

Program studiów

Kierunek studiów:	Inżynieria produkcji i zarządzania
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
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	Inżynier
Kierunek studiów jest przyporządkowany do dyscyplin:	Inżynieria mechaniczna: 100% – dyscyplina wiodąca
Łączna liczba godzin zajęć:	Studia stacjonarne: 2595 godzin (w tym 60 godzin wychowania-fizycznego) Studia niestacjonarne: 1521 godzin
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: 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 4 ECTS
Zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:	Praktyka organizowana na zasadach określonych w Regulaminie studenckich praktyk zawodowych Politechniki Śląskiej. Odbywana w przedsiębiorstwach i instytucjach naukowo-badawczych, których charakter działalności pozostaje w zgodności ze ścieżką 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 inżynierii produkcji i zarządzania.	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 związanych z kierunkiem studiów inżynieria produkcji i zarządzania.	P6S_WG P6S_WG inż. 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 inżynieria produkcji i zarządzania.	P6S_WK

K1A_W6	Zagadnienia związane z analizą, modelowaniem i prowadzeniem symulacji dotyczących organizacji procesów produkcyjnych.	P6S_WG P6S_WG inż.
K1A_W7	Wybrane narzędzia komputerowe wspomagające zarządzanie procesami produkcyjnymi oraz podejmowanie decyzji na różnych poziomach planistycznych.	P6S_WG P6S_WG inż.
Umiejętności: potrafi		
K1A_U1	Identyfikować, formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy inżynierskie związane z inżynierią produkcji i zarządzania 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 inżynierii produkcji i zarządzania 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 inżynierii produkcji i zarządzania 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 inżynierii produkcji i zarządzania.	P6S_UW P6S_UW inż.
K1A_U8	Samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie.	P6S_UU
K1A_U9	Stosować systemy informatyczne w modelowaniu i optymalizacji systemów produkcyjnych oraz kontroli jakości.	P6S_UW 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_K0
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	0	-	-
Język obcy	8	K1A_U6 K1A_U8	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 podstawie języka technicznego, w szczególności związanego z zagadnieniami typowymi dla inżynierii produkcji i zarządzania.
Grupa zajęć z matematyki	15	K1A_W1 K1A_U1 K1A_U2 K1A_K1	Repetitorium w zakresie wybranych zagadnień rozszerzonego programu nauczania matematyki dla liceum ogólnokształcącego. Analiza matematyczna, elementy logiki, elementy algebry i algebry liniowej, geometrii analitycznej w R2 i R3, opis i analiza podstawowych zagadnień fizycznych i technicznych. Statystyka matematyczna i metody numeryczne. Metody i techniki wnioskowania statystycznego i statystycznego planowania eksperymentów, algorytmy i oprogramowanie wykorzystywane w obliczeniach statystycznych i metodach numerycznych.

Grupa zajęć z fizyki	10	K1A_W1 K1A_W2 K1A_U1 K1A_U2 K1A_K1	<p>Repetitorium w zakresie wybranych zagadnień rozszerzonego programu nauczania fizyki dla liceum ogólnokształcącego. Podstawowe zagadnienia z zakresu fizyki, zasady przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów fizycznych oraz przeprowadzania podstawowych pomiarów fizycznych, wykorzystanie zasad i metod fizyki do rozwiązywania typowych zadań inżynierskich. Zagadnienia z zakresu mechaniki ciała stałego, rozwiązywanie praktycznych zadań inżynierskich związanych z mechaniką.</p>
Grupa zajęć z dziedziny nauk humanistycznych, ekonomicznych i społecznych (HES)	5	K1A_W3 K1A_W4 K1A_W5 K1A_U5 K1A_U6 K1A_U8 K1A_K1 K1A_K2 K1A_K3	<p>Techniki i narzędzia komunikacji, współczesne techniki oraz narzędzia komunikacji w biznesie. Etyka w biznesie. Historia myśli etycznej, podstawowe pojęcia i problemy etyczne, podstawowe zagadnienia etycznej natury świata i człowieka, rozważania o moralnym aspekcie funkcjonowania człowieka, zwłaszcza w świecie biznesu. Metody menadżerskie lub Metody menadżerskie i podejmowania decyzji. Metody i techniki menadżerskie, zagadnienia i metody kierowania zespołami pracowników, zarządzanie jednostkami organizacyjnymi, sposoby rozwiązywania problemów, teoria podejmowania decyzji w przedsiębiorstwie. Marketing i komunikacja społeczna. Badania marketingowe; kształtowanie umiejętności samodzielnego przeprowadzenia badań marketingowych, sposoby komunikacji z otoczeniem firmy.</p>
Grupa zajęć prowadzonych w języku angielskim (zajęcia kierunkowe – 2 ECTS; zajęcia kierunkowe obieralne – 2 ECTS)	4	K1A_W2 K1A_U1 K1A_U2 K1A_U6 K1A_K1 K1A_K3	<p>W ramach zajęć studentom przekazywana jest wiedza z zakresu inżynierii produkcji i zarządzania w języku angielskim. Doskonalenie i optymalizacja procesów. Praktyczne metody oraz narzędzia stosowane w zakresie doskonalenia procesów produkcji i ich optymalizacji. Model zagadnienia decyzyjnego. Zadanie programowania matematycznego i dynamicznego. Teoria optymalizacji. Modele symulacyjne w doskonaleniu i optymalizacji procesów. Cechy i rodzaje projektów, metodologie zarządzania projektami, organizacje projektowe, aspekty funkcjonalne, planowanie zasobów w projektach, harmonogramowanie zadań projektowych, planowanie budżetu, ocena projektów, zarządzanie ryzykiem, narzędzia wspomagające.</p>

<p>Grupa zajęć obejmujących treści kierunkowe</p>	<p>81</p>	<p>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_K1 K1A_K2 K1A_K3</p>	<p>Podstawy informatyki. Podstawowe pojęcia z zakresu informatyki i technologii informacyjnej, wykorzystanie narzędzi informatycznych w obszarze inżynierii mechanicznej. Zapis konstrukcji i grafika inżynierska. Zapis i tworzenie dokumentacji konstrukcyjnej w postaci rysunków wykonawczych i złożeniowych; przedstawianie przestrzennych utworów geometrycznych na płaszczyźnie z zastosowaniem tradycyjnych technik rysunkowych. Wprowadzenie do inżynierii produkcji. Podstawowe zagadnienia związane z inżynierią produkcji, organizacją i parametrami systemów produkcyjnych. Inżynieria zarządzania. Metody i techniki podejmowania decyzji w inżynierii zarządzania, procesy i systemy produkcyjne, systemy jakości, optymalizacja produkcji, planowanie i rozwój w przedsiębiorstwie. Badania operacyjne. Modele optymalizacyjne, metody i techniki poszukiwania rozwiązań, programowanie liniowe i nieliniowe, zagadnienia transportowe, programowanie dynamiczne, programowanie całkowitoliczbowe, programowanie w warunkach ryzyka i niepewności. Metody doskonalenia produkcji. Metody, technik i narzędzia stosowane w procesie doskonalenia produkcji, weryfikacja stosowanych metod na przykładach praktycznych z przemysłu, nowoczesne metody i trendy zarządzania produkcją m.in. oparte na filozofii Lean Management. Materiały inżynierskie. Inżynieria materiałowa, praktyczne zastosowania materiałów inżynierskich, wyszukiwanie źródeł informacji o materiałach inżynierskich, ćwiczenia umiejętności posługiwania się kartami charakterystyk materiałów inżynierskich. Techniki wytwarzania. Wybrane techniki i technologie wytwórcze: obróbka plastyczna, odlewnictwo, obróbka skrawaniem, spawalnictwo. Procesy obróbki, nowoczesne techniki wytwarzania. Procesy obróbki, nowoczesne techniki wytwarzania. Mechanika, Mechanika techniczna, rozwiązywanie praktycznych zadań inżynierskich z zakresu mechaniki i wytrzymałości materiałów. Maszynoznawstwo. Pojęcia maszyny i systemu maszynowego, klasyfikacja maszyn i urządzeń, maszyny technologiczne, maszyny transportowe, dźwignice i przenośniki, manipulatory i roboty przemysłowe, eksploatacja, użytkowanie, diagnostyka i monitoring maszyn. Języki programowania i bazy danych. Podstawy programowania, narzędzia programistyczne, rozwiązywania zadań problemowych z zakresu programowania, techniki projektowania baz danych, zastosowań baz danych w przemyśle. Zarządzanie produkcją i usługami. Podstawowe pojęcia, metody, zasady stosowane w zarządzaniu produkcją i usługami. Projektowanie procesów wytwórczych i usługowych, podstawowe metody, techniki i narzędzia rozwiązywania zadań inżynierskich z zakresu zarządzania produkcją i usługami. Konceptcje lean w zarządzaniu i produkcji. Konceptcje zasad nowoczesnego zarządzania w różnych obszarach organizacji. Zasady wdrażania oraz utrzymania koncepcji Lean. Wskaźnikowanie procesów z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi i technik. Eliminacja marnotrawstwa w procesach realizowanych w organizacji, tworzenie wartości dla Klienta. Obszary zastosowań koncepcji Lean Management. Konceptcje zarządzania współtworzące konceptcje Lean, filozofia Przemysłu 4.0.</p> <p>Wytrzymałości materiałów. Wprowadzenie do wytrzymałości materiałów. Pojęcia podstawowe, próby wytrzymałościowe. Rozciąganie i ściskanie pręta. Momenty bezwładności i dewiacji figur płaskich. Siły wewnętrzne. Zginanie proste pręta. Zginanie ukośne. Równanie różniczkowe osi ugiętej. Automatyka i robotyka przemysłowa. Podstawy automatyki przemysłowej i robotyzacji procesów produkcyjnych, oceny projektów inwestycyjnych związanych z automatyzacją i robotyzacją, problematyka bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowiskach zautomatyzowanych i zrobotyzowanych, ekonomiczne, socjalne i społeczne aspekty automatyki i robotyki, programowanie robotów przemysłowych. Metrologia warsztatowa. Wielkość, jednostka miar, pomiar, wzorzec, przyrząd pomiarowy. Przetworniki pomiarowe. Międzynarodowy układ jednostek miar. Błędy pomiaru, źródła błędów i niepewność pomiaru. Metrologia wielkości geometrycznych: specyfikacja geometrii wyrobów, wzorce</p>
---	-----------	---	---

			długości i kąta, przyrządy pomiarowe i pomiary długości kąta, odchyłek geometrycznych oraz chropowatości powierzchni. Nadzorowanie wyposażenia pomiarowego. Rozwiązywanie pasowań. Działania na wymiarach tolerowanych. Łącuchy wymiarowe. Zamienność części. Współrzędnościowa technika pomiarowa. Zarządzanie zasobami ludzkimi. Zasoby ludzkie w organizacji, podstawowe zasady funkcjonowania rynku pracy, dobór i kontrola kadr, ocena, motywowanie i wynagradzanie, przepisy prawa pracy.
--	--	--	---

<p>Treści kierunkowe obieralne Ścieżka dyplomowania: SD1 zarządzanie procesami wytwórczymi</p>	<p>53</p>	<p>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_K1 K1A_K2 K1A_K3</p>	<p>Zarządzanie procesami wytwórczymi. Metody zarządzania w środowisku przemysłowym i usługach w zależności od wielkości produkcji, jej rodzaju, optymalizacja przepływów, wybór lokalizacji i projektowanie przestrzeni produkcyjnej, planowanie potrzeb materiałowych i przepływów. Systemy komputerowego wspomagania projektowania CAD. Zastosowanie systemów komputerowego wspomagania projektowania – CAD w projektowaniu elementów maszyn. Zasady modelowania, tworzenia dokumentacji dwuwymiarowej na podstawie modeli trójwymiarowych. Zarządzanie operacjami w przedsiębiorstwie. Analizy sytuacji produkcyjnej i określenie celów decyzyjnych. Wyszukiwanie rozwiązań i ich ocena. Planowanie wdrożenia i sposobu jego oceny. Komputerowe wspomaganie w wytwarzaniu (CAM). Komputerowe wspomaganie programowania maszyn technologicznych sterowanych numerycznie. Metodyka automatyzacji procesów programowania. Programowanie maszyn CNC w trybie off-line. Podstawy konstrukcji maszyn. Metodologia projektowania i konstruowania, koncipowania, optymalizacji i tworzenia dokumentacji konstrukcyjnej środków technicznych. Dobór cech konstrukcyjnych, elementów, obliczenia cech ilościowych. Projektowanie procesów technologicznych i materiałowych. Projektowanie procesów technologicznych obróbki ubytkowej oraz procesów materiałowych. Zasady tworzenia dokumentacji technologicznej. Organizacja i planowanie produkcji. Organizacja systemów produkcyjnych, planowania, sterowania procesami przemysłowymi. Rozdział zadań pomiędzy zasoby oraz optymalizacja przepływów w różnych konfiguracjach systemów wytwórczych i montażowych. Projektowanie, modelowanie i optymalizacja systemów produkcyjnych (FlexSim). Metody i techniki wspomaganego komputerowo projektowania systemów produkcyjnych. Modelowanie, symulacja komputerowa i optymalizacja systemów produkcyjnych z użyciem zaawansowanego oprogramowania. Bliźniak cyfrowy. Tworzenie modeli symulacyjnych w systemie FlexSim. Zarządzanie zasobami wytwórczymi. Zarządzanie zasobami wytwórczymi w organizacji, w tym także ludzkimi. Podstawowe zasady funkcjonowania przedsiębiorstw, doboru zasobów wytwórczych, ich kontrola i nadzór. Akwizycja danych i statystyczna kontrola procesów. Metody akwizycji, archiwizacji i przetwarzania danych z systemu produkcyjnego w systemach SCADA, MES i podobnych, w celu wspomaganie zarządzania produkcją. Statystyczna kontrola realizacji procesów produkcyjnych. Zintegrowane systemy zarządzania MRP/ERP. Zintegrowane systemy zarządzania klasy MRP i ERP oraz komputerowego wspomaganie procesów wytwórczych. Integracja systemów informatycznych wspomagających zarządzanie procesami produkcyjnymi zgodnie z założeniami filozofii Przemysłu 4.0. Inżynieria współbieżna w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Zasady i metody współbieżnego projektowania środków technicznych. Zarządzanie i nadzór nad współbieżnym procesem projektowym. Komputerowe wspomaganie w logistyce i montażu. Systemy montażowe oraz logistyczne w przedsiębiorstwie. Komputerowe wspomaganie w modelowaniu procesów montażowych i logistycznych. Symulacja komputerowa w logistyce. Automatyzacja, robotyzacja procesów produkcyjnych i PLC. Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych obejmujących podstawowe technologie wytwarzania. Obsługa i programowanie robotów przemysłowych oraz systemów zautomatyzowanych na podstawie sterowników PLC. Inżynieria jakości i modelowanie procesów technologicznych wytwarzania materiałów. Kryteria, metody i narzędzia projektowania jakości w zakresie modelowania procesów technologicznych wytwarzania materiałów. Projektowanie jakości w modelowaniu procesów technologicznych wytwarzania materiałów. Zasady i sposób opracowania pisemnej prezentacji osiągniętych wyników badań, prowadzonych podczas prac inżynierskich (seminarium problemowe), realizowanych w ramach wybranej ścieżki dyplomowania. Omówienie podstawowych metod i technik prowadzenia badań w pracach inżynierskich z uwzględnieniem specyfiki problemów związanych z wybraną ścieżką</p>
--	-----------	---	---

			dyplomowania. Metodologia opracowania raportów z realizacji projektów inżynierskich z tego zakresu: zasady i etapy realizacji, wymagania redakcyjne, formatowanie prac. Ochrona własności intelektualnej – sposób korzystania ze źródeł literaturowych. Zasady referowania prac przez studenta. Omawianie problemów i zagadnień przygotowujących do egzaminu dyplomowego inżynierskiego.
--	--	--	--

<p>Treści kierunkowe obieralne Ścieżka dyplomowania: SD2 inżynieria przemysłowa</p>	<p>53</p>	<p>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 _K1 K1A _K2 K1A _K3</p>	<p>Rachunkowość zarządcza. Pozyskiwanie, przetwarzanie oraz analiza danych i informacji pozyskiwanych w organizacji w celu podejmowania decyzji zarządczych, strategicznych, taktycznych, operacyjnych, a także planowania i kontroli ich realizacji. Zarządzanie procesowe. Wdrażanie zarządzania procesowego w organizacjach, koncepcje, narzędzia, techniki oraz systemy wykorzystywane w definiowaniu, wizualizacji, mierzeniu, kontroli oraz udoskonalaniu procesów realizowanych w organizacji. "Bezpieczeństwo systemów produkcyjnych i ergonomia. Wymagania i środki dotyczące projektowania oraz nadzorowania bezpieczeństwa systemów produkcyjnych a także przystosowania narzędzi, maszyn, środowiska i warunków pracy do autonomicznych i psychofizycznych cech i możliwości człowieka. Planowanie wytwarzania CAM. Komputerowe wspomaganie programowania maszyn technologicznych sterowanych numerycznie. Metodyka automatyzacji procesów programowania, przygotowanie programów numerycznych za pomocą oprogramowania CAM. Projektowanie maszyn. Metodologia projektowania i konstruowania, koncipowania, optymalizacji i tworzenia dokumentacji konstrukcyjnej środków technicznych. Dobór cech konstrukcyjnych, elementów, obliczenia cech ilościowych. Projektowanie technologii procesów wytwórczych. Projektowanie technologii procesów wytwórczych, w tym obróbki ubytkowej oraz procesów materiałowych. Zasady tworzenia dokumentacji technologicznej. Organizacja systemów produkcyjnych. Sposoby organizacji systemów produkcyjnych stosowanych w przemyśle, zasady projektowania systemów produkcyjnych i/lub usługowych. Symulacja złożonych procesów produkcyjnych. Metody i techniki wspomaganego komputerowo projektowania złożonych procesów produkcyjnych. Modelowanie, symulacja komputerowa i optymalizacja systemów produkcyjnych z użyciem systemów komputerowych. Podstawy analizy wyników symulacji, wnioskowanie. Wizualizacja. Planowanie i sterowanie produkcją. Planowanie, sterowanie procesami przemysłowymi oraz harmonogramowanie produkcji. Rozdział zadań pomiędzy zasoby oraz optymalizacja przepływów w różnych konfiguracjach systemów wytwórczych i montażowych. Certyfikowane systemy zarządzania i przemysłowe bazy danych. Certyfikowane systemy zarządzania, normy opisujące systemy zarządzania oraz uwarunkowania ich wdrażania i certyfikacji w organizacjach. Pojęcia dotyczące systemowego zarządzania w przedsiębiorstwie, wdrażania i audytowania systemów zarządzania. Systemy informatyczne w zarządzaniu przedsiębiorstwem. Zintegrowane systemy informatyczne zarządzania. Integracja systemów informatycznych wspomagających zarządzanie procesami produkcyjnymi zgodnie z założeniami filozofii Przemysłu 4.0. Cechy systemów, wdrażanie i obsługa. Metody badań materiałów.</p> <p>Podstawowe metody badań materiałów inżynierskich. Metod badań w zakresie podstawowych techniki wytwarzania i materiałów inżynierskich, dotyczące kontroli jakości i oceny własności produktów wytwarzanych. Organizacja montażu i logistyka. Organizacja systemów montażu oraz logistycznych w przedsiębiorstwie. Modelowanie systemów montażowych i logistycznych. Metody obliczeniowe i symulacyjne w logistyce. Projektowanie, automatyzacja, robotyzacja procesów technologicznych, sterowanie numeryczne. Automatyzacja i robotyzacja procesów wytwórczych obejmujących podstawowe technologie wytwarzania. Obsługa i programowanie robotów przemysłowych oraz urządzeń zautomatyzowanych, sterowniki PLC. Inżynieria jakości i technologie kształtowania własności materiałów. Kryteria, metody, narzędzia projektowania jakości w procesach kształtowania własności materiałów. Zasady i sposób opracowania pisemnej prezentacji osiągniętych wyników badań, prowadzonych podczas prac inżynierskich (seminarium problemowe), realizowanych w ramach wybranej ścieżki dyplomowania. Omówienie podstawowych metod i technik prowadzenia badań w pracach inżynierskich z uwzględnieniem specyfiki problemów związanych z wybraną ścieżką dyplomowania. Metodologia opracowania raportów z realizacji</p>
---	-----------	--	--

			projektów inżynierskich z tego zakresu: zasady i etapy realizacji, wymagania redakcyjne, formatowanie prac. Ochrona własności intelektualnej – sposób korzystania ze źródeł literaturowych. Zasady referowania prac przez studenta. Omawianie problemów i zagadnień przygotowujących do egzaminu dyplomowego inżynierskiego.
Grupa zajęć realizowanych jako Project/Problem Based Learning (PBL) (zajęcia kierunkowe – 3 ECTS, zajęcia kierunkowe obieralne – 10 ECTS)	13	K1A_W2 K1A_W3 K1A_U3 K1A_U4 K1A_U5 K1A_K1 K1A_K2	Zadania inżynierskie realizowane jako interdyscyplinarny projekt grupowy.
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, propozycji tematycznych, związanych z bieżącymi, aktualnymi problemami przemysłowymi i realizowanymi pracami badawczymi z zakresu inżynierii produkcji i zarządzania.
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 ze ścieżką 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.
Zajęcia z uczelnianej bazy zajęć obieralnych	2	K1A_W5 K1A_U8 K1A_K1	Zapoznanie się z najnowszymi, interdyscyplinarnymi zagadnieniami z zakresu wybranej dyscypliny.

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 należy stosować: <ul style="list-style-type: none"> – pytania otwarte, na które student odpowiada w formie pisemnej, w zadanym czasie, – pytania lub testy jedno- i/lub wielokrotnego wyboru; – testy: wielokrotnej odpowiedzi, wyboru tak/nie i dopasowanie odpowiedzi w formie zadań do podanego rozwiązania, – raporty, – eseje. Egzamin pisemny z fizyki i matematyki obejmuje omówienie zagadnień teoretycznych i rozwiązywanie zadań.
Egzamin ustny	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. Egzamin ustny z fizyki obejmuje sprawdzenie wiedzy i zrozumienia: zjawisk, praw i procesów fizycznych.
Egzamin końcowy z j. angielskiego na poziomie B2	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.
Testy semestralne z j. angielskiego	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.

Egzamin dyplomowy inżynierski	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.
Zaliczenie pisemne	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.
Zaliczenie ustne	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. Zaliczenie ustne z j. angielskiego służy sprawdzeniu praktycznej znajomości-biegłości porozumiewania się w j. angielskim w zakresie słownictwa, krótkiej wypowiedzi na wskazany temat.
Prezentacje multimedialne / referat	Prezentacje multimedialne/referaty mogą być indywidualne, bądź zespołowe. Są ukierunkowane na przekazanie syntetycznej wiedzy na określony temat (zadany) w formie krótkich wystąpień publicznych.
Aktywność na zajęciach	Ocenia się: przygotowanie studenta do zajęć, umiejętność prowadzenia dyskusji; odpowiadanie na pytania prowadzącego, umiejętność zadawania pytań, wyrażanie własnych poglądów itp. Może być również formą bieżącego sprawdzenia wiedzy z matematyki i fizyki na ćwiczeniach tablicowych i laboratoriach.
Udział w dyskusji (dyskusje w grupach, seminaria, konwersatoria)	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.
Projekty	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.
Sprawozdanie z laboratorium	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.
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, opracowań ilościowych i jakościowych danych, zastanych i wywołanych.
Prace domowe - elaboraty	Prace domowe przypadków, kazusów, mogą mieć różnorodną formę: esejów, raportów, opisu studiów, zadań problemowych, prezentacji multimedialnych, analizy opracowań naukowych, prac koncepcyjnych.
Obserwacja	Bezpośrednia obserwacja studenta w czasie wykonywania przez niego działań właściwych dla określonego obszaru zawodowego. Ocena pełnienia nałożonej studentowi funkcji w zespole.
Dokumentacja z praktyk	Dokumentacja z praktyk obejmuje następujące dokumenty: umowa o organizację praktyk, plan praktyk, harmonogram praktyk, sprawozdanie z praktyk, potwierdzenie z odbicia praktyk.