

ZAŁĄCZNIK NR 1
do uchwały nr 20/2023 Senatu Politechniki Śląskiej
z dnia 17 kwietnia 2023 r.
(ZAŁĄCZNIK NR 4
do uchwały nr 71/2019 Senatu Politechniki Śląskiej
z dnia 15 lipca 2019 r.)

Programy studiów

Kierunek studiów:	automatyka i informatyka przemysłowa
Poziom studiów:	studia pierwszego stopnia
Profil studiów:	praktyczny
Formy studiów:	studia stacjonarne studia niestacjonarne
Liczba semestrów:	8
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów:	240 ECTS
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	inżynier
Kierunek studiów jest przyporządkowany do dyscyplin:	automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne (75%) – dyscyplina wiodąca informatyka techniczna i telekomunikacja (25%)
Łączna liczba godzin zajęć:	studia stacjonarne: 2580 studia niestacjonarne: 1705
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	studia stacjonarne: 120 ECTS studia niestacjonarne: 88 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:	6 miesięcy (33 ECTS)
Zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:	Umowa o organizację praktyki studenckiej/umowa o pracę/umowa cywilnoprawna. Praktyka ma formę stażu lub zatrudnienia realizowanego w przedsiębiorstwach wykorzystujących systemy automatyki i informatyki przemysłowej.

Efekty uczenia się

Symbol	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się Polskiej Ramy Kwalifikacji
Wiedza: zna i rozumie		
K1P_W01	Zaawansowane zagadnienia z zakresu matematyki i fizyki przydatne do formułowania i rozwiązywania typowych zadań inżynierskich z obszaru dyscyplin automatyki, elektroniki i elektrotechniki oraz informatyki technicznej i telekomunikacji; zna praktyczne zastosowanie tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z kierunkiem automatyka i informatyka przemysłowa.	P6S_WG P6S_WG inż.
K1P_W02	Działanie prostych układów elektrycznych, elektronicznych (w tym stosowanych w automatyce i telekomunikacji), a także elektrycznych układów napędowych oraz potrafi je (w zakresie zgodnym z kierunkiem studiów) zaprojektować, wykonać i uruchomić; zna praktyczne zastosowanie tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z kierunkiem automatyka i informatyka przemysłowa.	P6S_WG P6S_WG inż.
K1P_W03	Pojęcia i zagadnienia z dziedziny informatyki oraz automatyki i robotyki; zna zasady tworzenia programów komputerowych z użyciem wybranych języków programowania i układów sterowania realizujące założenia projektowe; zna praktyczne zastosowanie tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z kierunkiem automatyka i informatyka przemysłowa.	P6S_WG P6S_WG inż.

K1P_W04	Podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych wykorzystywanych w układach automatycznego sterowania oraz metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich.	P6S_WG P6S_WG inż. P6S_WK inż.
K1P_W05	Podstawowe problemy i dylematy współczesnej cywilizacji związane z powszechną automatyzacją, robotyzacją i informatyzacją.	P6S_WK inż.
K1P_W06	Podstawowe zasady ekonomii i zarządzania oraz zasady tworzenia i rozwoju form przedsiębiorczości, w tym indywidualnej.	P6S_WK
K1P_W07	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
Umiejętności: potrafi		
K1P_U01	Wykorzystywać metody z zakresu matematyki, fizyki i innych dziedzin nauki i inżynierii do identyfikacji, formułowania i rozwiązywania problemów inżynierskich oraz wykonywania zadań w warunkach nie w pełni przewidywalnych.	P6S_UW
K1P_U02	Wykorzystywać podstawowe zjawiska i prawa z zakresu elektrotechniki i elektroniki do doboru aparatury pomiarowej oraz na podstawie zadanej specyfikacji zaprojektować i wykonać proste obwody elektryczne i elektroniczne, a także sprawdzać poprawność ich działania.	P6S_UW P6S_UW inż.
K1P_U03	Na podstawie założeń projektowych dokonać doboru odpowiednich elementów (w tym urządzeń pomiarowego i sterującego oraz elementów wykonawczych), przeprowadzić syntezę układu sterowania oraz opracować stosowne programy komputerowe dla celów symulacji i realizacji pomiarów oraz algorytmów sterowania.	P6S_UW
K1P_U04	Wykorzystać wiedzę z zakresu technik informacyjno-komunikacyjnych (ICT) do formułowania i rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów właściwych dla automatyki, elektrotechniki, elektroniki oraz informatyki technicznej i telekomunikacji, wspomagania obliczeń inżynierskich, sporządzania dokumentacji technicznej (z wykorzystaniem oprogramowania graficznego) oraz wykonywania prezentacji multimedialnych.	P6S_UW P6S_UWinż.
K1P_U05	Opracować algorytm i napisać program komputerowy z wykorzystaniem wybranych języków programowania w zakresie realizacji opracowanego algorytmu, a także przetestować poprawność jego działania.	P6S_UW
K1P_U06	Skonfigurować (w tym z wykorzystaniem stosownych protokołów wymiany danych) układy teleinformatyczne oraz prawidłowo eksploatować i konfigurować aktywne urządzenia sieciowe.	P6S_UW
K1P_U07	Korzystać z ustaleń przepisowo-normalizacyjnych związanych z systemami informatycznymi, automatyką przemysłową oraz układami ich zasilania, wykorzystując wiedzę i doświadczenia praktyczne nabyte m.in. w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską.	P6S_UW inż.
K1P_U08	Wykorzystać zdobyte, m.in. w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską, praktyczne umiejętności i doświadczenia związane z utrzymaniem systemów operacyjnych, programów komputerowych, w tym opracowanych przez siebie, a także urządzeń i systemów automatycznego sterowania.	P6S_UW inż.
K1P_U09	Projektować podstawowe systemy wizualizacji procesów przemysłowych, prawidłowo zidentyfikować i dokonać krytycznej analizy dostępnych rozwiązań technicznych z zakresu sterowania i automatyzacji procesów.	P6S_UW
K1P_U10	Samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie.	P6S_UU
K1P_U11	Przygotować i wygłosić prezentację o tematyce z zakresu automatyki i informatyki przemysłowej, przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich, używając specjalistycznej terminologii (w tym w języku angielskim).	P6S_UW P6S_UK
K1P_U12	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
K1P_U13	Przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich z zakresu automatyki i informatyki 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.	P6S_UW inż.
K1P_U14	Planować i organizować pracę i eksperymenty indywidualnie oraz w zespole oraz współdziałać z innymi osobami w ramach tych prac.	P6S_UO
Kompetencje społeczne: jest gotów do		
K1P_K01	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
K1P_K02	Wypełniania zobowiązań społecznych inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego, inicjowania działań na rzecz interesu publicznego, myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	P6S_KO
K1P_K03	Odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, rozwijania dorobku zawodu, podtrzymywania etosu zawodu, przestrzegania i rozwijania etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad, 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	K1P_U12 K1P_U11	Tematyka/słownictwo, funkcje komunikacyjne i struktury gramatyczne zgodne z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego na poziomie biegłości językowej B2, na podstawie języka obcego z elementami terminologii specjalistycznej (technicznej) oraz zgodne z właściwym dla poziomu i podręcznika rozkładem materiału.
HES	5	K1P_W06 K1P_W07 K1P_U13 K1P_K02 K1P_K03	Techniki i narzędzia komunikacji. Wprowadzenie do przedsiębiorczości. Ochrona własności intelektualnej.
Matematyka	14	K1P_W01 K1P_U01 K1P_K01	Wprowadzenie do matematyki. Analiza matematyczna: rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej zmiennej, podstawowe zastosowania. Równania różniczkowe o rozdzielonych zmiennych i równania różniczkowe liniowe. Rachunek operatorowy. Elementy logiki, algebry i algebry liniowej. Geometria analityczna w przestrzeni dwu- i trójwymiarowej. Podstawy statystyki matematycznej. Rachunek liczb zespolonych.
Fizyka	10	K1P_W01 K1P_U01 K1P_U14	Wprowadzenie do fizyki. Ogólne zasady fizyki, wielkości fizyczne, oddziaływania fundamentalne. Wybrane zagadnienia z zakresu mechaniki punktu materialnego i bryły sztywnej, ruchu drgającego i falowego. Podstawy termodynamiki, elektryczności, magnetyzmu, optyki i fizyki kwantowej.
Kierunkowe (w tym obieralne, definiujące zakresy dyplomowania i zajęcia prowadzone w formie (PBL 63 ECTS)	145	K1P_W01 K1P_W02 K1P_W03 K1P_W04 K1P_W05 K1P_W07 K1P_U01 K1P_U02 K1P_U03 K1P_U04 K1P_U05 K1P_U06 K1P_U07 K1P_U09 K1P_U10 K1P_U11 K1P_U12 K1P_U13 K1P_U14 K1P_K01	Wybrane zagadnienia z elektrotechniki - pole elektryczne i magnetyczne, obwody prądu stałego i przemiennego, przebiegi nieokresowe, stany nieustalone. Obsługa oprogramowania do projektowania obwodów elektrycznych. Podstawy obsługi oprogramowania biurowego i specjalistycznego. Programowanie komputerów. Odwzorowania graficzne stosowane w praktyce inżynierskiej. Techniki komputerowe CAD w procesie projektowania i wizualizacji elementów przestrzeni technicznej. Podstawowe zagadnienia mechaniki. Elementy teorii maszyn i mechanizmów. Elementy bierne i półprzewodnikowe. Wzmacniacze elektroniczne. Konstrukcja układów i urządzeń elektronicznych. Teoria sterowania – układy liniowe. Wybrane nieliniowe układy regulacji. Układy logiczne. Sygnały i procesy pomiarowe, Przetworniki, przyrządy i tory pomiarowe. Pomiar wielkości elektrycznych i nieelektrycznych. Przetwarzanie sygnałów. Splot. Dyskretne przekształcenie Fouriera. Optymalizacja algorytmów numerycznych. Akwizycja i metody przetwarzania obrazu. Wymogi prawne i systemy zabezpieczeń ppoż. w budynkach. Teoria zbiorów. Systemy zarządzania bazą danych. Model relacyjny baz danych. Strukturalny język zapytań i tworzenie raportów w bazach danych. Programy komputerowe do modelowania i obliczeń inżynierskich. Wybrane metody numeryczne i metody optymalizacji oraz ich zastosowanie. Modelowanie fizycznych układów elektromechanicznych. Zagrożenia elektryczne i środki ochrony przed skutkami zagrożeń. Układy zasilania urządzeń automatyki. Silniki elektryczne i ich modele matematyczne. Układy automatycznego sterowania przekątnikowo-stycznikowego napędu elektrycznego. Układy energoelektroniczne. Automatyczna regulacja napędu elektrycznego Systemy telekomunikacyjne. Urządzenia mobilne. Sieci komputerowe i ich bezpieczeństwo. Moduły transmisyjne. Mikrokontrolery i sterowniki przemysłowe. Języki programowania sterowników. Sieci przemysłowe. Protokoły transmisji w sieciach przemysłowych. Systemy

			<p>rozmyte, sieci neuronowe, algorytmy ewolucyjne, systemy ekspertowe. Konstrukcja i właściwości funkcjonalne robotów przemysłowych. Układy współrzędnych wykorzystywanych w robotyce oraz ich transformacje. Kinematyka manipulatorów. Przygotowanie robota przemysłowego do pracy. Systemy pomiarowe w automatyce przemysłowej. Modele procesów przemysłowych. Techniki sterowania procesów przemysłowych.</p> <p>Metody numeryczne w mikrokontrolerach. Przetwarzanie i segmentacja obrazów. Specyfika obrazów termowizyjnych. Optyczne pomiary odległości. Sterowanie jakością w przedsiębiorstwach produkcyjnych. Oprogramowanie do modelowania systemów ochrony ppoż. Wymogi prawne z zakresu ochrony ppoż. Budowa i zasada działania wybranych urządzeń gaśniczych. Algebra relacyjna. Model relacyjny baz danych, projektowanie struktury bazy danych. Język zapytań, wyszukiwanie i grupowanie danych. Modelowanie, symulacja i opis transmitancyjny układów elektromechanicznych. Metody numeryczne w obliczeniach inżynierskich i ich praktyczne zastosowania. Układy zasilania elektrycznego. Bezpieczeństwo elektryczne i środki ochrony przeciwporażeniowej. Silniki elektryczne i ich modele matematyczne. Przekształtniki energii elektrycznej. Wybrane metody doboru nastaw regulatora. Układy sterowania i regulacji silników prądu stałego i przemiennego. Budowa i programowanie mikrokontrolerów i sterowników przemysłowych. Cykl pracy sterownika. Transmisja w sieciach przemysłowych. Systemy teleinformatyczne. Transmisja i przechowywanie danych sieciach teleinformatycznych. Systemy elektroinstalacyjne i automatyki budynku. Administrowanie systemami komputerowymi. Sieci bezprzewodowe. Metody sztucznej inteligencji w rozwiązywaniu problemów inżynierskich. Symulacja pracy i programowanie robotów przemysłowych z wykorzystaniem narzędzi off-line i on-line. Sterowanie robotów. Przemysłowe technologie informatyczne i systemy pomiarowe.</p> <p>Zasady realizacji projektów inżynierskich, wymagania redakcyjne, metodologiczne oraz utylitarne. Zasady korzystania z dostępnej literatury. Zasady przygotowywania prezentacji multimedialnych. Przygotowanie prezentacji z zakresu realizowanego projektu inżynierskiego, ze szczególnym uwzględnieniem omówienia zastosowanych metod badawczych i uzyskanych wyników. Referowanie wybranych fragmentów pracy inżynierskiej wykonywanej przez studenta.</p> <p>Realizacja projektów indywidualnych i grupowych w formie PBL w obszarach tematycznych zgodnych z kierunkiem studiów oraz wybranym zakresem dyplomowania.</p>
Zajęcia z uczelnianej bazy zajęć obieralnych	10	K1P_W05 K1P_U08 K1P_K01	Interdyscyplinarne wykłady obejmujące najnowsze osiągnięcia nauki i techniki dotyczące nowoczesnej inżynierii z zakresu różnych dyscyplin naukowych oraz zagadnień humanistyczno-ekonomiczno-społecznych.
Praktyka zawodowa	33	K1P_U07 K1P_U08 K1P_U10 K1P_K01	Zapoznanie się ze strukturą i organizacją pracy zakładu, wykonywanie w zakładzie powierzonych zadań związanych z nabywaniem umiejętności praktycznych.
Projekt inżynierski	15	K1P_W04 K1P_U04 K1P_U12 K1P_K03	Wykonanie projektu inżynierskiego tematycznie związanego z kierunkiem studiów. Dyskusja uzyskanych wyników. Sformułowanie wniosków końcowych. Redakcja pracy zgodnie z ustalonymi wymaganiami.

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	Egzamin pisemny obejmuje opisowe odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień obejmujących treści programowe danego przedmiotu. Czas trwania egzaminu jest ograniczony i podawany przez egzaminatora przed rozpoczęciem egzaminu.
Egzamin ustny	Egzamin ustny obejmuje ustne odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień obejmujących treści programowe danego przedmiotu. Student ma prawo do ograniczonego czasowo przygotowania się do odpowiedzi oraz sporządzania notatek.
Sprawdzian pisemny	Sprawdzian pisemny obejmuje fragment treści programowych przedmiotu, np. jedno ćwiczenie laboratoryjne, określony typ zadań itp.
Test	Test polega na wyborze jednej lub kilku podanych odpowiedzi na postawione pytanie.
Kolokwium pisemne	Kolokwium pisemne obejmuje opisowe odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień obejmujących treści programowe danego przedmiotu. Czas trwania kolokwium jest ograniczony i podawany przez egzaminatora przed jego rozpoczęciem. Ta forma weryfikacji może być stosowana w przypadku przedmiotów niekończących się egzaminem.
Kolokwium ustne	Kolokwium ustne obejmuje ustne odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień obejmujących treści programowe danego przedmiotu. Student ma prawo do ograniczonego czasowo przygotowania się do odpowiedzi oraz sporządzania notatek. Ta forma weryfikacji może być stosowana w przypadku przedmiotów niekończących się egzaminem.
Elaborat	Student przygotowuje obszernie opracowanie pisemne wybranego zagadnienia dotyczącego treści kształcenia danego przedmiotu.
Ocena pracy dyplomowej	Student przygotowuje pisemne opracowanie, liczące od kilkunastu do kilkuset stron, będące sprawozdaniem z przeprowadzonych przez studenta działań. Praca dyplomowa może mieć charakter teoretyczny, praktyczny lub może zawierać opis wykonanych eksperymentów i obserwacji. Na studiach I stopnia praca dyplomowa może mieć charakter projektu.
Ocena sprawozdania	Sprawozdanie zawiera opis pomiarów, badań, obserwacji itp. przeprowadzonych w ramach ćwiczenia laboratoryjnego, wyjazdu terenowego, praktyki, stażu itp. Sprawozdanie może podlegać zaliczeniu bez wystawiania oceny.
Ocena projektu	Projekt stanowi potwierdzenie realizacji konkretnego zadania (najczęściej inżynierskiego) wykonanego po przyjęciu narzuconych przez prowadzącego założeń wstępnych. Dopuszcza się m.in. następujące formy projektów: opracowanie pisemne, program komputerowy, rysunek, model matematyczny itp.
Ocena prezentacji	Student przygotowuje prezentację, najczęściej multimedialną, w której prezentuje opis wybranego zagadnienia, efekty badań itp. Prezentacja powinna być wygłoszona w ramach zajęć.
Obserwacja i ocena aktywności i umiejętności studenta	Prowadzący, na podstawie obserwacji zachowania studenta, jego aktywności i umiejętności wykazanych w trakcie zajęć, może uznać osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia.