

ZAŁĄCZNIK NR 18
do uchwały nr 20/2023 Senatu Politechniki Śląskiej
z dnia 17 kwietnia 2023 r.

(ZAŁĄCZNIK
do uchwały nr 27/2022 Senatu Politechniki Śląskiej
z dnia 25 kwietnia 2022 r.)

Program studiów

Kierunek studiów:	zarządzanie i inżynieria produkcji
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: 85% – dyscyplina wiodąca nauki o zarządzaniu i jakości: 15%
Łączna liczba godzin zajęć:	studia stacjonarne: 2625 studia niestacjonarne: 1585
Łączna 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: 52 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 (4 ECTS)
Zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:	Praktyka realizowana będzie na zasadach określonych w Regulaminie praktyk Politechniki Śląskiej, w organizacjach, których charakter działalności pozostaje w zgodności z zakresem dyplomowania studenta. Miejscem odbywania praktyki jest organizacja prowadząca działalność produkcyjną lub usługową.

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, fizyki, statystyki oraz zakresu nauk inżyniersko-technicznych, przydatne do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu zarządzania i inżynierii produkcji.	P6S_WG P6S_WG inż.
K1A_W2	Teorie oraz ogólną metodologię badań w naukach o zarządzaniu i jakości oraz charakter, miejsce i znaczenie nauk społecznych w działalności inżynierskiej i menedżerskiej charakterystycznej dla zarządzania i organizacji systemami socjotechnicznymi.	P6S_WG
K1A_W3	Podstawowe procesy i technologie inżynierskie zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych oraz sposoby rozwiązywania typowych zadań inżynierskich, w szczególności w odniesieniu do organizacji procesów produkcyjnych i zarządzania produkcją.	P6S_WG P6S_WG inż. P6S_WK inż.
K1A_W4	Podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości.	P6S_WK inż.
K1A_W5	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_W6	Podstawowe zasady i cele zrównoważonego rozwoju oraz ich znaczenie w cyklu życia produktu.	P6S_WK inż.
K1A_W7	Fundamentalne problemy współczesnej cywilizacji właściwe dla zarządzania i inżynierii produkcji.	P6S_WK
Umiejętności: potrafi		
K1A_U1	Identyfikować, formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy inżynierskie związane z zarządzaniem i inżynierią produkcji, poprzez zastosowanie zasad inżynierii, nauki i matematyki, a także wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych.	P6S_UW
K1A_U2	Identyfikować, analizować i interpretować zjawiska i procesy społeczne i ekonomiczne z wykorzystaniem wiedzy w dziedzinie nauk społecznych oraz standardowych metod i narzędzi nauk o zarządzaniu i jakości, w inżynierskiej działalności zarządczej, ukierunkowanej na kształtowanie efektywności, produktywności, a ponadto na harmonogramowaniu i organizacji pracy przedsiębiorstw produkcyjnych.	P6S_UW
K1A_U3	Planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, wizualizować dane i interpretować uzyskane wyniki, a także wyciągać wnioski.	P6S_UW inż.
K1A_U4	Przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: – dobierać i wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, w tym metody wspomagane komputerowo, – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne, – dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich, – dokonać analizy transferu technologii i innowacyjności.	P6S_UW inż.
K1A_U5	Dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i technologicznych w systemach produkcyjnych, oceniać te rozwiązania, diagnozować problemy, a także proponować odpowiednie usprawnienia i innowacje w tym zakresie.	P6S_UW inż.
K1A_U6	Zaprojektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – nowe i nadzorować istniejące obiekty, procesy i systemy produkcyjne i eksploatacyjne, używając właściwych metod, technik, narzędzi i materiałów.	P6S_UW inż.
K1A_U7	Pracować indywidualnie i w zespole, przyjmując w nim różne role, planować i organizować tę pracę, a także współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym), w oparciu o odpowiednie umiejętności komunikacyjne z użyciem specjalistycznej terminologii i nowoczesnych technologii informacyjno-komunikacyjnych, a także brać udział w debacie.	P6S_UO
K1A_U8	Rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie z uwzględnieniem standardów i norm inżynierskich oraz z zastosowaniem określonych technologii właściwych dla inżynierii produkcji, wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmujących się zawodowo działalnością inżynierską.	P6S_UW inż.
K1A_U9	Dobierać i korzystać z właściwych technik, umiejętności i nowoczesnych narzędzi inżynierskich.	P6S_UW P6S_UW inż.
K1A_U10	Integrować i stosować interdyscyplinarną wiedzę z dziedziny nauk inżynieryjno-technicznych, uwzględniając zasady zrównoważonego rozwoju do zarządzania cyklem życia produktu.	P6S_WK inż.
K1A_U11	Samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie.	P6S_UU
K1A_U12	Postępować się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P6S_UK
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 problemów.	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.	P68_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_U11 K1A_U12	Umiejętności posługiwania się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Słownictwo, struktury gramatyczne języka angielskiego i funkcje komunikacji zgodne z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego na poziomie B2, na bazie języka technicznego, w szczególności związanego z zagadnieniami typowymi dla zarządzania i inżynierii produkcji.
Matematyka	14	K1A_W1 K1A_U1 K1A_K1	Wprowadzenie do matematyki. Analiza matematyczna, elementy logiki, elementów algebry i algebry liniowej, geometrii analitycznej w R2 i R3. Rachunek macierzowy (operacje na macierzach, wyznacznik macierzy, rząd macierzy, macierz odwrotna). Układy równań liniowych (układ Cramera, eliminacja Gaussa). Rachunek wektorowy w R3. Iloczyny skalarne, wektorowe i mieszane. Płaszczyzna i prosta w R3. Funkcje elementarne (wielomian, funkcja wymierna, wykładnicza, logarytmiczna, funkcje trygonometryczne i cyklometryczne). Ciąg liczbowy i jego granice. Granica funkcji jednej zmiennej. Ciągłość funkcji w punkcie. Pochodna funkcji jednej zmiennej, jej interpretacja geometryczna i zastosowanie w analizie funkcji. Różniczka i jej zastosowanie w przybliżeniach i obliczaniu błędów. Całka nieoznaczona i oznaczona funkcji jednej zmiennej i jej zastosowania. Rachunek różniczkowy i całkowy funkcji dwóch zmiennych. Wybrane równania różniczkowe zwyczajne. Podstawy rachunku prawdopodobieństwa.
Fizyka	10	K1A_W1 K1A_U1 K1A_K1	Wprowadzenie do fizyki. Uporządkowana wiedza obejmująca podstawowe zagadnienia z zakresu fizyki i zasad przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów fizycznych oraz umiejętności przeprowadzania podstawowych pomiarów fizycznych i wykorzystania zasad i metod fizyki do rozwiązywania typowych zadań inżynierskich.
HES	5	K1A_W4 K1A_W5 K1A_U2 K1A_U4 K1A_K1 K1A_K2 K1A_K3	Techniki i narzędzia komunikacji. Wprowadzenie do przedsiębiorczości. Ochrona własności intelektualnej.
Kierunkowe, w tym obieralne, definiujące zakresy dyplomowania i prowadzone w formie PBL (63 ECTS)	144	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_U11 K1A_U12 K1A_K1 K1A_K2 K1A_K3	Statystyka matematyczna i metody numeryczne. Metody i techniki statystycznego planowania eksperymentów oraz wnioskowania statystycznego. Algorytmy i oprogramowanie wykorzystane w obliczeniach statystycznych i metodach numerycznych. Statystyka opisowa i wizualizacja danych. Zagadnienia identyfikujące inżynierię produkcji w działalności inżynierijno-technicznej, informatyka wraz z przetwarzaniem danych i informacji, grafika inżynierska wspomagana komputerowo, specyfikacja procesów i technik produkcyjnych, organizacja, automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych, systemy cyberfizyczne, techniczne i organizacyjne aspekty eksploataowania systemów technicznych, w tym diagnostyka i monitorowanie systemów technicznych, zarządzanie dokumentacją techniczną, mechanika techniczna, materiałoznawstwo, metrologia, logistyka inżynierska, podstawy inżynierii zarządzania, podstawy inżynierii jakości, podstawy inżynierii bezpieczeństwa pracy, ochrona środowiska, zrównoważony rozwój, podstawy metodyczne w zakresie formułowania i rozwiązywania problemów inżynierskich. Zagadnienia obejmujące zastosowanie technologii informatycznych (IT), informacyjno-komunikacyjnych (ICT) i technologii sztucznej inteligencji (AI) w przekroju działalności przedsiębiorstw produkcyjnych, w szczególności w kontekście rozwoju przemysłu inteligentnego, techniki i technologii wirtualizacji w działalności inżynierskiej, systemy wspomagania w obszarach jakości, środowiska, bezpieczeństwa technicznego i BHP w zróżnicowanych branżach produkcyjnych, sposoby i narzędzia optymalizacji produkcji oraz kształtowania efektywności procesów produkcyjnych i przepływu pracy, metody, techniki i koncepcje zarządzania w zastosowaniach produkcyjnych, zintegrowane systemy zarządzania, rozwój i komercjalizacja produktu. Zagadnienia dotyczące zasad zrównoważonego rozwoju w działalności menedżerskiej, ze szczególnym uwzględnieniem ekonomii i finansów zrównoważonej produkcji konsumpcji, projektowania procesów technologicznych zrównoważonej produkcji, gospodarki obiegu zamkniętego GOZ, Life Cycle Assessment LCA, technologii IT i ICT oraz technologii sztucznej inteligencji w zrównoważonym przedsiębiorstwie, eko-innowacji i zarządzania transferem innowacji, zrównoważonego zarządzania jakością, inżynierii bezpieczeństwa, zrównoważonego zarządzania procesami logistycznymi oraz raportowania zrównoważonego rozwoju. W ramach grupy zajęć w języku angielskim studentom przekazywana jest wiedza z zakresu zarządzania i inżynierii produkcji w języku angielskim.

			Realizacja projektów indywidualnych i grupowych w formie PBL w obszarach tematycznych zgodnych z kierunkiem studiów oraz wybranym zakresem dyplomowania
Zajęcia z uczelnianej bazy zajęć obieralnych	10	K1A_W6 K1A_K2	Interdyscyplinarne wykłady obejmujące najnowsze osiągnięcia nauki i techniki dotyczące nowoczesnej inżynierii z zakresu różnych dyscyplin naukowych oraz zagadnień humanistyczno-ekonomiczno-społecznych.
Projekt inżynierski	15	K1A_U5 K1A_U9 K1A_U11 K1A_K2	Identyfikacja i formułowanie problemu inżynierskiego dla zdefiniowanych zadań inżynierskich, a także prowadzenie oceny przydatności określonej grupy metod i narzędzi służących do ich rozwiązania. Opracowanie syntetycznego przeglądu istniejącego stanu wiedzy w obszarze wyznaczonego problemu inżynierskiego. Planowanie i przeprowadzanie eksperymentów, interpretowanie uzyskanych wyników i formułowanie wniosków w odniesieniu do zdefiniowanych zadań inżynierskich. Opracowanie pracy w postaci zwartej dokumentacji zawierającej przebieg i wyniki rozwiązania problemu inżynierskiego.
Praktyka zawodowa	4	K1A_W7 K1A_U7 K1A_U8 K1A_K3	Zapoznanie się z profilem działalności przedsiębiorstwa, w której 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, a ponadto standardami i normami inżynierskimi. Zapoznanie się z działalnością wybranych komórek pomocniczych zakładu pracy.

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	Jako formy egzaminów pisemnych stosuje się eseje, raporty, krótkie ustrukturyzowane pytania lub testy jedno- lub wielokrotnego wyboru (MCQ – Multiple Choice Questions), wielokrotnej odpowiedzi (MRQ – Multiple Response Questions), wyboru Tak/Nie i dopasowanie odpowiedzi. Pytania otwarte na które student przygotowuje odpowiedź w formie pisemnej przy zachowaniu określonych rygorów czasowych.
Egzamin ustny	Egzamin ustny jest ukierunkowany na sprawdzenie wiedzy na poziomie wyższym i nie ogranicza się do wyłącznej znajomości faktów, w szczególności służy sprawdzeniu poziomu zrozumienia, umiejętności analizy, syntezy i rozwiązywania problemów.
Aktywność na zajęciach	W ramach aktywności na zajęciach ocenia się przygotowanie studenta do zajęć; podjęcie dyskusji; udział w dyskusji; odpowiadanie na pytania prowadzącego; zadawanie pytań; wyrażanie własnych poglądów itp.
Udział w dyskusji	W trakcie dyskusji oceniane są: zaangażowanie w dyskusji, umiejętność podsumowania, umiejętność wartościowania. Dyskusje mogą mieć różnorodny charakter: dialog, wywiad, dyskusja obserwowana (panel), okrągły stół, dyskusja typu seminaryjnego.
Sprawozdanie	Sprawozdania mogą mieć formę papierową bądź elektroniczną; może mieć formę artykułu bądź raportu, w którym należy podać przebieg oraz cel wykonywanych pomiarów, badań i obserwacji bądź rozwiązanie zadań problemowych.
Zaliczenie pisemne	Jako formę zaliczeń pisemnych stosuje się kartkówki lub kolokwia, które mogą mieć charakter esejów, raportów, krótkich ustrukturyzowanych pytań lub testów jedno- lub wielokrotnego wyboru lub wielokrotnej odpowiedzi, wyboru Tak/Nie i dopasowania odpowiedzi, krzyżówek, quizów, itp.
Zaliczenie ustne	Zaliczenie ustne jest ukierunkowane na sprawdzenie wiedzy na poziomie wyższym i nie ogranicza się do wyłącznej znajomości faktów, w szczególności służy sprawdzeniu poziomu zrozumienia, umiejętności analizy, syntezy i rozwiązywania problemów.
Raport z badań	Raport z badań może dotyczyć prezentacji założeń pracy dyplomowej; badań dotyczących analizy dokumentów źródłowych, artykułów, książek, aktów prawnych i innych opracowań specjalistycznych, ilościowych i jakościowych danych zastanych i wywołanych.
Prezentacja multimedialna/referat	Prezentacje multimedialne/referaty mogą być indywidualne bądź zespołowe. Są ukierunkowane na przekazanie wiedzy na jakiś temat; nie jest obowiązkowe zachowanie w nich całkowitego obiektywizmu – mogą zawierać krytyczne uwagi autora/autorów.
Egzamin dyplomowy	Na zaliczenie egzaminu dyplomowego składa się ocena z pracy: projekt inżynierski, recenzji tej pracy oraz protokół z przeprowadzonego egzaminu.
Prace projektowe	Projekt polega na rozwiązywaniu przez studentów konkretnych problemów na podstawie posiadanych wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych i personalnych. Studenci pracują w małych zespołach projektowych lub indywidualnie, zależnie od specyfiki przedmiotu.
Dokumentacja praktyk	Dokumentacja praktyk obejmuje podanie o przyjęcie na praktykę, umowa o organizację praktyk, plan praktyk, harmonogram praktyk, sprawozdanie z praktyk, potwierdzenie odbycia praktyk.
Praca domowa	Prace domowe mogą mieć różnorodną formę: esejów, raportów, opisów studiów przypadków, zadań problemowych, prezentacji multimedialnych, analizy tekstów naukowych, prac koncepcyjnych.

Obserwacja	Bezpośrednia obserwacja studenta w czasie wykonywania przez niego działań właściwych dla danego zadania zawodowego. Ocena pełnienia nałożonej studentowi funkcji w zespole (w przypadku gier dydaktycznych, zadań zespołowych, metod sytuacyjnych, inscenizacji).
------------	---