

ZAŁĄCZNIK NR 8  
do uchwały nr 20/2023 Senatu Politechniki Śląskiej  
z dnia 17 kwietnia 2023 r.  
(ZAŁĄCZNIK NR 1  
do uchwały nr 19/2021 Senatu Politechniki Śląskiej  
z dnia 22 lutego 2021 r.)

### Program studiów

Kierunek studiów:	automatyka i robotyka przemysłowa
Poziom studiów:	studia pierwszego stopnia
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Formy studiów:	studia stacjonarne studia niestacjonarne
Liczba semestrów:	7 semestrów
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów:	210 ECTS
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	inżynier
Kierunek studiów jest przyporządkowany do dyscyplin:	inżynieria mechaniczna: 60% - dyscyplina wiodąca automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne: 40%
łącna liczba godzin zajęć:	studia stacjonarne: 2670 godzin studia niestacjonarne: 1593 godzin
łącna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	studia stacjonarne: 105 ECTS studia niestacjonarne: 63 ECTS
Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach 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 ECTS
Wymiar oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych:	4 tygodnie (minimum 120 godzin), 4 ECTS
Zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:	Praktyka organizowana na zasadach określonych w Regulaminie studenckich praktyk zawodowych Politechniki Śląskiej. Odbywana w przedsiębiorstwach i instytutach naukowo-badawczych, których charakter działalności pozostaje w zgodności z zakresem dyplomowania studenta. Realizowana na podstawie umowy o organizacji praktyki studenckiej/ umowy o pracę/ umowy cywilno-prawnej. Program praktyk tworzony przy szczególnym uwzględnieniu osiągnięcia efektów uczenia się wskazanych w niniejszym programie. Nadzór merytoryczny nad formą odbywania praktyk sprawowany przez kierunkowego opiekuna praktyk.

### Efekty uczenia się

Symbol	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się Polskiej Ramy Kwalifikacji
Wiedza: zna i rozumie		
K1A_W1	Zaawansowane zagadnienia w zakresie matematyki i innych obszarów nauki oraz dyscyplin inżynierijno-technicznych, do których przyporządkowano studiowany kierunek, przydatne do formułowania i rozwiązywania typowych zadań inżynierskich charakterystycznych dla automatyki i robotyki przemysłowej.	P6S+WG P6S_WG inż.
K1A_W2	Podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych oraz metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu typowych zadań inżynierskich	P6S_WG P6S_WG inż.

	związanych z kierunkiem studiów automatyka i robotyka przemysłowa.	P6S_WK inż.
K1A_W3	Podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości.	P6S_WK inż.
K1A_W4	Podstawowe społeczne, ekonomiczne, prawne, etyczne i inne pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.	P6S_WK
K1A_W5	Podstawowe problemy współczesnej cywilizacji właściwe dla programu studiów kierunku automatyka i robotyka przemysłowa.	P6S_WK
K1A_W6	Podstawowe techniki, metody i cele zarządzania i sterowania zautomatyzowaną i zrobotyzowaną produkcją, w tym zarządzania przez jakość z uwzględnieniem aspektów społecznych, ekonomicznych i prawnych.	P6S_WG inż.
K1A_W7	Systemowe uwarunkowania produkcji przemysłowej i ich wpływ na procesy projektowania, modelowania, symulowania pracy oraz prowadzenia produkcji w zautomatyzowanych i zrobotyzowanych systemach produkcyjnych z uwzględnieniem aspektów technologicznych, ekonomicznych i społecznych.	P6S_WG inż.
Umiejętności: potrafi		
K1A_U1	Identyfikować, formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy inżynierskie związane z automatyką i robotyką przemysłową poprzez zastosowanie zasad inżynierii, nauki i matematyki, a także wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych.	P6S_UW
K1A_U2	Planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	P6S_UW inż.
K1A_U3	Przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich z zakresu automatyki i robotyki przemysłowej 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; potrafi dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania.	P6S_UW inż.
K1A_U4	Zaprojektować - zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonać typowe dla automatyki i robotyki przemysłowej urządzenie, obiekt, system lub zrealizować proces, używając właściwych metod, technik, narzędzi i materiałów.	P6S_UW inż.
K1A_U5	Pracować indywidualnie i w zespole, przyjmując w nim różne role; potrafi planować i organizować tę pracę, a także współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym)	P6S_U0
K1A_U6	Właściwie dobierać źródła i informacje z nich pochodzące, dokonywać oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji; potrafi komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii i nowoczesnych technologii informacyjno-komunikacyjnych, brać udział w debacie oraz posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P6S_UW P6S_UK
K1A_U7	Dobierać i korzystać z właściwych technik, umiejętności i nowoczesnych narzędzi inżynierskich w zakresie automatyki i robotyki przemysłowej.	P6S_UW P6S_UW inż.
K1A_U8	Samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie	P6S_UU
K1A_U9	Posługiwać się nowoczesnymi, przemysłowymi narzędziami inżynierskimi związanymi z projektowaniem urządzeń i narzędzi, modelowaniem struktur przemysłowych, symulowaniem pracy i zarządzaniem, typowymi dla zautomatyzowanej i zrobotyzowanej produkcji; w tym potrafi posługiwać się systemami programowania off- i on-line maszyn technologicznych i robotów przemysłowych.	P6S_UW inż.
K1A_U10	Projektować i programować przemysłowe struktury sterowania nadrzędnego wykorzystujące technologie internetowe i przemysłowe sieci informatyczne; zna i potrafi stosować podstawowe zasady bezpieczeństwa związane z produkcją przemysłową.	P6S_UW inż.
Kompetencje społeczne: jest gotów do		
K1A_K1	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 problemu.	P6S_KK
K1A_K2	Wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego, inicjowania działań na rzecz interesu publicznego, myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.	P6S_KO
K1A_K3	Odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, dbałości o dorobek i tradycje zawodu; ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej.	P6S_KR

### Zajęcia i grupy zajęć

Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Liczba punktów ECTS	Efekty uczenia się (symbol) przypisane do zajęć lub grupy zajęć	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się
Wychowanie fizyczne	-	-	-

Język obcy	8	K1A_U6 K1A_U8	Słownictwo, struktury gramatyczne języka angielskiego i funkcje komunikacji, zgodne z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego na poziomie B2, na podstawie języka technicznego, w szczególności związanego z zagadnieniami typowymi dla automatyki, robotyki i przemysłu maszynowego.
HES	5	K1A_W3 K1A_W4 K1A_W5 K1A_U5 K1A_U6 K1A_U8 K1A_K1 K1A_K2 K1A_K3	Techniki i narzędzia komunikacji. Wprowadzenie do przedsiębiorczości. Ochrona własności intelektualnej.
Matematyka	15	K1A_W1 K1A_U1 K1A_U2 K1A_K1	Wprowadzenie do matematyki. Algebra, geometria, geometria analityczna, trygonometria, logika, liczby zespolone, ciągi i szeregi liczbowe, funkcje i ich granice, rachunek macierzowy, równania i układy równań liniowych, rachunek wektorowy; Analiza matematyczna: rachunek różniczkowy i całkowy, wyznaczanie ekstremum funkcji, rozwiązywanie równań różniczkowych; Statystyka matematyczna i rachunek prawdopodobieństwa, przekształcenia całkowite, metody numeryczne.
Fizyka	10	K1A_W1 K1A_W2 K1A_U1 K1A_U2 K1A_K1	Wprowadzenie do fizyki. Fizyka współczesna: elektryczność i elektrodynamika (magnetyzm), optyka, promieniotwórczość; Mechanika eksperymentalna, w tym badania wytrzymałościowe i zmęczeniowe materiałów konstrukcyjnych w budowie maszyn, badanie stanów naprężeń, pomiar przemieszczeń i odkształceń.
Kierunkowe, w tym obieralne, definiujące zakresy dyplomowania i zajęcia w formie PBL (63 ECTS)	143	K1A_W1 K1A_W2 K1A_W3 K1A_W4 K1A_W5 K1A_W6 K1A_W7 K1A_U1 K1A_U2 K1A_U3 K1A_U4 K1A_U5 K1A_U6 K1A_U7 K1A_U8 K1A_U9 K1A_U10 K1A_K1 K1A_K2 K1A_K3	<p>Treści kształcenia obejmujące zagadnienia zgodne z kierunkiem studiów, w tym z zakresu podstaw informatyki i programowania, obliczeń inżynierskich, grafiki inżynierskiej, mechaniki ogólnej, oprogramowania inżynierskiego, układów napędowych, podstaw mechaniki gazów i cieczy, kinematyki i dynamiki układów i maszyn, projektowania i konstruowania maszyn i ich elementów, maszynoznawstwa, wytrzymałości materiałów, zapisu konstrukcji, materiałów inżynierskich, kształtowania ich własności i zasad doboru, technologii materiałowych, podstaw robotyki i budowy robotów, podstaw sterowania maszyn i robotów, automatyzacji i robotyzacji procesów technologicznych, podstaw metod numerycznych, sztucznej inteligencji w zastosowaniach technicznych.</p> <p>Treści kształcenia w zakresie układów automatyki i informatyki, informatyki technicznej i języków programowania, automatyzacji produkcji przemysłowej i procesów technologicznych, programowania robotów, projektowania wybranych układów automatyki przemysłowej, integracji zautomatyzowanych systemów przemysłowych, przemysłowych sieci informatycznych, sterowników PLC, baz danych, eksploatacji, bezpieczeństwa i diagnostyki maszyn, teorii sygnałów i pomiarów, metrologii, teorii systemów i sygnałów, sensoryki przemysłowej, sterowania i regulacji automatycznej, napędów i ich sterowania, projektowania mechatronicznego, elektroniki i technik mikroprocesorowych, organizacji produkcji zautomatyzowanej, systemów zarządzania produkcją i jakością, systemów CAX, modelowania maszyn, obliczeń inżynierskich, podstawowych metod i technik prowadzenia badań z zakresu automatyki przemysłowej.</p> <p>Treści kształcenia w zakresie układów automatyki i robotyki, informatyki technicznej, języków programowania, robotyzacji produkcji przemysłowej i procesów technologicznych, programowania robotów (on-line oraz off-line), projektowania robotów, projektowania układów kinematycznych robotów mobilnych i stacjonarnych, technologii obróbki i montażu części maszyn, technologii maszyn, metod organizacji produkcji zautomatyzowanej, organizacji i modelowania technologicznych systemów zrobotyzowanych, podstaw automatyki, teorii sterowania, kinematyki, dynamiki i modelowania robotów i manipulatorów, osprzętu technologicznego robotów, modelowania sceny robotów w systemach off-line, przepływu ciepła i termodynamiki technicznej, zrobotyzowanych systemów przemysłowych, organizacji i planowania produkcji zrobotyzowanej, sterowników PLC i sieci</p>

			<p>przemysłowych, technik sensorowych i robotycznych układów napędowych, zaawansowanych algorytmów sterowania robotami, sztucznej inteligencji w robotyce, systemów autonomicznych, zaawansowanych technologii programowania off-line robotów.</p> <p>Treści kształcenia w zakresie informatyki technicznej, języków programowania, baz danych, przetwarzania oraz wizualizacji danych, komputerowego wspomaganie projektowania i wytwarzania inżynierskiego, zastosowania metod sztucznej inteligencji i podstaw uczenia maszynowego w modelowaniu procesów technologicznych, metod badań materiałoznawczych (mikroskopowych oraz spektroskopowych), automatyzacji procesów technologicznych, projektowania i symulacji procesów obróbki cieplnej oraz cieplno-plastycznej, zaawansowanych materiałów inżynierskich oraz technologii dla przemysłu motoryzacyjnego, wybranych technologii przyrostowych, projektowania i modelowania produktów wytwarzanych metodami druku przestrzennego, projektowania i wytwarzania konstrukcji technologiami spawalniczymi, zaawansowanych materiałów i technologii spawalniczych, symulacji komputerowych w spawalnictwie, automatyzacji i robotyzacji procesów spawalniczych, automatyzacji i robotyzacji procesów odlewniczych, sterowania produkcją odlewniczą, specjalnych technologii odlewniczych, systemów wspomaganie pomiarów, kontroli jakości oraz detekcji wad w procesach technologicznych, organizacji i zarządzania produkcją zautomatyzowaną oraz zapewnienie bezpieczeństwa na stanowisku zrobotyzowanym.</p> <p>Realizacja projektów indywidualnych i grupowych w formie PBL w obszarach tematycznych zgodnych z kierunkiem studiów oraz wybranym zakresem dyplomowania.</p> <p>W ramach zajęć studentom przekazywana jest także wiedza z zakresu automatyki i robotyki przemysłowej w języku angielskim.</p>
Projekt inżynierski	15	K1A_W1 K1A_W5 K1A_U3 K1A_U4 K1A_U7 K1A_K1	Umiejętności formułowania merytorycznych problemów, związanych z realizowanym projektem inżynierskim. Omawianie podstawowych zagadnień inżynierskich i związanych z nimi treści programowych, wybieranych indywidualnie przez studentów, w odniesieniu do przygotowanych każdego roku, przez pracowników naukowo-dydaktycznych, związanych z kierunkiem automatyka i robotyka przemysłowa, propozycji tematycznych, związanych z bieżącymi, aktualnymi problemami przemysłowymi i realizowanymi pracami badawczymi, zgodnych z kierunkiem automatyka i robotyka przemysłowa.
Zajęcia z uczelnianej bazy zajęć obieralnych	10	K1A_W5 K1A_U8 K1A_K1	Interdyscyplinarne wykłady obejmujące najnowsze osiągnięcia nauki i techniki dotyczące nowoczesnej inżynierii z zakresu różnych dyscyplin naukowych oraz zagadnień humanistyczno-ekonomiczno-społecznych.
Praktyka zawodowa	4	K1A_W2 K1A_U5 K1A_K1 K1A_K2 K1A_K3	Praktyka zawodowa realizowana na zasadach określonych w Regulaminie praktyk Politechniki Śląskiej, w przedsiębiorstwach, których charakter działalności pozostaje w zgodności z zakresem dyplomowania studenta. Zapoznanie się z profilem działalności przedsiębiorstwa, w którym odbywa się praktyka. Zapoznanie się ze stosowanymi w przedsiębiorstwie metodami, procesami, systemem pracy i jego funkcjonowaniem. Zapoznanie się ze środkami technicznymi stosowanymi w realizacji procesu produkcyjnego/usługowego. Zapoznanie się z działalnością wybranych komórek pomocniczych zakładu pracy. Weryfikacja, rozwinięcie i praktyczne zastosowanie nabytych w czasie studiów umiejętności i wiedzy. Nabycie nowych umiejętności i kwalifikacji.

## Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia

Nazwa sposobu weryfikacji i oceny efektów uczenia się	Opis sposobu weryfikacji i oceny efektów uczenia się
---	--

Egzamin pisemny	<p>Jako formy egzaminów pisemnych należy stosować:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– pytania otwarte, na które student odpowiada w formie pisemnej, w zadanym czasie,</li> <li>– pytania lub testy jedno- i/lub wielokrotnego wyboru,</li> <li>– testy: wielokrotnej odpowiedzi, wyboru tak/nie i dopasowanie odpowiedzi w formie zadań do podanego rozwiązania,</li> <li>– raporty,</li> <li>– eseje.</li> </ul> <p>Egzamin pisemny z fizyki i matematyki obejmuje omówienie zagadnień teoretycznych i rozwiązywanie zadań.</p>
Egzamin ustny	<p>Egzamin ustny jest ukierunkowany na sprawdzenie wiedzy, na poziomie wyższym i nie ogranicza się wyłącznie do znajomości faktów; w szczególności służy sprawdzeniu poziomu zrozumienia, umiejętności przeprowadzania analiz, syntezy i rozwiązywania problemów.</p> <p>Egzamin ustny z fizyki obejmuje sprawdzenie wiedzy i zrozumienia: zjawisk, praw i procesów fizycznych.</p>
Egzamin końcowy z języka angielskiego na poziomie B2	<p>Egzamin z j. angielskiego służy sprawdzeniu umiejętności praktycznego (pisemnego i ustnego) porozumiewania się przez przekazywanie wiedzy i wyrażanie opinii. Sprawdzeniu podlegają umiejętności słuchania i formułowania wypowiedzi, jej biegłość, poprawność i zwięzłość, poprawność gramatyczna i semantyczna, słownictwo zgodne z wymaganiami Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego na poziomie B2, na podstawie języka technicznego, w szczególności związanego z zagadnieniami typowymi dla kierunku studiów.</p>
Testy semestralne z języka angielskiego	<p>Ta forma zaliczenia przedmiotu obejmuje: rozprawki, umiejętność słuchania i tłumaczenia krótkich wypowiedzi (pisemnych i ustnych) na wyznaczony temat, rozwiązywanie zadań z gramatyki języka angielskiego. Służy sprawdzeniu umiejętności praktycznego posługiwania się językiem, zdobytej na danym semestrze z zakresu: gramatyki, stylu wypowiedzi i słownictwa, z uwzględnieniem słownictwa technicznego. Obejmuje takie formy zaliczenia, jak: wypowiedź ustną studenta, prace pisemne i/lub prezentacje na wskazany temat, tłumaczenia tekstu technicznego.</p>
Egzamin dyplomowy inżynierski	<p>Do egzaminu dyplomowego inżynierskiego student przystępuje po uzyskaniu wpisu do systemu USOS oceny z projektu inżynierskiego oraz wszystkich obowiązujących zajęć i grup zajęć, na warunkach ustalonych przez prowadzącego zajęcia, oraz po uzyskaniu pozytywnej opinii i oceny projektu inżynierskiego od opiekuna projektu i recenzenta. Egzamin dyplomowy inżynierski, składany przed komisją, polega na udzieleniu przez dyplomanta odpowiedzi na zadane przez członków komisji pytania otwarte, z zakresu tematyki studiów I stopnia.</p>
Zaliczenie pisemne	<p>Ta forma zaliczeń obejmuje: kartkówki i/lub kolokwia, które mogą mieć charakter ustrukturyzowanych pytań lub testów jedno- i/lub wielokrotnego wyboru; wielokrotnej odpowiedzi, wyboru tak/nie i dopasowania odpowiedzi w formie zadań do rozwiązania lub esejów oraz raportów.</p>
Zaliczenie ustne	<p>Podobnie jak egzamin ustny, zaliczenie ustne jest ukierunkowane na sprawdzenie wiedzy, na poziomie wyższym; nie ogranicza się tylko do znajomości faktów, ale służy sprawdzeniu poziomu zrozumienia zdobytej wiedzy, umiejętności przeprowadzania analiz, syntezy i rozwiązywania problemów.</p> <p>Zaliczenie ustne z j. angielskiego służy sprawdzeniu praktycznej znajomości-biegłości porozumiewania się w j. angielskim w zakresie słownictwa, krótkiej wypowiedzi na wskazany temat.</p>
Prezentacje multimedialne / referat	<p>Prezentacje multimedialne/referaty mogą być indywidualne, bądź zespołowe. Są ukierunkowane na przekazanie syntetycznej wiedzy na określony temat (zadany) w formie krótkich wystąpień publicznych.</p>
Aktywność na zajęciach	<p>Ocenia się: przygotowanie studenta do zajęć, umiejętność prowadzenia dyskusji; odpowiadanie na pytania prowadzącego, umiejętność zadawania pytań, wyrażanie własnych poglądów itp.</p> <p>Może być również formą bieżącego sprawdzenia wiedzy z matematyki i fizyki na ćwiczeniach tablicowych i laboratoriach.</p>
Udział w dyskusji (dyskusje w grupach, seminaria, konwersatoria)	<p>W trakcie dyskusji są oceniane: zaangażowanie w dyskusji; umiejętność podsumowania, umiejętność wartościowania. Dyskusje mogą mieć różnorodny charakter: dialog, wywiad, dyskusja obserwowana (panel), okrągły stół, dyskusja typu seminaryjnego.</p>
Projekty	<p>Projekt polega na rozwiązywaniu przez studentów konkretnych problemów na podstawie posiadanej wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych i personalnych. Studenci pracują w małych zespołach projektowych lub indywidualnie.</p>
Sprawozdanie z laboratorium	<p>Sprawozdanie może mieć formę papierową bądź elektroniczną; może mieć formę artykułu lub raportu, w którym należy podać przebieg oraz cel wykonanych pomiarów, badań i obserwacji bądź też rozwiązania zadań problemowych, z wykorzystaniem specjalistycznego sprzętu/oprogramowania.</p>
Raport z badań	<p>Raport z badań może dotyczyć prezentacji założeń pracy dyplomowej, badań dotyczących analizy dokumentów źródłowych, artykułów, książek, aktów prawnych i innych opracowań specjalistycznych, opracowań ilościowych i jakościowych danych zastanych i wywołanych.</p>
Prace domowe - elaboraty	<p>Prace domowe przypadków, kazusów, mogą mieć różnorodną formę: esejów, raportów, opisu studiów, zadań problemowych, prezentacji multimedialnych, analizy opracowań naukowych, prac koncepcyjnych.</p>
Obserwacja	<p>Bezpośrednia obserwacja studenta w czasie wykonywania przez niego działań właściwych dla określonego obszaru zawodowego. Ocena pełnienia nałożonej studentowi funkcji w zespole.</p>
Dokumentacja z praktyk	<p>Dokumentacja z praktyk obejmuje następujące dokumenty: umowa o organizację praktyk, plan praktyk, harmonogram praktyk, sprawozdanie z praktyk, potwierdzenie z odbycia praktyk.</p>