

### Programy 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 instytutach 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
<b>Wiedza: zna i rozumie</b>		
K1A_W1	Zaawansowane zagadnienia w zakresie matematyki i innych obszarów nauki oraz dyscyplin inżynieryjno-technicznych, do których przyporządkowano studiowany kierunek, przydatne do formułowania i rozwiązywania typowych zadań inżynierskich.	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.	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.	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.
<b>Umiejętności: potrafi</b>		

K1A_U1	Identyfikować, formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy inżynierskie związane ze studiowanym kierunkiem 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 oraz ich rozwiązywaniu: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne,</li> <li>– dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne,</li> <li>– dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich.</li> </ul> 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 studiowanego kierunku 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_UO
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.	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.
<b>Kompetencje społeczne: jest gotów do</b>		
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	0	-	-
Język obcy	8	K1A_U6	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 w oparciu o język techniczny, w szczególności związany z zagadnieniami typowymi dla inżynierii produkcji i zarządzania.
Grupa zajęć z matematyki	15	K1A_W1 K1A_U1 K1A_U2 K1A_U3 K1A_U5 K1A_U6 K1A_U7	Repetytorium w zakresie wybranych zagadnień rozszerzonego programu nauczania matematyki dla liceum ogólnokształcącego. Analiza matematyczna, elementy logiki, elementy algebry i algebry liniowej, geometrii analitycznej w R <sup>2</sup> i R <sup>3</sup> , 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_U3 K1A_U5 K1A_U6	Repetytorium 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.

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	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.
Grupa zajęć prowadzonych w języku angielskim (zajęcia kierunkowe – 2 ECTS; zajęcia kierunkowe obieralne – 2 ECTS)	4	K1A_W1 K1A_W2 K1A_W4 K1A_U1 K1A_U2 K1A_U4 K1A_U5 K1A_U6 K1A_U9 K1A_K1 K1A_K3	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.
Grupa zajęć obejmujących treści kierunkowe	68	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	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, rozwiązywanie zadań problemowych z zakresu programowania, techniki projektowania baz danych, zastosowań baz danych w przemyśle. Zarządzanie produkcją i usługami. Podstawowe

			<p>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 koncepcje 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 długości i kąta, przyrządy pomiarowe i pomiary długości kąta, odchyłek geometrycznych oraz chropowatości powierzchni. Nadzorowanie wyposażenia pomiarowego. Rozwiązywanie pasowań. Działania na wymiarach tolerowanych. Łańcuchy wymiarowe. Zamiennosc 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>
<p>Treści kierunkowe obieralne Ścieżka dyplomowania: SD1 zarządzanie procesami wytwórczymi</p>	<p>66</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 wspomaganie projektowania CAD. Zastosowanie systemów komputerowego wspomaganie 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</p>

			<p>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 wspomagania zarządzania produkcją. Statystyczna kontrola realizacji procesów produkcyjnych. Zintegrowane systemy zarządzania MRP/ERP. Zintegrowane systemy zarządzania klasy MRP i ERP oraz komputerowego wspomagania 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 w oparciu o sterowniki 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 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>
<p>Treści kierunkowe obieralne Ścieżka dyplomowania: SD2 inżynieria przemysłowa</p>	<p>66</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. Metodologia 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</p>

			<p>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 wspomagane 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 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>
<p>Grupa zajęć realizowanych jako Project/Problem Based Learning (PBL) (zajęcia kierunkowe – 3 ECTS, zajęcia kierunkowe obieralne – 10 ECTS)</p>	13	<p>K1A _W2 K1A _W6 K1A _W7 K1A _U1 K1A _U2 K1A _U5 K1A _K2</p>	<p>Zadania inżynierskie realizowane jako interdyscyplinarny projekt grupowy.</p>
<p>Projekt inżynierski</p>	15	<p>K1A _W4 K1A _W5 K1A _W6 K1A _W7 K1A _U1 K1A _U2 K1A _U3</p>	<p>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</p>

		K1A_U4 K1A_U6 K1A_U7 K1A_U8 K1A_U9 K1A_K1 K1A_K3	z bieżącymi, aktualnymi problemami przemysłowymi i realizowanymi pracami badawczymi z zakresu inżynierii produkcji i zarządzania.
Praktyka zawodowa	4	K1A_U1 K1A_U4 K1A_U5 K1A_U7 K1A_U8 K1A_K1 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"> <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> 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 do sprawdzenie umiejętności praktycznego (pisemnego i ustnego) porozumiewania się poprzez przekazywanie wiedzy i wyrażania opinii. Sprawdzeniu podlega 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 w oparciu o język techniczny, w szczególności związany 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 odbycia praktyk.