1A_W02	CPR1A_W03	CPR1A_W04	CPR1A_W05	CPR1A_W06	CPR1A_W07	CPR1A_W08	CPR1A_W09	CPR1A_U01	CPR1A_U02	CPR1A_U03	CPR1A_U04	CPR1A_U05	CPR1A_U06	CPR1A_U07	CPR1A_U08	CPR1A_U09	CPR1A_U10	CPR1A_U11	CPR1A_K01	CPR1A_K02	CPR1A_K03
Modele językowe LLM	RCPRS.II20S.18511.25	6s				x						x						x					x		
Technologia rozpoznawania mowy	RCPRS.II20K.18512.25	6s				x														x	x	x	x		x
Kreatywne myślenie	RCPRS.II20HS.18513.25	6s								x	x							x	x	x			x	x	x
Kompetencje miękkie w środowisku przemysłowym	RCPRS.II20HS.18514.25	6s									x										x	x	x	x	x
Projekt dyplomowy	RCPRS.II40K.00034.25	7s	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x								x	x	
Seminarium dyplomowe	RCPRS.II40K.00153.25	7s			x	x	x							x	x	x	x	x	x					x	x
Logistyka i intralogistyka	RCPRS.II40K.18466.25	7s						x		x									x	x	x	x	x		x
Kognitywistyka	RCPRS.II40S.07661.25	7s		x						x								x		x					
Roboty humanoidalne	RCPRS.II40S.18515.25	7s					x										x						x		
Cloud Computing	RCPRS.II40S.15972.25	7s				x										x	x						x		
Virtual and mixed reality	RCPRS.II40S.18516.25	7s	x							x		x											x		
Nondestructive testing and structural health monitoring of structures	RCPRS.II40S.18517.25	7s		x						x									x	x			x		
Virtual prototyping	RCPRS.II40S.18518.25	7s				x	x			x		x	x						x	x			x		
Udział w pracach badawczych w międzynarodowych zespołach	RCPRS.II40S.18519.25	7s			x	x	x	x	x	x		x	x	x									x	x	x
Suma (obowiązkowy):			10	4	9	14	7	7	12	7	1	11	10	11	7	6	10	5	12	9	0	0	26	10	10
Suma (fakultatywny):			3	5	5	15	9	11	5	10	3	9	5	10	7	6	8	22	13	11	4	4	26	9	15
Suma:			13	9	14	29	16	18	17	17	4	20	15	21	14	12	18	27	25	20	4	4	52	19	25

## Matryca charakterystyk efektów uczenia się w odniesieniu do modułów zajęć

Kierunek: Cyfryzacja Przemysłu

2025/2026/S/li/IMiR/CPR/all

Przedmiot	Kod	Semestr													
			P6S_WG_A	P6S_WG_A_Inz	P6S_WK_A	P6S_WK_A_Inz	P6S_UW_A	P6S_UK_A	P6S_UW_A_Inz_01	P6S_UW_A_Inz_02	P6S_UO_A	P6S_UU_A	P6S_KK_A	P6S_KR_A	P6S_KO_A
Algebra	RCPRS.li1P.00371.25	1s	x				x						x	x	x
Programowanie w języku C/C++	RCPRS.li1K.18496.25	1s	x				x		x	x			x	x	x
Programowanie w języku Python	RCPRS.li1K.01885.25	1s	x				x						x	x	x
Algorytmy i struktury danych	RCPRS.li1K.00477.25	1s	x				x						x	x	x
Analiza matematyczna 1	RCPRS.li1P.02250.25	1s	x				x						x	x	x
Cyfrowe i analogowe elementy automatyki	RCPRS.li1K.18397.25	1s	x				x						x	x	
Fizyka	RCPRS.li1P.00920.25	1s	x				x	x	x				x	x	x
Technologie wytwarzania i obróbki materiałów	RCPRS.li2K.18498.25	2s	x				x	x	x				x	x	
Język rosyjski B-2 - kurs obowiązkowy 135 godzin - semestr 1/3	RCPRS.li2JO.05110.25	2s						x							
Język niemiecki B-2 - kurs obowiązkowy 135 godzin - semestr 1/3	RCPRS.li2JO.02026.25	2s						x							
Technologie addytywne	RCPRS.li2K.18497.25	2s	x						x	x					
Podstawy mechaniki i dynamiki układów fizycznych	RCPRS.li2P.18404.25	2s	x				x						x	x	
Modelowanie numeryczne w środowisku obiektowym	RCPRS.li2K.18403.25	2s	x				x						x	x	x
Język hiszpański B-2 - kurs obowiązkowy 135 godzin - semestr 1/3	RCPRS.li2JO.02182.25	2s						x							
Metody numeryczne	RCPRS.li2P.00475.25	2s	x				x								

Przedmiot	Kod	Semestr	Moduły zajęć														
			P6S_WG_A	P6S_WG_A_Inz	P6S_WK_A	P6S_WK_A_Inz	P6S_UW_A	P6S_UK_A	P6S_UW_A_Inz_01	P6S_UW_A_Inz_02	P6S_UO_A	P6S_UU_A	P6S_KK_A	P6S_KR_A	P6S_KO_A		
Język francuski B-2 - kurs obowiązkowy 135 godzin - semestr 1/3	RCPRS.li2JO.02181.25	2s						x									
Matematyka dyskretna	RCPRS.li2K.00425.25	2s	x				x						x	x	x		
Język angielski B-2 - kurs obowiązkowy 135 godzin - semestr 1/3	RCPRS.li2JO.05075.25	2s						x									
Komputerowe wspomaganie projektowania CAD/CAE/RE	RCPRS.li2K.18402.25	2s		x					x	x			x	x			
Elektrotechnika	RCPRS.li2K.02457.25	2s	x				x		x				x	x			
Cyfryzacja w Przemysle 4.0	RCPRS.li2K.18405.25	2s	x				x						x	x			
Analiza matematyczna 2	RCPRS.li2P.02263.25	2s	x				x	x	x				x	x	x		
Statystyka inżynierska	RCPRS.li4K.00046.25	3s	x				x	x	x				x	x			
Podstawy automatyki	RCPRS.li4K.00069.25	3s	x				x						x	x			
Podstawy robotyki	RCPRS.li4K.02338.25	3s	x				x	x					x	x			
Metrologia i techniki pomiarowe	RCPRS.li4K.02305.25	3s	x				x										x
Technika mikroprocesorowa	RCPRS.li4K.02298.25	3s	x				x										x
Języki programowania sterowników przemysłowych	RCPRS.li4K.08632.25	3s	x	x			x			x			x	x	x		
Język angielski B-2 - kurs obowiązkowy 135 godzin - semestr 2/3	RCPRS.li4JO.05076.25	3s						x									
Język francuski B-2 - kurs obowiązkowy 135 godzin - semestr 2/3	RCPRS.li4JO.02183.25	3s						x									
Język hiszpański B-2 - kurs obowiązkowy 135 godzin - semestr 2/3	RCPRS.li4JO.02184.25	3s						x									
Język niemiecki B-2 - kurs obowiązkowy 135 godzin - semestr 2/3	RCPRS.li4JO.02027.25	3s						x									
Język rosyjski B-2 - kurs obowiązkowy 135 godzin - semestr 2/3	RCPRS.li4JO.05111.25	3s						x									
Robotyka rolnicza	RCPRS.li4S.18499.25	3s	x				x		x								x

Przedmiot	Kod	Semestr													
			P6S_WG_A	P6S_WG_A_Inz	P6S_WK_A	P6S_WK_A_Inz	P6S_UW_A	P6S_UK_A	P6S_UW_A_Inz_01	P6S_UW_A_Inz_02	P6S_UO_A	P6S_UU_A	P6S_KK_A	P6S_KR_A	P6S_KO_A
Robotyka medyczna	RCPRS.li4S.18500.25	3s	x				x						x	x	
Roboty kognitywne	RCPRS.li4S.18501.25	3s	x				x						x	x	x
Teoria systemów - teoria sterowania	RCPRS.li8K.18425.25	4s	x	x			x		x	x			x	x	
Cyfrowy bliźniak	RCPRS.li8K.18426.25	4s	x				x						x	x	
Przemysłowe systemy sterowania	RCPRS.li8K.02296.25	4s	x				x								
Bazy danych i narzędzia big data	RCPRS.li8K.18427.25	4s	x	x			x								x
Język angielski B-2 – kurs obowiązkowy 135 godzin - semestr 3/3	RCPRS.li8JO.05077.25	4s						x							
Język francuski B-2 – kurs obowiązkowy 135 godzin - semestr 3/3	RCPRS.li8JO.02185.25	4s						x							
Język hiszpański B-2 – kurs obowiązkowy 135 godzin - semestr 3/3	RCPRS.li8JO.02186.25	4s						x							
Język niemiecki B-2 - kurs obowiązkowy 135 godzin - semestr 3/3	RCPRS.li8JO.02028.25	4s						x							
Język rosyjski B-2 – kurs obowiązkowy 135 godzin - semestr 3/3	RCPRS.li8JO.02187.25	4s						x							
Systemy operacyjne, wbudowane i technologie IoT/ RT	RCPRS.li8K.18434.25	4s	x				x		x	x					
Mechanika płynów	RCPRS.li8K.00061.25	4s	x				x						x	x	
Hydrauliczne i pneumatyczne układy przemysłowe	RCPRS.li8K.18502.25	4s	x				x			x			x	x	
Systemy wizyjne	RCPRS.li10K.00088.25	5s	x	x					x	x			x	x	
Sieci neuronowe i uczenie maszynowe	RCPRS.li10S.18438.25	5s	x				x						x	x	
Cyberbezpieczeństwo - przemysłowe systemy bezpieczeństwa	RCPRS.li10K.18439.25	5s	x				x						x	x	
Projektowanie instalacji przemysłowej CAE EPLAN	RCPRS.li10K.18440.25	5s	x						x	x					
Transmisja danych w sieciach komputerowych i przemysłowych	RCPRS.li10K.18441.25	5s	x				x								

Przedmiot	Kod	Semestr	Moduły zajęć												
			P6S_WG_A	P6S_WG_A_Inz	P6S_WK_A	P6S_WK_A_Inz	P6S_UW_A	P6S_UK_A	P6S_UW_A_Inz_01	P6S_UW_A_Inz_02	P6S_UO_A	P6S_UU_A	P6S_KK_A	P6S_KR_A	P6S_KO_A
Analiza i przetwarzanie sygnałów	RCPRS.li10K.03111.25	5s	x				x						x	x	
Robotyka mobilna i roboty autonomiczne	RCPRS.li10S.18503.25	5s	x				x								x
Sterowanie adaptacyjne i optymalizacja	RCPRS.li10S.18504.25	5s	x				x						x	x	x
Optymalizacja i zarządzanie procesami przemysłowymi	RCPRS.li10S.18505.25	5s		x	x	x	x	x	x	x			x	x	x
Modelowanie procesów produkcyjnych	RCPRS.li10S.02391.25	5s	x	x					x	x			x	x	x
Sztuczna inteligencja w przemyśle	RCPRS.li10S.18506.25	5s	x				x						x	x	
Praktyka zawodowa	RCPRS.li200.00035.25	6s	x				x	x	x				x	x	x
Systemy modelowania i zarządzania produkcji	RCPRS.li20K.18448.25	6s	x	x					x	x			x	x	x
Predykcyjne utrzymanie ruchu	RCPRS.li20K.18449.25	6s		x					x	x			x	x	
Zarządzanie projektami	RCPRS.li200.02919.25	6s			x	x					x				x
Systemy MES i SCADA	RCPRS.li20S.18507.25	6s	x				x								
Monitoring systemów energetycznych	RCPRS.li20S.18508.25	6s	x	x			x	x	x		x	x	x	x	x
Przetwarzanie danych z mobilnych systemów pomiarowych	RCPRS.li20K.06406.25	6s	x				x		x				x	x	
Identyfikacja procesów	RCPRS.li20K.18509.25	6s	x				x						x	x	x
Zaawansowane techniki uczenia maszynowego	RCPRS.li20S.18510.25	6s	x				x						x	x	
Modele językowe LLM	RCPRS.li20S.18511.25	6s	x				x	x					x	x	
Technologia rozpoznawania mowy	RCPRS.li20K.18512.25	6s	x							x	x	x	x	x	x
Kreatywne myślenie	RCPRS.li20HS.18513.25	6s		x	x	x		x	x	x			x	x	x
Kompetencje miękkie w środowisku przemysłowym	RCPRS.li20HS.18514.25	6s			x	x					x	x	x	x	x

Przedmiot	Kod	Semestr	Kod													
			P6S_WG_A	P6S_WG_A_Inz	P6S_WK_A	P6S_WK_A_Inz	P6S_UW_A	P6S_UK_A	P6S_UW_A_Inz_01	P6S_UW_A_Inz_02	P6S_UO_A	P6S_UU_A	P6S_KK_A	P6S_KR_A	P6S_KO_A	
Projekt dyplomowy	RCPRS.li40K.00034.25	7s	x				x							x	x	x
Seminarium dyplomowe	RCPRS.li40K.00153.25	7s	x				x	x	x							x
Logistyka i intralogistyka	RCPRS.li40K.18466.25	7s	x	x					x	x	x	x	x	x	x	x
Kognitywistyka	RCPRS.li40S.07661.25	7s	x	x			x		x							
Roboty humanoidalne	RCPRS.li40S.18515.25	7s	x				x						x	x		
Cloud Computing	RCPRS.li40S.15972.25	7s	x				x						x	x		
Virtual and mixed reality	RCPRS.li40S.18516.25	7s	x	x			x						x	x		
Nondestructive testing and structural health monitoring of structures	RCPRS.li40S.18517.25	7s	x	x					x	x			x	x		
Virtual prototyping	RCPRS.li40S.18518.25	7s	x	x			x		x	x			x	x		
Udział w pracach badawczych w międzynarodowych zespołach	RCPRS.li40S.18519.25	7s	x	x			x						x	x	x	
Suma (obowiązkowy):			32	7	1	1	29	5	12	9	0	0	26	26	15	
Suma (fakultatywny):			29	10	3	3	24	22	13	11	4	4	26	26	16	
Suma:			61	17	4	4	53	27	25	20	4	4	52	52	31	

## Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Kierunek: Cyfryzacja Przemysłu

2025/2026/S/Ii/IMiR/CPR/all

Nazwa modułu zajęć	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć	Odniesienia do KEU
Algebra	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium, Odpowiedź ustna	CPR1A_W01, CPR1A_U01, CPR1A_U02, CPR1A_K02, CPR1A_K01
Programowanie w języku C/C++	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Zaangażowanie w pracę zespołu	CPR1A_W04, CPR1A_W01, CPR1A_W06, CPR1A_U01, CPR1A_U03, CPR1A_U05, CPR1A_U08, CPR1A_U09, CPR1A_K01, CPR1A_K02, CPR1A_K03
Programowanie w języku Python	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Projekt	CPR1A_W04, CPR1A_U03, CPR1A_U05, CPR1A_K01, CPR1A_K03
Algorytmy i struktury danych	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium	CPR1A_W01, CPR1A_U01, CPR1A_U02, CPR1A_U03, CPR1A_K01, CPR1A_K02, CPR1A_K03
Analiza matematyczna 1	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium	CPR1A_W01, CPR1A_U01, CPR1A_U02, CPR1A_K03, CPR1A_K01
Cyfrowe i analogowe elementy automatyki	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Udział w dyskusji, Zaliczenie laboratorium, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Sprawozdanie, Odpowiedź ustna	CPR1A_W03, CPR1A_W07, CPR1A_U03, CPR1A_U06, CPR1A_K01
Fizyka	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie, Zaangażowanie w pracę zespołu, Odpowiedź ustna, Zaliczenie laboratorium, Udział w dyskusji, Kolokwium	CPR1A_W02, CPR1A_U01, CPR1A_U02, CPR1A_U08, CPR1A_U07, CPR1A_K01, CPR1A_K03
Technologie wytwarzania i obróbki materiałów	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Projekt	CPR1A_W02, CPR1A_W05, CPR1A_W04, CPR1A_W06, CPR1A_W07, CPR1A_U07, CPR1A_U01, CPR1A_U02, CPR1A_U08, CPR1A_K01

<b>Nazwa modułu zajęć</b>	<b>Forma zajęć dydaktycznych</b>	<b>Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć</b>	<b>Odniesienia do KEU</b>
Język rosyjski B-2 - kurs obowiązkowy 135 godzin - semestr 1/3	Lektorat	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Wynik testu zaliczeniowego, Wypracowania pisane na zajęciach, Prezentacja	CPR1A_U07
Język niemiecki B-2 - kurs obowiązkowy 135 godzin - semestr 1/3	Lektorat	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Wynik testu zaliczeniowego, Wypracowania pisane na zajęciach, Prezentacja	CPR1A_U07
Technologie addytywne	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Esej, Wykonanie ćwiczeń, Zaliczenie laboratorium	CPR1A_W02, CPR1A_W04, CPR1A_W05, CPR1A_U09, CPR1A_U08
Podstawy mechaniki i dynamiki układów fizycznych	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia audytoryjne	Egzamin, Sprawozdanie, Kolokwium	CPR1A_W05, CPR1A_U02, CPR1A_K01
Modelowanie numeryczne w środowisku obiektowym	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Odpowiedź ustna, Zaliczenie laboratorium, Projekt	CPR1A_W04, CPR1A_U04, CPR1A_U06, CPR1A_K02, CPR1A_K01
Język hiszpański B-2 - kurs obowiązkowy 135 godzin - semestr 1/3	Lektorat	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Wynik testu zaliczeniowego, Wypracowania pisane na zajęciach, Prezentacja	CPR1A_U07
Metody numeryczne	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych	CPR1A_W04, CPR1A_U03
Język francuski B-2 - kurs obowiązkowy 135 godzin - semestr 1/3	Lektorat	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Wynik testu zaliczeniowego, Wypracowania pisane na zajęciach, Prezentacja	CPR1A_U07
Matematyka dyskretna	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Projekt, Prezentacja, Odpowiedź ustna	CPR1A_W01, CPR1A_U02, CPR1A_U03, CPR1A_U01, CPR1A_K01, CPR1A_K02, CPR1A_K03
Język angielski B-2 - kurs obowiązkowy 135 godzin - semestr 1/3	Lektorat	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Wynik testu zaliczeniowego, Wypracowania pisane na zajęciach, Prezentacja	CPR1A_U07
Komputerowe wspomaganie projektowania CAD/CAE/RE	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych	CPR1A_W08, CPR1A_U08, CPR1A_U09, CPR1A_K01

<b>Nazwa modułu zajęć</b>	<b>Forma zajęć dydaktycznych</b>	<b>Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć</b>	<b>Odniesienia do KEU</b>
Elektrotechnika	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wynik testu zaliczeniowego, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie, Zaliczenie laboratorium	CPR1A_W01, CPR1A_W03, CPR1A_W06, CPR1A_U02, CPR1A_U01, CPR1A_U08, CPR1A_K01
Cyfryzacja w Przemysle 4.0	Zajęcia seminaryjne	Udział w dyskusji, Studium przypadków	CPR1A_W04, CPR1A_W07, CPR1A_W05, CPR1A_U06, CPR1A_K01
Analiza matematyczna 2	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Egzamin, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium	CPR1A_W01, CPR1A_U01, CPR1A_U08, CPR1A_U02, CPR1A_U07, CPR1A_K01, CPR1A_K03
Statystyka inżynierska	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Zaliczenie laboratorium, Wynik testu zaliczeniowego, Odpowiedź ustna	CPR1A_W01, CPR1A_W02, CPR1A_U01, CPR1A_U02, CPR1A_U07, CPR1A_U08, CPR1A_K01
Podstawy automatyki	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia audytoryjne	Egzamin, Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie, Zaangażowanie w pracę zespołu, Wynik testu zaliczeniowego, Zaliczenie laboratorium, Wykonanie ćwiczeń, Studium przypadków, Odpowiedź ustna	CPR1A_W03, CPR1A_W05, CPR1A_W06, CPR1A_U03, CPR1A_U04, CPR1A_K01
Podstawy robotyki	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe, Zajęcia seminaryjne	Egzamin, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie, Aktywność na zajęciach, Prezentacja	CPR1A_W05, CPR1A_W04, CPR1A_U03, CPR1A_U06, CPR1A_U07, CPR1A_K01
Metrologia i techniki pomiarowe	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie	CPR1A_W03, CPR1A_W05, CPR1A_W06, CPR1A_W07, CPR1A_U04, CPR1A_K02, CPR1A_K03
Technika mikroprocesorowa	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium	CPR1A_W03, CPR1A_W04, CPR1A_W07, CPR1A_U03, CPR1A_K02, CPR1A_K03
Języki programowania sterowników przemysłowych	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe	Aktywność na zajęciach, Wynik testu zaliczeniowego, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Odpowiedź ustna, Projekt, Prezentacja	CPR1A_W04, CPR1A_W06, CPR1A_W08, CPR1A_U03, CPR1A_U04, CPR1A_U06, CPR1A_U09, CPR1A_U05, CPR1A_K01, CPR1A_K02
Język angielski B-2 - kurs obowiązkowy 135 godzin - semestr 2/3	Lektorat	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Wynik testu zaliczeniowego, Wypracowania pisane na zajęciach, Prezentacja	CPR1A_U07

<b>Nazwa modułu zajęć</b>	<b>Forma zajęć dydaktycznych</b>	<b>Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć</b>	<b>Odniesienia do KEU</b>
Język francuski B-2 - kurs obowiązkowy 135 godzin - semestr 2/3	Lektorat	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Wynik testu zaliczeniowego, Wypracowania pisane na zajęciach, Prezentacja	CPR1A_U07
Język hiszpański B-2 - kurs obowiązkowy 135 godzin - semestr 2/3	Lektorat	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Wynik testu zaliczeniowego, Wypracowania pisane na zajęciach, Prezentacja	CPR1A_U07
Język niemiecki B-2 - kurs obowiązkowy 135 godzin - semestr 2/3	Lektorat	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Wynik testu zaliczeniowego, Wypracowania pisane na zajęciach, Prezentacja	CPR1A_U07
Język rosyjski B-2 - kurs obowiązkowy 135 godzin - semestr 2/3	Lektorat	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Wynik testu zaliczeniowego, Wypracowania pisane na zajęciach, Prezentacja	CPR1A_U07
Robotyka rolnicza	Wykład, Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Referat, Sprawozdanie	CPR1A_W05, CPR1A_W06, CPR1A_W03, CPR1A_W04, CPR1A_U04, CPR1A_U06, CPR1A_U08, CPR1A_U03, CPR1A_U05, CPR1A_K02, CPR1A_K03
Robotyka medyczna	Wykład, Zajęcia seminaryjne	Udział w dyskusji, Referat, Studium przypadków	CPR1A_W07, CPR1A_U03, CPR1A_K01
Roboty kognitywne	Wykład, Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Prezentacja	CPR1A_W04, CPR1A_U06, CPR1A_K01, CPR1A_K03
Teoria systemów - teoria sterowania	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia audytoryjne	Egzamin, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie, Odpowiedź ustna, Kolokwium	CPR1A_W02, CPR1A_W03, CPR1A_W05, CPR1A_W06, CPR1A_W08, CPR1A_W07, CPR1A_U03, CPR1A_U04, CPR1A_U06, CPR1A_U09, CPR1A_U08, CPR1A_K01
Cyfrowy bliźniak	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe	Aktywność na zajęciach, Zaliczenie laboratorium, Projekt	CPR1A_W04, CPR1A_W07, CPR1A_U06, CPR1A_K01
Przemysłowe systemy sterowania	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych	CPR1A_W07, CPR1A_W03, CPR1A_U03, CPR1A_U04
Bazy danych i narzędzia big data	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Sprawozdanie, Zaliczenie laboratorium	CPR1A_W07, CPR1A_W08, CPR1A_U05, CPR1A_K03

<b>Nazwa modułu zajęć</b>	<b>Forma zajęć dydaktycznych</b>	<b>Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć</b>	<b>Odniesienia do KEU</b>
Język angielski B-2 – kurs obowiązkowy 135 godzin - semestr 3/3	Lektorat	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin, Wynik testu zaliczeniowego, Wypracowania pisane na zajęciach, Prezentacja	CPR1A_U07
Język francuski B-2 – kurs obowiązkowy 135 godzin - semestr 3/3	Lektorat	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin, Wynik testu zaliczeniowego, Wypracowania pisane na zajęciach, Prezentacja	CPR1A_U07
Język hiszpański B-2 – kurs obowiązkowy 135 godzin - semestr 3/3	Lektorat	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin, Wynik testu zaliczeniowego, Wypracowania pisane na zajęciach, Prezentacja	CPR1A_U07
Język niemiecki B-2 - kurs obowiązkowy 135 godzin - semestr 3/3	Lektorat	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin, Wynik testu zaliczeniowego, Wypracowania pisane na zajęciach, Prezentacja	CPR1A_U07
Język rosyjski B-2 – kurs obowiązkowy 135 godzin - semestr 3/3	Lektorat	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin, Wynik testu zaliczeniowego, Wypracowania pisane na zajęciach, Prezentacja	CPR1A_U07
Systemy operacyjne, wbudowane i technologie IoT/ RT	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe	Zaliczenie laboratorium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Zaangażowanie w pracę zespołu, Wykonanie projektu, Sprawozdanie	CPR1A_W06, CPR1A_W04, CPR1A_U05, CPR1A_U08, CPR1A_U09, CPR1A_U06
Mechanika płynów	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Odpowiedź ustna, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie, Wynik testu zaliczeniowego, Zaliczenie laboratorium, Wykonanie ćwiczeń	CPR1A_W02, CPR1A_U02, CPR1A_K01
Hydrauliczne i pneumatyczne układy przemysłowe	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie, Zaangażowanie w pracę zespołu, Zaliczenie laboratorium, Kolokwium, Wynik testu zaliczeniowego	CPR1A_W03, CPR1A_W06, CPR1A_U09, CPR1A_U04, CPR1A_K01
Systemy wizyjne	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe	Wynik testu zaliczeniowego, Aktywność na zajęciach, Zaliczenie laboratorium, Wykonanie projektu	CPR1A_W07, CPR1A_W08, CPR1A_U08, CPR1A_U09, CPR1A_K01
Sieci neuronowe i uczenie maszynowe	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Kolokwium, Zaliczenie laboratorium	CPR1A_W04, CPR1A_W01, CPR1A_U06, CPR1A_K01
Cyberbezpieczeństwo - przemysłowe systemy bezpieczeństwa	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe	Aktywność na zajęciach, Prezentacja, Sprawozdanie, Projekt	CPR1A_W04, CPR1A_U05, CPR1A_K01

<b>Nazwa modułu zajęć</b>	<b>Forma zajęć dydaktycznych</b>	<b>Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć</b>	<b>Odniesienia do KEU</b>
Projektowanie instalacji przemysłowej CAE EPLAN	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Wykonanie projektu	CPR1A_W03, CPR1A_W04, CPR1A_U08, CPR1A_U09
Transmisja danych w sieciach komputerowych i przemysłowych	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych	CPR1A_W07, CPR1A_W04, CPR1A_U05, CPR1A_U06
Analiza i przetwarzanie sygnałów	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia audytoryjne	Egzamin, Aktywność na zajęciach, Sprawozdanie, Kolokwium	CPR1A_W01, CPR1A_U01, CPR1A_K01
Robotyka mobilna i roboty autonomiczne	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe	Aktywność na zajęciach, Projekt, Zaliczenie laboratorium, Sprawozdanie	CPR1A_W03, CPR1A_W04, CPR1A_W05, CPR1A_W06, CPR1A_W07, CPR1A_U03, CPR1A_U04, CPR1A_U06, CPR1A_K02, CPR1A_K03
Sterowanie adaptacyjne i optymalizacja	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Projekt	CPR1A_W06, CPR1A_U03, CPR1A_U04, CPR1A_K01, CPR1A_K03
Optymalizacja i zarządzanie procesami przemysłowymi	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne, Ćwiczenia projektowe	Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń, Projekt	CPR1A_W08, CPR1A_W09, CPR1A_U01, CPR1A_U08, CPR1A_U09, CPR1A_U07, CPR1A_K01, CPR1A_K03
Modelowanie procesów produkcyjnych	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe	Wynik testu zaliczeniowego, Zaliczenie laboratorium, Wykonanie projektu	CPR1A_W07, CPR1A_W08, CPR1A_U08, CPR1A_U09, CPR1A_K01, CPR1A_K02
Sztuczna inteligencja w przemyśle	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Projekt	CPR1A_W04, CPR1A_U06, CPR1A_K01
Praktyka zawodowa	Praktyka zawodowa	Sprawozdanie z odbycia praktyki , Potwierdzenie realizacji programu praktyki	CPR1A_W04, CPR1A_U01, CPR1A_U05, CPR1A_U07, CPR1A_U08, CPR1A_K01, CPR1A_K02, CPR1A_K03
Systemy modelowania i zarządzania produkcji	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe	Wynik testu zaliczeniowego, Aktywność na zajęciach, Studium przypadków , Zaliczenie laboratorium, Wykonanie projektu, Prezentacja	CPR1A_W07, CPR1A_W08, CPR1A_U08, CPR1A_U09, CPR1A_K01, CPR1A_K02
Predykcyjne utrzymanie ruchu	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Projekt	CPR1A_W08, CPR1A_U08, CPR1A_U09, CPR1A_K01
Zarządzanie projektami	Wykład, Zajęcia warsztatowe	Kolokwium, Wykonanie projektu	CPR1A_W09, CPR1A_U09, CPR1A_K03
Systemy MES i SCADA	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe	Udział w dyskusji, Zaliczenie laboratorium, Wykonanie projektu	CPR1A_W04, CPR1A_W06, CPR1A_U06

<b>Nazwa modułu zajęć</b>	<b>Forma zajęć dydaktycznych</b>	<b>Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć</b>	<b>Odniesienia do KEU</b>
Monitoring systemów energetycznych	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe	Wynik testu zaliczeniowego, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Studium przypadków, Odpowiedź ustna, Projekt	CPR1A_W06, CPR1A_W08, CPR1A_U04, CPR1A_U05, CPR1A_U07, CPR1A_U08, CPR1A_U10, CPR1A_U11, CPR1A_K01, CPR1A_K02, CPR1A_K03
Przetwarzanie danych z mobilnych systemów pomiarowych	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Egzamin, Kolokwium, Projekt	CPR1A_W05, CPR1A_U01, CPR1A_U08, CPR1A_K01
Identyfikacja procesów	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Egzamin, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych	CPR1A_W06, CPR1A_U03, CPR1A_U04, CPR1A_K01, CPR1A_K03
Zaawansowane techniki uczenia maszynowego	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych	CPR1A_W01, CPR1A_U01, CPR1A_U02, CPR1A_U03, CPR1A_K01
Modele językowe LLM	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie	CPR1A_W04, CPR1A_U01, CPR1A_U07, CPR1A_K01
Technologia rozpoznawania mowy	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Sprawozdanie, Prezentacja, Wykonanie projektu, Projekt	CPR1A_W04, CPR1A_U09, CPR1A_U10, CPR1A_U11, CPR1A_K01, CPR1A_K03
Kreatywne myślenie	Ćwiczenia projektowe, Zajęcia warsztatowe	Projekt, Aktywność na zajęciach	CPR1A_W08, CPR1A_W09, CPR1A_U08, CPR1A_U09, CPR1A_U07, CPR1A_K01, CPR1A_K02, CPR1A_K03
Kompetencje miękkie w środowisku przemysłowym	Ćwiczenia projektowe, Zajęcia warsztatowe	Aktywność na zajęciach, Projekt, Zaangażowanie w pracę zespołu, Udział w dyskusji, Prezentacja	CPR1A_W09, CPR1A_U10, CPR1A_U11, CPR1A_K01, CPR1A_K02, CPR1A_K03
Projekt dyplomowy	Projekt dyplomowy	Przygotowanie pracy dyplomowej	CPR1A_W01, CPR1A_W02, CPR1A_W03, CPR1A_W04, CPR1A_W05, CPR1A_W06, CPR1A_W07, CPR1A_U01, CPR1A_U02, CPR1A_U03, CPR1A_U04, CPR1A_K01, CPR1A_K02
Seminarium dyplomowe	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Prezentacja	CPR1A_W03, CPR1A_W04, CPR1A_W05, CPR1A_U03, CPR1A_U04, CPR1A_U05, CPR1A_U06, CPR1A_U07, CPR1A_U08, CPR1A_K02, CPR1A_K03
Logistyka i intralogistyka	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe	Aktywność na zajęciach, Odpowiedź ustna, Kolokwium, Sprawozdanie, Wykonanie projektu, Projekt, Studium przypadków	CPR1A_W06, CPR1A_W08, CPR1A_U09, CPR1A_U10, CPR1A_U11, CPR1A_U08, CPR1A_K01, CPR1A_K03

<b>Nazwa modułu zajęć</b>	<b>Forma zajęć dydaktycznych</b>	<b>Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć</b>	<b>Odniesienia do KEU</b>
Kognitywistyka	Wykład, Zajęcia seminaryjne	Udział w dyskusji, Studium przypadków	CPR1A_W08, CPR1A_W02, CPR1A_U09, CPR1A_U07
Roboty humanoidalne	Wykład, Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Prezentacja	CPR1A_W05, CPR1A_U06, CPR1A_K01
Cloud Computing	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Wykonanie projektu, Prezentacja	CPR1A_W04, CPR1A_U05, CPR1A_U06, CPR1A_K01
Virtual and mixed reality	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe	Kolokwium, Projekt	CPR1A_W08, CPR1A_W01, CPR1A_U01, CPR1A_K01
Nondestructive testing and structural health monitoring of structures	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe	Aktywność na zajęciach, Sprawozdanie, Wykonanie projektu	CPR1A_W02, CPR1A_W08, CPR1A_U08, CPR1A_U09, CPR1A_K01
Virtual prototyping	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie projektu	CPR1A_W04, CPR1A_W05, CPR1A_W08, CPR1A_U08, CPR1A_U09, CPR1A_U01, CPR1A_U02, CPR1A_K01
Udział w pracach badawczych w międzynarodowych zespołach	Zajęcia warsztatowe	Przygotowanie i przeprowadzenie badań	CPR1A_W03, CPR1A_W04, CPR1A_W05, CPR1A_W06, CPR1A_W07, CPR1A_W08, CPR1A_U01, CPR1A_U02, CPR1A_U03, CPR1A_K01, CPR1A_K02, CPR1A_K03

## ECTS

Kierunek: Cyfryzacja Przemysłu

### Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach:

zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	111
zajęć z zakresu nauk podstawowych właściwych dla danego kierunku studiów	32
zajęć o charakterze praktycznym, kształtujących umiejętności praktyczne, w tym zajęć laboratoryjnych, projektowych, praktycznych i warsztatowych	65
zajęć podlegających wyborowi przez studenta (w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS koniecznych do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia)	73
zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych - w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne	5
zajęć z języka obcego	6
praktyk zawodowych	4
zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów, w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na danym poziomie, z uwzględnieniem udziału studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności (dotyczy tylko studiów o profilu ogólnoakademickim)	150
zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na danym poziomie (dotyczy tylko studiów o profilu praktycznym)	0

# **Szczegółowe zasady realizacji programu studiów ustalone przez dziekana wydziału (tzw. zasady studiowania)**

Kierunek: Cyfryzacja Przemysłu

## **Zasady wpisu na kolejny semestr**

Zasady wpisu na kolejny semestr określa aktualny Regulamin Studiów Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie.

## **Zasady wpisu na kolejny semestr studiów w ramach tzw. dopuszczalnego deficytu punktów ECTS**

Wpis na kolejny semestr otrzymują studenci, których deficyt punktów ECTS nie przekracza dopuszczalnego deficytu:

Przy wpisie na semestr 2 - 7 ECTS

Przy wpisie na semestr 3 - 9 ECTS

Przy wpisie na semestr 4 i 5 - 15 ECTS

Przy wpisie na semestr 6 - 9 ECTS

Przy wpisie na semestr 7 - 0 ECTS

## **Dopuszczalny deficyt punktów ECTS**

15

## **Organizacja zajęć w ramach tzw. bloków zajęć (tj. taka organizacja przedmiotów lub poszczególnych form zajęć, która zakłada odstępstwa od cykliczności prowadzenia zajęć w poszczególnych tygodniach w danym semestrze studiów)**

Na studiach pierwszego stopnia kierunku Cyfryzacja Przemysłu nie ma tzw. bloków zajęć.

## **Semestry kontrolne**

6

## **Zasady odbywania studiów według indywidualnej organizacji studiów**

Warunki odbywania studiów indywidualnych regulują zasady określone w RS AGH. Studia indywidualne prowadzone są pod opieką naukową samodzielnego pracownika naukowego. Możliwość rozpoczęcia studiów od 3-go semestru. Wymagana średnia ocena z ukończonych semestrów przynajmniej 4.0, wskazane jest posiadanie dodatkowych osiągnięć (publikacje, praca w kole naukowym, działalność społeczna, nagrody, wyróżnienia). Program studiów indywidualnych może składać się z modułów zawartych w zatwierdzonych planach studiów oraz indywidualnych modułów ustalonych z opiekunem (ważne by efekty uczenia się były zgodne z przyjętymi dla Cyfryzacji Przemysłu). Indywidualną Organizację Studiów IOS zatwierdza odpowiedni prodziekan.

## **Warunki realizacji praktyk zawodowych, w tym w szczególności system kontroli praktyk i ich zaliczania**

Student udający się na praktykę powinien przygotować:

- Imienny list polecający (intencyjny),
- Projekt Porozumienia o przeprowadzeniu praktyki lub projekt Porozumienia o przeprowadzeniu praktyki niepłatnej.

Wszystkie potrzebne dokumenty potwierdza Pełnomocnik Dziekana ds. praktyk studenckich. Zaliczenia praktyki przeprowadza opiekun profilu lub kierunku studiów, ewentualnie jego pełnomocnik ds. praktyk na podstawie zaświadczenia o odbyciu praktyki oraz sprawozdania z przebiegu praktyki.

Potrzebne dokumenty znajdują się w zakładce "praktyki" na stronie internetowej wydziału.

### **Zasady obieralności modułów zajęć**

Zasady obieralności poszczególnych modułów zajęć są określone w Sylabusie kierunku.

### **Zasady obieralności ścieżek kształcenia, ścieżek dyplomowania lub specjalności albo kwalifikacji na nie**

Nie dotyczy.

### **Warunki i wymagania związane z przygotowaniem projektów dyplomowych i prac dyplomowych oraz realizacją procesu dyplomowania**

Dyplomowanie jest przeprowadzane zgodnie z paragrafami 25, 26 i 27 Regulaminu studiów Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie. Studenci przygotowują i bronią projekt dyplomowy. Wraz z obroną odbywa się egzamin dyplomowy.

### **Zasady ustalania ogólnego wyniku ukończenia studiów**

Ogólny wynik ukończenia studiów jest wyliczany jako suma:  $0,6 \times$  średnia ocen uzyskanych w okresie studiów +  $0,3 \times$  końcowa ocena projektu dyplomowego +  $0,1 \times$  ocena z egzaminu dyplomowego.

### **Inne wymagania związane z realizacją programu studiów wynikające z Regulaminu studiów albo innych przepisów obowiązujących w Uczelni**

Program studiów realizowanych na kierunku Cyfryzacja Przemysłu jest zgodny z aktualnym Regulaminem Studiów AGH oraz bieżącymi Uchwałami Senatu i Zarządzeniami Rektora AGH.