

# Politechnika Białostocka



Program studiów na kierunku

**cyfryzacja przemysłu**

studia stacjonarne pierwszego stopnia

szósty poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji

Białystok 2022

Opracowanie:

Program studiów na kierunku *cyfryzacja przemysłu*  
został opracowany na podstawie materiałów przygotowanych przez pracowników  
Wydziału Elektrycznego oraz innych jednostek Politechniki Białostockiej

przez zespół w składzie:

dr hab. inż. Bogusław Butryło, przewodniczący

dr hab. inż. Zbigniew Kulesza

dr hab. inż. Piotr Miluski

dr hab. inż. Wojciech Walendziuk

dr inż. Krzysztof Konopko

dr inż. Roman Trochimczuk

Białystok, 07.06.2022 r.

# 1. Ogólna charakterystyka studiów

Nazwa kierunku studiów: **cyfryzacja przemysłu**.

Poziom studiów: studia pierwszego stopnia (poziom 6 PRK).

Profil kształcenia: profil ogólnoakademicki.

Forma studiów: studia stacjonarne.

Kod ISCED: 0714. Elektronika i automatyka.

Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny, do której odnoszą się efekty uczenia się: Efekty uczenia się dla kierunku *cyfryzacja przemysłu* odnoszą się do dziedziny **nauk inżynieryjno-technicznych** i są przypisane do dyscypliny naukowej: *automatyka, elektronika i elektrotechnika*.

Tytuł zawodowy nadawany absolwentowi: Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia na kierunku *cyfryzacja przemysłu* absolwent uzyskuje tytuł zawodowy **inżyniera**.

Łączna liczba semestrów i liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi studiów: 7 semestrów i 210 punktów ECTS.

## 2. Zestawienie efektów uczenia się

W tabelach 2.1 oraz 2.2 podano zestawienia efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów *cyfryzacja przemysłu*, odnoszących się do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia określonych w ustawie z dnia 22 grudnia 2015 roku o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz. U. z 2020 r. poz. 226, z późn. zm.) oraz charakterystyk drugiego stopnia, określonych w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 3 tej ustawy a także, w przypadku studiów inżynierskich pierwszego, drugiego stopnia lub jednolitych studiów magisterskich, zestawienie efektów uczenia się odnoszących się do kompetencji inżynierskich (poziomy 6 PRK i 7 PRK).

Tabela 2.1. Zestawienie efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów cyfryzacja przemysłu

Załącznik nr 1a

do Procedur projektowania, ustalania i monitoringu programów studiów oraz tworzenia studiów na określonym kierunku, poziomie i profilu kształcenia w Politechnice Białostockiej

Symbol efektu uczenia się	Opis efektów uczenia się Kierunek studiów: cyfryzacja przemysłu Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia Profil kształcenia: profil ogólnoakademicki	Odniesienie do kwalifikacji uzyskiwanych na poziomie 6 zgodnie z charakterystykami pierwszego i drugiego stopnia PRK	Odniesienie do kompetencji inżynierskich
		Rozporządzenie MNiSW z dnia 28 listopada 2018 r. (Dz.U. 2018 poz. 2218) oraz Ustawa z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz. U. z 2018 r. poz. 2153)	

<b>WIEDZA: absolwent zna i rozumie</b>			
CP1_W01	w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu matematyki i fizyki, konieczne do opisu, rozumienia i analizy podzespołów i układów elektronicznych, elementów i układów automatyki, elementów i podzespołów manipulatorów i robotów	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG
CP1_W02	w zaawansowanym stopniu zasady i metody tworzenia modeli matematycznych i fizycznych niezbędne do opisu zjawisk i procesów z zakresu układów elektronicznych, układów automatyki, konstrukcji i sterowania robotów oraz integracji wymienionych rozwiązań technicznych w zakresie metod cyfryzacji przemysłu	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG
CP1_W03	w zaawansowanym stopniu zasady działania elementów, układów elektronicznych, układów automatyki i elementów mechanicznych stanowiących podstawę działania systemów automatyzacji	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG
CP1_W04	w zaawansowanym stopniu wybrane zasady, metody i narzędzia, służące do analizy i doboru elementów i układów elektrycznych i elektronicznych stosowanych w urządzeniach, obiektach i systemach tworzonych na potrzeby cyfryzacji przemysłu	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG
CP1_W05	w zaawansowanym stopniu wybrane zasady, metody i narzędzia, służące do analizy i doboru elementów i układów mechanicznych stosowanych w urządzeniach tworzonych i stosowanych na potrzeby cyfryzacji przemysłu	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG
CP1_W06	w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu architektury systemów mikroprocesorowych, ich funkcjonowania, programowania oraz zastosowania w układach sterowania	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG
CP1_W07	w zaawansowanym stopniu metody i techniki programowania oraz ich zastosowanie w układach elektronicznych, automatyki i robotyki, zasady tworzenia aplikacji	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG
CP1_W08	w zaawansowanym stopniu zasady i metody implementacji rozwiązań wykorzystujących bazy danych i algorytmy sztucznej inteligencji	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG
CP1_W09	w zaawansowanym stopniu wybrane rozwiązania z zakresu analizy i przetwarzania sygnałów i obrazów	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG
CP1_W10	w zaawansowanym stopniu zasady działania, tworzenia i wykorzystania rozwiązań technicznych z zakresu sieci przewodowych i bezprzewodowych, sieci przemysłowych i protokołów transmisji danych	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG
CP1_W11	pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej, zasadnicze dylematy współczesnej cywilizacji, podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz zasady bezpiecznej eksploatacji układów elektronicznych, układów automatyki, układów mechanicznych	P6U_W, P6S_WK	P6S_WK
CP1_W12	zasady konstrukcji i eksploatacji oraz wybrane procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów elektronicznych i mechanicznych oraz rozwiązań informatycznych	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG
CP1_W13	podstawowe ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania cyfryzacji przemysłu, w tym zagadnienia z zakresu ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego, a także wybrane zagadnienia z zakresu zarządzania i prowadzenia działalności gospodarczej oraz wybrane zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości	P6U_W, P6S_WK	P6S_WK
CP1_W14	zasady, uwarunkowania i sposoby wdrażania rozwiązań z zakresu zrównoważonego rozwoju	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG

<b>UMIEJĘTNOŚCI: absolwent potrafi</b>			
CP1_U01	pozyskiwać wiedzę z literatury, baz danych oraz innych źródeł, również w języku obcym; integrować uzyskane informacje, dokonywać ich krytycznej analizy i syntezy, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW
CP1_U02	wykorzystywać wiedzę z różnych dziedzin nauki do analizy, formułowania i rozwiązywania złożonych problemów technicznych; przeprowadzić ocenę oraz krytyczną analizę sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW
CP1_U03	samodzielnie planować własny rozwój; planować i organizować pracę indywidualną i w zespole; współdziałać w pracach zespołowych; oszacować czas potrzebny na realizację zadania; opracować harmonogram prac i realizować ten harmonogram przy zachowaniu przyjętych terminów	P6U_U, P6S_UO, P6S_UU	nie dotyczy
CP1_U04	opracować dokumentację techniczną dotyczącą realizowanych zadań; przygotować tekst i prezentację dotyczące wyników realizowanych prac, w tym w języku obcym	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW
CP1_U05	posługiwać się językiem obcym co najmniej na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, w tym porozumiewać się w międzynarodowym środowisku inżynierskim; uczestniczyć w debacie, w tym prezentować, oceniać i dyskutować różne opinie, stanowiska; wykorzystywać dokumentację techniczną i instrukcje dotyczące stosowanych narzędzi i układów	P6U_U, P6S_UK	nie dotyczy
CP1_U06	zdefiniować i rozwiązać złożone, nietypowe problemy i działać w warunkach nie w pełni przewidywalnych, wykorzystując poznane metody, modele matematyczne, metody numeryczne oraz narzędzia inżynierskie do analizy podstawowych zagadnień, syntezy oraz oceny działania układów składających się na rozwiązania z zakresu cyfryzacji przemysłu	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW
CP1_U07	posługując się właściwymi narzędziami informatycznymi opracować algorytm komputerowy, oprogramowanie sterowników i układów wbudowanych	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW
CP1_U08	zaprojektować, wykonać i uruchomić wybrany układ, w którym zintegrowano rozwiązania elektroniczne i informatyczne, w tym obejmujące przekazywanie i przetwarzanie danych, sygnałów oraz obrazów	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW
CP1_U09	wykorzystywać narzędzia informatyczne, w tym zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne, do wizualizacji i wirtualizacji procesów technicznych	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW
CP1_U10	wykorzystywać technologie w obszarze cyfryzacji przemysłu, w tym rozwiązania z zakresu elektroniki, automatyki, robotyki	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW
CP1_U11	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki, wyciągać wnioski, formułować opinie	P6U_U, P6S_UW,	P6S_UW
CP1_U12	przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne, prawne oraz wynikające z zasad zrównoważonego rozwoju i projektowania uniwersalnego; ocenić pod względem ekonomicznym proponowane rozwiązania i działania	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW
CP1_U13	stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW

<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE: absolwent jest gotów do</b>			
CP1_K01	krytycznej oceny wiedzy, wykorzystania wiedzy własnej oraz opinii ekspertów w celu rozwiązywania różnorodnych problemów	P6U_K, P6S_KK	nie dotyczy
CP1_K02	zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania norm etycznych i reguł etyki zawodowej oraz wymagania tego od innych, dbania o dorobek, tradycje, rangę i etos zawodu inżyniera, poszanowania różnorodności poglądów i kultur	P6U_K, P6S_KR	nie dotyczy
CP1_K03	podejmowania działań w sposób planowy, ponoszenia odpowiedzialności za realizowane zadania, odpowiedzialnego wypełniania obowiązków zawodowych	P6U_K, P6S_KO	nie dotyczy
CP1_K04	myślenia i prowadzenia działań w sposób twórczy i przedsiębiorczy	P6U_K, P6S_KO	nie dotyczy
CP1_K05	podejmowania inicjatyw na rzecz środowiska społecznego i interesu publicznego oraz szerokiego wdrażania zasad zrównoważonego rozwoju	P6U_K, P6S_KO	nie dotyczy

Objaśnienia:

CP1 - kierunkowe efekty uczenia się na studiach pierwszego stopnia kierunku cyfryzacja przemysłu;

W - kategoria wiedzy;

U - kategoria umiejętności;

K - kategoria kompetencji społecznych;

01, 02, ... - numer efektu uczenia się.

Objaśnienia oznaczeń symboli wg Polskiej Ramy Kwalifikacji (Ustawa z dnia 22 grudnia 2015 roku o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji):

P - poziom PRK;

U - charakterystyka uniwersalna;

K - kompetencje społeczne;

P6U\_W - poziom 6 PRK, charakterystyka uniwersalna, wiedza;

P6U\_U - poziom 6 PRK, charakterystyka uniwersalna, umiejętności;

P6U\_K - poziom 6 PRK, charakterystyka uniwersalna, kompetencje społeczne;

P6S - efekty uczenia się dla studiów pierwszego stopnia wg Polskiej Ramy Kwalifikacji (kwalifikacje uzyskiwane w ramach systemu szkolnictwa wyższego i nauki (charakterystyki drugiego stopnia) – poziom 6, profil ogólnoakademicki;

W - wiedza (absolwent zna i rozumie): P6S\_WG – zakres i głębokość / kompletność perspektywy poznawczej i zależności, P6S\_WK – kontekst / uwarunkowania, skutki;

U - umiejętności (absolwent potrafi): P6S\_UW – wykorzystanie wiedzy / rozwiązywane problemy i wykonywane zadania; P6S\_UK – komunikowanie się / odbieranie i tworzenie wypowiedzi, upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym; P6S\_UO – organizacja pracy / planowanie i praca zespołowa; P6S\_UU – uczenie się / planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób;

K - kompetencje społeczne (absolwent jest gotów do): P6S\_KK – ocena / krytyczne podejście, P6S\_KO – odpowiedzialność / wypełnianie zobowiązań społecznych i działanie na rzecz interesu publicznego, P6S\_KR – rola zawodowa / niezależność i rozwój etosu.

Tabela 2.2. Zestawienie pokrycia efektów uczenia się przez efekty kierunkowe

Symbol	Charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie szóstym PRK zgodnie z Ustawą z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz. U. z 2018 r. poz. 1253)	Symbol efektu uczenia się na kierunku <i>cyfryzacja przemysłu</i>
<b>WIEDZA: absolwent zna i rozumie</b>		
P6U_W	w zaawansowanym stopniu – fakty, teorie, metody oraz złożone zależności między nimi różnorodne, złożone uwarunkowania prowadzonej działalności	CP1_W01, CP1_W02, CP1_W03, CP1_W04, CP1_W05, CP1_W06, CP1_W07, CP1_W08, CP1_W09, CP1_W10, CP1_W11, CP1_W12, CP1_W13, CP1_W14
P6S_WG	w zaawansowanym stopniu – wybrane fakty, objekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym – również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	CP1_W01, CP1_W02, CP1_W03, CP1_W04, CP1_W05, CP1_W06, CP1_W07, CP1_W08, CP1_W09, CP1_W10, CP1_W11, CP1_W12, CP1_W14
P6S_WK	fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji podstawowe ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości	CP1_W11, CP1_W13
<b>UMIĘJĘTNOŚCI: absolwent potrafi</b>		
P6U_U	innowacyjnie wykonywać zadania oraz rozwiązywać złożone i nietypowe problemy w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach samodzielnie planować własne uczenie się przez całe życie komunikować się z otoczeniem, uzasadniać swoje stanowisko	CP1_U01, CP1_U02, CP1_U03, CP1_U04, CP1_U05, CP1_U06, CP1_U07, CP1_U08, CP1_U09, CP1_U10, CP1_U11, CP1_U12, CP1_U13
P6S_UW	wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez: – właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji, – dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych, 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	CP1_U01, CP1_U02, CP1_U04, CP1_U06, CP1_U07, CP1_U08, CP1_U09, CP1_U10, CP1_U11, CP1_U12, CP1_U13

	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_UK	komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	CP1_U05
P6S_UO	planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym)	CP1_U03
P6S_UU	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie	CP1_U03
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE: absolwent jest gotów do</b>		
P6U_K	kultywowania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i poza nim samodzielnego podejmowania decyzji, krytycznej oceny działań własnych, działań zespołów, którymi kieruje i organizacji, w których uczestniczy, przyjmowania odpowiedzialności za skutki tych działań	CP1_K01, CP1_K02, CP1_K03, CP1_K04, CP1_K05
P6S_KK	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problem	CP1_K01, CP1_K03
P6S_KO	wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego inicjowania działań na rzecz interesu publicznego myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	CP1_K03, CP1_K04, CP1_K05
P6S_KR	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym: – przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, – dbałości o dorobek i tradycje zawodu przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych dbałość o dorobek i tradycje zawodu	CP1_K01, CP1_K02

### 3. Sylwetka absolwenta

Absolwent pierwszego stopnia studiów kierunku *cyfryzacja przemysłu* posiada wiedzę i praktyczne umiejętności z zakresu projektowania, kompletowania, uruchamiania i testowania nowoczesnych linii produkcyjnych połączonych za pomocą sieci informacyjnych z systemami zarządzania i planowania produkcji. Potrafi wykorzystywać sztuczną inteligencję w systemach wizyjnych robotów i procesów produkcyjnych. Umie zaprogramować, uruchomić i przetestować działanie autonomicznych robotów mobilnych współpracujących z inteligentnymi elementami cyfrowej fabryki.

Absolwent studiów pierwszego stopnia kierunku *cyfryzacja przemysłu* uzyskuje solidną wiedzę i praktyczne umiejętności z zakresu analizy, modelowania, projektowania i kompletowania, wdrażania, uruchamiania i testowania nowoczesnych rozwiązań technicznych do nowopowstających elastycznych systemów wytwórczych i istniejących modernizowanych linii produkcyjnych, które zarządzane i sterowane są za pomocą sieci teleinformacyjnych, zgodnie z założeniami koncepcji Przemysłu 4.0. Absolwent potrafi wykorzystywać narzędzia sztucznej inteligencji do potrzeb systemów wizyjnych robotów i cobotów oraz sterowania zrobotyzowanymi procesami produkcyjnymi; ma praktyczne umiejętności związane z zaprogramowaniem, uruchomieniem i przetestowaniem działania autonomicznych robotów mobilnych współpracujących z inteligentnymi komponentami fabryki cyfrowej.

Absolwent ma wiedzę między innymi z zakresu:

- nauk ścisłych i technicznych: matematyki, fizyki, metrologii, techniki analogowej i podstaw elektroniki - w zakresie dostosowanym do zagadnień cyfryzacji przemysłu;
- sensorów i systemów pomiarowych, technologii Internetu Rzeczy oraz chmurowego przetwarzania danych;
- zastosowania sztucznej inteligencji oraz przetwarzania obrazów w fabryce cyfrowej;



- programowania manipulatorów, robotów przemysłowych, cobotów współpracujących oraz autonomicznych robotów mobilnych zintegrowanych z systemami operowania materiałem;
- robotyki, robotyzacji, wizualizacji i wirtualizacji procesów przemysłowych;
- podstaw teoretycznych z zakresu współczesnej automatyki, robotyki, cyfrowego przetwarzania sygnałów;
- programowania sterowników wbudowanych, sterowników PLC i przemysłowych sieci komunikacyjnych.

Absolwent jest przygotowany do:

- posługiwania się językiem obcym na poziomie biegłości co najmniej B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy;
- posługiwania się językiem specjalistycznym z zakresu pojęć i zagadnień kierunku studiów;
- posługiwania się technikami informacyjno-komunikacyjnymi w zakresie użytkowania oprogramowania inżynierskiego oraz zarządzania fabryką cyfrową;
- doboru urządzeń oraz uruchamiania i testowania linii produkcyjnych sprzęgniętych za pomocą systemów Internetu Rzeczy z chmurowymi systemami przetwarzania danych w celu poprawy organizacji i zwiększenia efektywności produkcji oraz racjonalnego gospodarowania zapasami w ujęciu archetypów fabryk przyszłości, technologii Przemysłu 4.0 oraz kompetencji Inżyniera 4.0;
- obsługi, integracji i programowania robotów mobilnych i manipulatorów przemysłowych, cobotów współpracujących z zautomatyzowanymi elastycznymi komórkami linii produkcyjnych.

Absolwent znajduje zatrudnienie w firmach inżynierskich, zajmujących się projektowaniem, wdrażaniem i obsługą inteligentnych linii technologicznych w fabrykach cyfrowych; w przedsiębiorstwach projektujących i wdrażających przemysłowe systemy automatyzacji i robotyzacji procesów produkcyjnych; w spółkach zajmujących się wdrażaniem i eksploatacją autonomicznych robotów współpracujących: mobilnych i stacjonarnych. Absolwent przygotowany jest do roli członka zespołów opracowujących projekty modernizacji fabryk, wdrażania strategii cyfryzacji, zna realia i specyfikę działania przedsiębiorstwa, umie wdrażać rozwiązania techniczne podwyższające elastyczność i produktywność, przy zachowaniu cyberbezpieczeństwa i ochrony danych identyfikacyjnych i operacyjnych, obniżeniu kosztów produkcji towarów. Może również być liderem zespołów, ekspertem technicznym i inżynierem samodzielnie wykonującym zadania techniczne, takie jak: projektowanie, kierowanie pracami zespołów, utrzymanie w ruchu i serwisowanie systemów w zakresie automatyzacji, robotyzacji i cyfryzacji procesów przemysłowych.

## 4. Plan studiów

### SEMESTR 1

Lp.	Nazwa przedmiotu	Kod przedmiotu	Liczba godzin tygodniowo							Liczba godzin w semestrze	Liczba punktów ECTS
			Hours per week								
			W	Ć	L	P	Ps	T	S		
1	Matematyka 1 (E)	CP1S01001	30	60	-	-	-	-	-	90	7
2	Zapis konstrukcji (E)	CP1S01002	15	-	-	-	45	-	-	60	5
3	Technika analogowa i podstawy elektroniki (E)	CP1S01003	30	15	15	-	-	-	-	60	5
4	Oprogramowanie inżynierskie	CP1S01004	15	-	-	-	30	-	-	45	3
5	Programowanie C	CP1S01005	15	-	-	-	30	-	-	45	3
6	Systemy operacyjne	CP1S01006	15	-	-	-	30	-	-	45	3
7	Bezpieczeństwo i higiena pracy oraz ergonomia	CP1S01007	15	-	-	-	-	-	-	15	1
8	Nowe trendy w technologiach AEE i CP	CP1S01008	15	-	-	-	-	-	-	15	1
	Innowacyjne rozwiązywanie problemów inżynierskich	CP1S01009									
9	Metodyka studiowania	CP1S01010	30	-	-	-	-	-	-	30	2
	Rozwój kariery zawodowej	CP1S01011									
10	Wychowanie fizyczne 1	CP1S01012	-	30	-	-	-	-	-	30	-
		<b>RAZEM</b>	<b>180</b>	<b>105</b>	<b>15</b>	<b>-</b>	<b>135</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>435</b>	<b>30</b>

**EMESTR 2**

Lp.	Nazwa przedmiotu	Kod przedmiotu	Liczba godzin tygodniowo							Liczba godzin w semestrze	Liczba punktów ECTS
			W L	Ć C	L LC	P P	Ps SW	T FW	S S		
1	Matematyka 2 (E)	CP1S02001	45	45	-	-	-	-	-	90	8
2	Fizyka (E)	CP1S02002	30	30	-	-	-	-	-	60	5
3	Elementy i układy elektroniczne	CP1S02003	15	-	30	-	-	-	-	45	3
4	Elementy i podzespoły mechaniczne	CP1S02004	15	-	-	-	30	-	-	45	3
5	Programowanie Python 1	CP1S02005	15	-	-	-	30	-	-	45	3
6	Prototypowanie 3D i wytwarzanie przyrostowe	CP1S02006	15	-	-	-	15	-	-	30	2
7	Metrologia (E)	CP1S02007	15	-	30	-	-	-	-	45	4
8	Język obcy 1	CP1S02008	-	30	-	-	-	-	-	30	2
9	Wychowanie fizyczne 2	CP1S02009	-	30	-	-	-	-	-	30	-
		<b>RAZEM</b>	<b>150</b>	<b>135</b>	<b>60</b>	<b>-</b>	<b>75</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>420</b>	<b>30</b>

**SEMESTR 3**

Lp.	Nazwa przedmiotu	Kod przedmiotu	Liczba godzin tygodniowo							Liczba godzin w semestrze	Liczba punktów ECTS
			W	Ć	L	P	Ps	T	S		
1	Podstawy automatyki (E)	CP1S03001	30	-	30	-	30	-	-	90	7
2	Podstawy robotyki (E)	CP1S03002	30	30	30	-	-	-	-	90	7
3	Komputerowo wspomagane projektowanie 1	CP1S03003	15	-	-	-	30	-	-	45	3
4	Komputerowo wspomagane projektowanie 2	CP1S03004	15	-	-	-	30	-	-	45	3
5	Programowanie Python 2	CP1S03005	-	-	-	-	30	-	-	30	2
6	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów (E)	CP1S03006	15	-	30	-	-	-	-	45	4
7	Procesy przetwarzania materiałów	CP1S03007	15	-	-	-	-	-	-	15	1
8	Język obcy 2	CP1S03008	-	30	-	-	-	-	-	30	2
9	Ochrona własności intelektualnej	CP1S03009	15	-	-	-	-	-	-	15	1
	Prawne aspekty cyfryzacji przemysłu	CP1S03010									
		<b>RAZEM</b>	<b>135</b>	<b>60</b>	<b>90</b>	<b>-</b>	<b>120</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>405</b>	<b>30</b>

**SEMESTR 4**

Lp.	Nazwa przedmiotu	Kod przedmiotu	Liczba godzin tygodniowo							Liczba godzin w semestrze	Liczba punktów ECTS
			W	Ć	L	P	Ps	T	S		
1	Automatyka (E)	CP1S04001	30	-	30	-	-	-	-	60	6
2	Napędy płynowe	CP1S04002	15	-	30	-	-	-	-	45	3
3	Napędy elektryczne	CP1S04003	15	-	30	-	-	-	-	45	3
4	Programowanie aplikacji mobilnych	CP1S04004	15	-	-	-	30	-	-	45	3
5	Programowanie sterowników PLC (E)	CP1S04005	30	-	-	-	45	-	-	75	7
6	Sieci komputerowe i systemy bezprzewodowe	CP1S04006	15	-	30	-	-	-	-	45	3
7	Sensory i systemy pomiarowe (E)	CP1S04007	15	-	-	-	30	-	-	45	3
8	Język obcy 3	CP1S04008	-	30	-	-	-	-	-	30	2
		<b>RAZEM</b>	<b>135</b>	<b>30</b>	<b>120</b>	<b>-</b>	<b>105</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>390</b>	<b>30</b>

**SEMESTR 5**

Lp.	Nazwa przedmiotu	Kod przedmiotu	Liczba godzin tygodniowo							Liczba godzin w semestrze	Liczba punktów ECTS
			W	Ć	L	P	Ps	T	S		
1	Programowanie robotów autonomicznych (E)	CP1S05001	15	-	30	-	-	-	-	45	4
	Aplikacje robotów autonomicznych (E)	CP1S05002									
2	Programowanie robotów przemysłowych (E)	CP1S05003	15	-	30	-	-	-	-	45	4
	Aplikacje robotów przemysłowych (E)	CP1S05004									
3	Programowanie systemów wbudowanych	CP1S05005	15	-	30	-	-	-	-	45	3
4	Bazy danych	CP1S05006	15	-	-	-	30	-	-	45	3
5	Cyberbezpieczeństwo	CP1S05007	15	-	15	-	-	-	-	30	2
	Bezpieczeństwo i niezawodność systemów informatycznych	CP1S05008									
6	Wizualizacja procesów	CP1S05009	15	-	-	-	30	-	-	45	3
7	Sieci przemysłowe 1 (E)	CP1S05010	15	-	-	-	45	-	-	60	6
8	Internet Rzeczy	CP1S05011	15	-	30	-	-	-	-	45	3
9	Język obcy 4	CP1S05012	-	30	-	-	-	-	-	30	2
		<b>RAZEM</b>	<b>120</b>	<b>30</b>	<b>135</b>	<b>-</b>	<b>105</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>390</b>	<b>30</b>

**SEMESTR 6**

Lp.	Nazwa przedmiotu	Kod przedmiotu	Liczba godzin tygodniowo							Liczba godzin w semestrze	Liczba punktów ECTS
			W	Ć	L	P	Ps	T	S		
1	Robotyzacja procesów przemysłowych	CP1S06001	15	-	-	-	30	-	-	45	4
2	Algorytmy sztucznej inteligencji 1 (E)	CP1S06002	15	-	-	-	30	-	-	45	4
	Algorytmy sterowników inteligentnych (E)	CP1S06003									
3	Algorytmy przetwarzania obrazów (E)	CP1S06004	30	-	-	-	30	-	-	60	6
	Rozpoznawanie obiektów w procesach przemysłowych (E)	CP1S06005									
4	Projekt przejściowy zespołowy	CP1S06006	-	-	-	30	-	-	-	30	3
5	Chmurowe bazy danych	CP1S06007	15	-	-	-	30	-	-	45	3
6	Wirtualizacja systemów	CP1S06008	15	-	-	-	30	-	-	45	4
	Systemy cyberfizyczne	CP1S06009									
7	Sieci przemysłowe 2 (E)	CP1S06010	15	-	-	-	45	-	-	60	6
		<b>RAZEM</b>	<b>105</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>195</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>330</b>	<b>30</b>

**SEMESTR 7**

Lp.	Nazwa przedmiotu	Kod przedmiotu	Liczba godzin tygodniowo							Liczba godzin w semestrze	Liczba punktów ECTS
			W	Ć	L	P	Ps	T	S		
1	Fabryka cyfrowa	CP1S07001	15	-	30	-	-	-	-	45	4
	Cyfryzacja procesów w przedsiębiorstwie	CP1S07002									
2	Algorytmy sztucznej inteligencji 2	CP1S07003	15	-	-	-	15	-	-	30	3
	Systemy sterowania oparte na wiedzy	CP1S07004									
3	Seminarium dyplomowe	CP1S07005	-	-	-	-	-	-	30	30	3
4	Realizacja pracy dyplomowej inżynierskiej	CP1S07006	-	-	-	-	-	-	-	-	15
5	Praktyka zawodowa*	CP1S07007	-	-	-	-	-	-	-	-	4
6	Ekonomia	CP1S07008	15	-	-	-	-	-	-	15	1
	Organizacja i zarządzanie	CP1S07009									
		<b>RAZEM</b>	<b>45</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>15</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>120</b>	<b>30</b>

\*Praktyka zawodowa co najmniej czterotygodniowa, realizowana do końca siódmego semestru.