

Program studiów

Kierunek studiów:	mechanika i budowa maszyn
Poziom studiów:	studia pierwszego stopnia
Profil studiów:	praktyczny (studia dualne)
Formy studiów:	studia stacjonarne
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 (70%) – dyscyplina wiodąca inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (15%) inżynieria materiałowa (10%) automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne (5%)
Łączna liczba godzin zajęć:	2100
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	119 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:	69 tygodni 76 ECTS
Zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:	Zgodnie z "Regulaminem praktyk zawodowych"

Kategoria efektu	Symbol	Treść efektu uczenia się	Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (kod składnika opisu PRK)	Ogólne charakterystyki drugiego stopnia (kod składnika opisu PRK)	dla dziedziny sztuki / dla kompetencji inżynierskich (TAK/NIE)
Wiedza: zna i rozumie	K1PD_W01	zagadnienia z zakresu analizy matematycznej, w szczególności: rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej oraz jego zastosowań oraz zagadnienia z zakresu: elementów logiki, elementów algebry i algebry liniowej, geometrii analitycznej w R2 i R3 i statystyki matematycznej	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1PD_W02	zagadnienia z zakresu fizyki, w szczególności: – podstawowe zagadnienia na temat ogólnych zasad fizyki, wielkości fizycznych, oddziaływań fundamentalnych, – zagadnienia z zakresu mechaniki punktu materialnego i bryły sztywnej, ruchu drgającego i falowego, podstaw termodynamiki, elektryczności, magnetyzmu, optyki, fizyki kwantowej oraz – zagadnienia z zakresu zasad przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów fizycznych, rodzajów niepewności pomiarowych i sposobów ich wyznaczania	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1PD_W03	podstawowe zagadnienia z zakresu elektrotechniki, elektroniki, technologii informacyjnych, informatyki, termodynamiki, procesów cieplnych, układów napędowych	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1PD_W04	zagadnienia z zakresu mechaniki, mechaniki pękania, zapisu konstrukcji, grafiki inżynierskiej	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1PD_W05	zagadnienia z zakresu nauki o materiałach, badania struktury i własności materiałów, procesów i technologii wytwarzania materiałów i wyrobów oraz kształtowania ich struktury i własności	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1PD_W06	szczegółowe zagadnienia związane z mechaniką, metodami projektowania i konstruowania maszyn, materiałami inżynierskimi i ich doborem, wytrzymałością materiałów	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1PD_W07	zagadnienia z zakresu chemii ogólnej i fizycznej, niezbędne do opisu właściwości materiałów oraz zrozumienia zjawisk i procesów towarzyszących ich wytwarzaniu i przetwarzaniu	P6U_W	P6S_WK	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1PD_W08	podstawowe metody, techniki i narzędzia wykorzystywane do rozwiązywania zadań inżynierskich, takich jak projektowanie i konstruowanie maszyn, projektowanie procesów technologicznych (w tym procesów materiałowych), obliczeń wytrzymałościowych, cieplnych, pomiarów technicznych, modelowania systemów i procesów	P6U_W	P6S_WG	NIE

Wiedza: zna i rozumie	K1PD_W09	budowę i działanie najczęściej spotykanych w przemyśle maszyn i urządzeń technologicznych (w tym do wytwarzania i kształtowania własności materiałów inżynierskich)	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1PD_W10	podstawowe normy techniczne, zalecenia, w szczególności rozumie potrzebę poprawnej interpretacji dokumentacji i katalogów maszyn, urządzeń i procesów związanych z mechaniką i budową maszyn	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1PD_W11	podstawowe społeczne, ekonomiczne, prawne i inne pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej oraz rozumie potrzebę ich uwzględnienia w praktyce inżynierskiej, w szczególności zna i rozumie podstawy wybranych nauk humanistyczno-społecznych, w tym: socjologii, psychologii, filozofii, komunikacji społecznej, ekonomii, prawa	P6U_W	P6S_WK	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1PD_W12	podstawowe zagadnienia dotyczące zarządzania, w tym zarządzania środowiskiem, jakością, zasobami ludzkimi oraz zarządzania projektem i przedsiębiorstwem przemysłowym	P6U_W	P6S_WK	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1PD_W13	podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; zna i rozumie metody skutecznego korzystania z zasobów informacji patentowej	P6U_W	P6S_WK	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1PD_W14	ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu mechaniki, budowy i eksploatacji maszyn, inżynierii materiałowej, automatyki i robotyki	P6U_W	P6S_WK	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K1PD_W15	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych, z uwzględnieniem wpływu materiałów na ich eksploatację, trwałość i niezawodność oraz z uwzględnieniem mechanizmów zużycia materiałów	P6U_W	P6S_WK	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K1PD_W16	metody i procedury numeryczne, zagadnienia programowania i możliwości obliczeń inżynierskich oraz modelowania i symulacji	P6U_W	P6S_WK	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1PD_W17	fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji	P6U_W	P6S_WK	NIE
Umiejętności: potrafi	K1PD_U01	pozyskiwać informacje z literatury (w tym obcojęzycznej), baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie dotyczące aktualnego stanu zagadnienia	P6U_U	P6S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K1PD_U02	planować, organizować oraz realizować pracę – indywidualną oraz w zespole; potrafi określić skład zespołu, wskazać oczekiwania wobec członków zespołu oraz zarządzać pracą małego zespołu	P6U_U	P6S_UW	NIE

Umiejętności: potrafi	K1PD_U03	przygotować prezentację w języku polskim i języku obcym z użyciem specjalistycznej terminologii, kompletną dokumentację projektu inżynierskiego; potrafi udokumentować i przedstawić opracowanie problemów z zakresu mechaniki i budowy maszyn	P6U_U	P6S_UK	NIE
Umiejętności: potrafi	K1PD_U04	potrafi przygotować opracowanie zawierające podsumowanie realizowanych zadań, dokonać ich oceny, krytycznej analizy i syntezy otrzymanych informacji	P6U_U	P6S_UK	NIE
Umiejętności: potrafi	K1PD_U05	brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich	P6U_U	P6S_UK	NIE
Umiejętności: potrafi	K1PD_U06	rozwiązywać problemy pozatechniczne, posługując się dostępną literaturą, zdobywając doświadczenie poza uczelnia; ma umiejętność samokształcenia się w celu rozwijania i podnoszenia kompetencji zawodowych	P6U_U	P6S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K1PD_U07	posługiwać się językiem obcym (angielskim) na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Szczegółowe efekty w załączniku nr 2 do do wytycznych dotyczących warunków jakim powinny odpowiadać programy studiów pierwszego i drugiego stopnia (Uchwała Senatu Politechniki Śląskiej nr 41/2019 z dnia 27.05.2019)	P6U_U	P6S_UK	NIE
Umiejętności: potrafi	K1PD_U08	tworzyć dokumentację projektowo-konstrukcyjną i technologiczną w systemach CAx, tworzyć proste programy komputerowe wspomagające rozwiązywanie różnych zagadnień technicznych, posługiwać się komputerowymi programami symulacyjnymi	P6U_U	P6S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K1PD_U09	dokumentować przebieg pracy w postaci protokołu z badań lub pomiarów oraz opracować wyniki prac i przedstawić je w formie sprawozdania	P6U_U	P6S_UO	NIE
Umiejętności: potrafi	K1PD_U10	samodzielnie planować i realizować podnoszenie swoich kwalifikacji zgodnie z ideą uczenia się przez całe życie	P6U_U	P6S_UO	NIE
Umiejętności: potrafi	K1PD_U11	wykorzystywać posiadaną wiedzę - formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach przez: - właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywania oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji; - dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych (ICT)	P6U_U	P6S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K1PD_U12	komunikować się z użyciem podstawowego słownictwa technicznego właściwego dla mechaniki i budowy maszyn i kierunków studiów z nią związanych	P6U_U	P6S_UW	NIE

Umiejętności: potrafi	K1PD_U13	posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi (ICT) do realizacji obliczeń, symulacji, modelowania i projektowania obiektów technicznych, urządzeń, procesów technologicznych, materiałów w zakresie związanym z mechaniką i budową maszyn, w tym technologiami materiałowymi	P6U_U	P6S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K1PD_U14	planować i przeprowadzać eksperymenty w ramach prac projektowych i laboratoryjnych z obszaru mechaniki, konstrukcji maszyn i urządzeń, projektowania i doboru materiałów inżynierskich, technologii materiałowych, technik wytwarzania, w tym pomiary własności mechanicznych, wytrzymałościowych i fizyko-chemicznych i/lub symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	P6U_U	P6S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K1PD_U15	wykorzystywać systemy CAx do modelowania i symulacji zjawisk zachodzących w systemach technicznych oraz występujących w procesach technologicznych, w tym materiałowych	P6U_U	P6S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K1PD_U16	przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich w obszarze mechaniki i budowy maszyn, w tym technologii materiałowych (inżynierii mechanicznej), dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, np. społeczne, ekonomiczne, prawne	P6U_U	P6S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K1PD_U17	stosować odpowiednią metodykę badań materiałów inżynierskich oraz zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą	P6U_U	P6S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K1PD_U18	projektować i konstruować proste maszyny oraz potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich	P6U_U	P6S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K1PD_U19	zapropionować inżynierskie rozwiązania alternatywne w stosunku do istniejących rozwiązań technicznych, zwłaszcza w obszarze budowy maszyn i urządzeń	P6U_U	P6S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K1PD_U20	dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym w oparciu o posiadaną wiedzę, zwłaszcza z mechaniki, podstaw konstrukcji, poznanych technik wytwarzania, inżynierii materiałowej w odniesieniu do wybranej specjalności	P6U_U	P6S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K1PD_U21	ocenić i zastosować właściwą metodę i narzędzia spośród poznanych metod i narzędzi do projektowania inżynierskiego o charakterze praktycznym w odniesieniu do wybranej specjalności	P6U_U	P6S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K1PD_U22	stosując także nowe metody, rozwiązywać złożone zadania inżynierskie z zakresu mechaniki i budowy maszyn, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające część badawczą	P6U_U	P6S_UU	NIE

Umiejętności: potrafi	K1PD_U23	zaprojektować prosty proces technologiczny dla wybranych grup materiałów inżynierskich (np. proces obróbki cieplnej, obróbki plastycznej, obróbki powierzchniowej), potrafi dobrać odpowiednie parametry procesu, potrafi zastosować w procesie projektowania poznane podczas studiów, zwłaszcza w trakcie praktyki przemysłowej, metody oraz komputerowe narzędzia inżynierskie	P6U_U	P6S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K1PD_U24	przeprowadzać podstawowe badania przemysłowe w skali laboratoryjnej, półtechnicznej i technicznej w zakresie metod badania materiałów inżynierskich oraz interpretować uzyskane wyniki tych badań i wyciągać wnioski	P6U_U	P6S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K1PD_U25	wykorzystywać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich z zakresu mechaniki i budowy maszyn, w tym technologii materiałowych, metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	P6U_U	P6S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K1PD_U26	zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne, zaprojektować oraz wykonać proste urządzenie, obiekt, system lub proces związane z mechaniką i budową maszyn, używając właściwych metod, technik, narzędzi i materiałów	P6U_U	P6S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K1PD_U27	w oparciu o doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską – związane ze stosowaniem metod oceny stanu technicznego maszyn, urządzeń i procesów – stosować praktyczne metody diagnostyki technicznej; potrafi stosować normy i zalecenia i na ich podstawie określić stan obiektu lub procesu i określić harmonogram ich obsługi; potrafi dokonać interpretacji wyników badań diagnostycznych maszyn, urządzeń i procesów	P6U_U	P6S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K1PD_U28	w oparciu o doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską – związane z rozwiązywaniem zadań inżynierskich, takich jak ocena stanu technicznego urządzenia, maszyny, identyfikacja uszkodzeń i wad materiałowych oraz określenie przyczyn uszkodzeń i awarii – dobrać m.in. określony rodzaj materiału inżynierskiego; potrafi określić sposób, czas i koszty naprawy obiektu technicznego	P6U_U	P6S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K1PD_U29	wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską, korzystać ze standardów, norm, zaleceń i dokumentacji technicznej urządzeń i procesów rozwiązując praktyczne zadania inżynierskie	P6U_U	P6S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K1PD_U30	wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską, rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie stosując wybrane technologie wytwarzania oraz kształtowania własności materiałów inżynierskich lub metody i techniki projektowania i konstruowania maszyn, w zależności od wybranej specjalności	P6U_U	P6S_UW	TAK

Umiejętności: potrafi	K1PD_U31	twórczo i innowacyjnie podejść do rozwiązywania założonego problemu technicznego	P6U_U	P6S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K1PD_U32	dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań technicznych (obiektów, systemów, urządzeń, procesów) związanych z zakresem mechaniki i budowy maszyn, w tym technologii materiałowych, i ocenić te rozwiązania	P6U_U	P6S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K1PD_U33	ocenić przydatność typowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym z zakresu projektowo-konstrukcyjnego lub technologicznego oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzie	P6U_U	P6S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K1PD_U34	dla potrzeb projektowania, konstruowania, wytwarzania, eksploatacji i utylizacji realizować proces rozpoznawania potrzeb i opracowywać ich odpowiedni opis	P6U_U	P6S_UU	NIE
Umiejętności: potrafi	K1PD_U35	stosować zasady etyki w pracy inżyniera	P6U_U	P6S_UO	NIE
Umiejętności: potrafi	K1PD_U36	stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy; ma umiejętności niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym	P6U_U	P6S_UO	NIE
Umiejętności: potrafi	K1PD_U37	posługiwać się regułami ścisłego, logicznego myślenia w analizie procesów fizycznych i technicznych, wykorzystywać poznany aparat matematyczny do opisu i analizy podstawowych zagadnień fizycznych i technicznych (w szczególności potrafi prowadzić obliczenia w przestrzeniach wektorowych oraz stosować rachunek macierzowy oraz stosować rachunek różniczkowy i całkowy w rozwiązywaniu zagadnień z fizyki i nauk technicznych), zastosować wiedzę z zakresu rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej do analizy danych doświadczalnych	P6U_U	P6S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K1PD_U38	wykorzystywać poznane zasady i metody fizyki oraz odpowiednie narzędzia matematyczne do rozwiązywania typowych zadań z mechaniki, termodynamiki, elektryczności, magnetyzmu, optyki oraz fizyki kwantowej; przeprowadzić podstawowe pomiary fizyczne oraz opracować i przedstawić ich wyniki	P6U_U	P6S_UW	NIE
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K1PD_K01	krytycznej oceny posiadanej wiedzy	P6U_K	P6S_KK	NIE
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K1PD_K02	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych; ma świadomość ważności i zrozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	P6U_K	P6S_KK	NIE
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K1PD_K03	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych oraz dbałości o dorobek i tradycje zawodu	P6U_K	P6S_KR	NIE
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K1PD_K04	inicjowania działań na rzecz interesu publicznego	P6U_K	P6S_KO	NIE
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K1PD_K05	prawidłowej identyfikacji i rozstrzygnięć dylematów związanych z wykonywaniem zawodu	P6U_K	P6S_KO	NIE

Kompetencje społeczne: jest gotów do	K1PD_K06	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P6U_K	P6S_KO	NIE
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K1PD_K07	wypełniania roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a w szczególności formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera; jest gotów do podejmowania działań, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	P6U_K	P6S_KR	TAK

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

L.p.	Nazwa sposobu weryfikacji i oceny efektów uczenia się	Opis
1	egzamin pisemny	Pisemna forma odpowiedzi na pytania związane z tematyką przedmiotu
2	egzamin ustny	Ustna odpowiedź na zadane pytania w zakresie wiedzy która jest opisana efektami uczenia się
3	test pisemny	Pisemny test jednokrotnego lub wielokrotnego wyboru
4	kolokwium zaliczeniowe	Krótką formą odpowiedzi pisemnej dotycząca zwykle jednego tematu realizowanego na zajęciach laboratoryjnych lub ćwiczeniach
5	sprawozdanie z laboratorium, ćwiczeń (w tym PZE)	Sprawozdanie w formie papierowej lub elektronicznej dotyczące zrealizowanego na zajęciach laboratoryjnych lub ćwiczeniach tematu, zawierające wstęp, wyniki oraz analizę i wnioski
6	praca projektowa/praca problemowa	Opracowanie pisemne zagadnienia w ramach realizowanego projektu w sposób indywidualny lub grupowy
7	praca (projekt) komputerowa	Komputerowe opracowanie zagadnienia w ramach realizowanego projektu w sposób indywidualny lub grupowy
8	dyskusja_seminarium	Wymiana argumentów na określony temat. Debata odbywa się w grupie, a uczestnicy mają dużą swobodę, ponieważ nie przypisuje się im konkretnych funkcji ani nie narzuca sposobu prezentowania stanowisk
9	projekt inżynierski	Pisemne i w formie prezentacji multimedialnej opracowanie zagadnienia realizowanego indywidualnie w ramach zajęć "Projekt inżynierski"
10	sprawozdanie z praktyki zawodowej/stażu przemysłowego	Pisemny opis przebiegu realizacji praktyki zawodowej/stażu przemysłowego w formie dziennika stażu

Zajęcia

L.p.	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Liczba punktów ECTS	Efekty uczenia się (symbole)	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się
PRZEDMIOTY WSPÓLNE				
1	Język angielski	8	K1PD_U07, K1PD_U10, K1PD_K07	Tematyka/słownictwo, funkcje komunikacyjne i struktury gramatyczne zgodne z „Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego” na poziomie biegłości językowej B2 w oparciu o język specjalistyczny – techniczny.
2	Wychowanie fizyczne			
3	Przedmiot z dziedziny nauk humanistycznych	2	K1PD_W11, K1PD_U06, K1PD_K07	zależnie od wybranego przedmiotu
4	Przedmiot z dziedziny nauk społecznych	3	K1PD_W11, K1PD_U10, K1PD_K07	zależnie od wybranego przedmiotu
5	Wykład fakultatywny z dziedziny nauk społecznych	3	K1PD_W13, K1PD_W17, K1PD_U05, K1PD_U12, K1PD_K05	Przekazanie usystematyzowanej wiedzy dotyczącej funkcjonowania i organizacji przedsiębiorstwa produkcyjnego, wyzwania organizacji XXI wieku, struktury organizacyjne przedsiębiorstw, czynnik ludzki w organizacji, zarządzanie zespołami ludzkimi, zarządzanie czasem w projektach jak i w bieżącej działalności przedsiębiorstwa, wybrane aspekty prawa autorskiego, znaczenie prawa autorskiego w technice, patenty, wzory użytkowe i przemysłowe, znaki towarowe.
6	Matematyka	12	K1PD_W01, K1PD_U37, K1PD_K01	Elementy logiki, liczby zespolone, macierze i wyznaczniki, układy równań, wektory, geometria analityczna w przestrzeni, rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej, rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej, rachunek różniczkowy funkcji dwu zmiennych, całka podwójna, całka potrójna, równania różniczkowe zwyczajne.
7	Podstawy informatyki/Techniki multimedialne	2	K1PD_W03, K1PD_U11, K1PD_K04	Podstawowe pojęcia branży IT, edytory tekstów technicznych, arkusze kalkulacyjne, edytory prezentacji multimedialnych, podstawowe informacje o relacyjnych bazach danych, informacje w zakresie bezpieczeństwa danych, bezpieczeństwo, zdrowie i środowisko pracy z komputerem.
8	Fizyka	6	K1PD_W02, K1PD_U38, K1PD_K01	Kinematyka i dynamika punktu materialnego, elementy mechaniki relatywistycznej, ruch drgający, podstawy akustyki, pole elektryczne, prąd elektryczny, pole magnetyczne, fale elektromagnetyczne, zasady optyki geometrycznej, kwantowe własności promieniowania, mechanika kwantowa, budowa atomu i jądra atomowego, elementy fizyki ciała stałego.

9 Chemia ogólna/Chemia fizyczna	3	K1PD_W07, K1PD_U02, K1PD_U14, K1PD_K02	<p>Podstawowe pojęcia chemii. Teoria atomistyczna. Budowa atomu i cząsteczki. Typy wiązań chemicznych. Stechiometria w chemii. Pojęcie orbitalu reguła Hunda, energia jonizacji, powinowactwo elektronowe i elektroujemność. Układ okresowy pierwiastków. Charakterystyka stanów skupienia. Wybrane rodzaje związków chemicznych. Półprzewodniki i związki o niestechiometrycznym składzie. Rodzaje reakcji chemicznych. Pojęcie elektrolitu, kwasu i zasady. Dysocjacja i pH wody. Dysocjacja kwasów i zasad, hydroliza soli. Iloczyn rozpuszczalności. Aktywność elektrolitów. Elementy chemii węgla./ Zależność przewodnictwa elektrycznego i równoważnikowego, wyznaczanie przewodnictwa właściwego. Przewodnictwo stopionych soli i słabych elektrolitów na podstawie przykładów chemicznych. Podwójna warstwa elektryczna, pojęcie elektrody. Wzór Nernsta. Ogniwo elektrochemiczne i SEM ogniwa. Szereg potencjałów standardowych. Rodzaje elektrod – elektrody I i II rodzaju. Rodzaje i budowa ogniw elektrochemicznych. Zastosowanie pomiarów SEM ogniw. Ruchliwość i liczby przenoszenia jonów. Prawa Faradaya w odniesieniu do elektrolizy. Pomiar poligraficzne. Polaryzacja elektrody i pomiar napięcia rozkładowego. Równowaga w roztworach elektrolitów. Rodzaje korozji – korozja chemiczna i elektrochemiczna.</p>
10 Mechanika techniczna, wytrzymałość materiałów i mecyhanika pękania	12	K1PD_W04, K1PD_U01, K1PD_U09, K1PD_U15, K1PD_K03	<p>Podstawowe pojęcia, twierdzenia, założenia i zasady statyki, kinematyki, dynamiki, klasyfikacja rodzajów ruchu oraz wyznaczanie parametrów kinematycznych. Wiedza z zakresu statyki, kinematyki i dynamiki, w tym znajomości ruchu ciał i punktu materialnego pod działaniem sił i momentów, wyznaczania reakcji dynamicznych, geometrii mas i masowych momentów bezwładności. Podstawowe pojęcia wytrzymałości materiałów. Pręt rozciągany i ściskany. Pręt skręcany o przekroju kołowym. Zginanie równomierne belki. Pręt ścinany. Metoda elementów skończonych dla pręta rozciąganego. Stateczność pręta. Stan naprężenia. Stan odkształcenia. Sprężystość liniowa i uogólnione prawo Hooke’a. Hipotezy wyężenia. Złożone przypadki wytrzymałości pręta. Metody energetyczne i ich zastosowanie do układów prętowych. Podstawy liniowej teorii sprężystości. Płyty i powłoki. Plastyczność i peźnianie. Mechanika pękania.</p>
11 Nauka o materiałach	6	K1PD_W05, K1PD_W14, K1PD_U16, K1PD_U17, K1PD_K02	<p>Budową materii, typ i charakter wiązań pomiędzy atomami. Podstawowe grupy materiałów oraz o przykładach ich zastosowań. Poznanie prawidłowości przy doborze materiałów, struktura stopów a ich własności, poznanie własności mechanicznych grup materiałów oraz ich własności w warunkach eksploatacji. Otrzymywanie i wytwarzanie stopów. Układ równowagi faz. Procesy korozyjne oraz sposoby zabezpieczania metali i stopów przed korozją. Rola materiałów metalowych we współczesnej technice jako jednej z podstawowych grup materiałów inżynierskich. Obróbka cieplna – operacje i zabiegi obróbki cieplnej, przemiany zachodzące podczas nagrzewania i chłodzenia, obróbka cieplno-chemiczna. Kształtowanie struktury i własności powierzchni materiałów metalowych. Główne kryteria klasyfikacja stali i oznaczenia stali. Stale niestopowe, stopowe i węglowe - rola pierwiastków stopowych w stalach, charakterystyka stali konstrukcyjnych, maszynowych i na urządzenia ciśnieniowe, stale odporne na korozję, stale żaroodporne i żarowytrzymałe, kryteria doboru stali stopowych na elementy konstrukcyjne i elementy maszyn. Charakterystyka, klasyfikacja i własności metali nieżelaznych, metali lekkich, metali ciężkich, metali szlachetnych wraz z ich stopami. Inne materiały metalowe lub zawierające metale, o szczególnym przeznaczeniu lub technologii.</p>
12 Maszynoznawstwo/Maszyny technologiczne	2	K1PD_W09, K1PD_U02, K1PD_U25, K1PD_K03	<p>Definicje podstawowe, podział oraz podstawowe cechy i parametry maszyn ze szczególnym uwzględnieniem maszyn technologicznych. Zarys historii techniki. Ogólne problemy związane z budową maszyn: etapy istnienia wytworu technicznego, podstawowe zasady konstrukcji, etapy procesu projektowo-konstrukcyjnego, modelowanie i optymalizacja w projektowaniu. Eksploatacja i użytkowanie: rodzaje zużycia, smarowanie, diagnostyka techniczna, trwałość i niezawodność, obsługa techniczna. Tendencje rozwojowe w budowie i eksploatacji maszyn.</p>

13	Projektowanie i konstruowanie maszyn	9	K1PD_W04, K1PD_W06, K1PD_U14, K1PD_U18, K1PD_K02	Zagadnienia związane nauczaniem podstawowych kwestii związanych z projektowaniem i konstruowaniem maszyn. W ramach przedmiotu omawiane są zagadnienia związane z zapisem konstrukcji również z zastosowaniem systemów CAD, tolerowaniem elementów, zagadnienia podstawy teorii konstrukcji, procesu projektowania i konstruowania, weryfikacji stanu obciążenia i naprężeń, konstruowanie połączeń elementów maszyn, projektowania i konstruowania wałów i osi oraz połączeń czopowych. Obejmują również zagadnienia związane projektowaniem węzłów łożyskowych opartych o łożyska toczne i ślizgowe. Omawiane są również elementy układów napędowych takie jak: sprzęgła, hamulce, przekładnie zębate i cierne.
14	Praktyka zawodowa/staż przemysłowy 1 - w zakresie projektowo-konstrukcyjnym lub technologiczno-materiałowym	12	K1PD_U35, K1PD_U36, K1PD_K01	Nadrzędnym celem przedmiotu jest poznanie wymagań stawianych przez gospodarkę (przemysł) inżynierom mechanikom, praktyczne poznanie procesu produkcyjnego, zwłaszcza w obszarze wytwarzania ale i projektowania. Celem przedmiotu jest także konfrontacja pozyskanej w trakcie studiów wiedzy i umiejętności z oczekiwaniami ze strony przemysłu. Kolejnym celem jest spożytkowanie posiadanej już wiedzy i umiejętności do rozwiązania praktycznych aspektów działalności inżynierskiej.
15	Praktyka zawodowa/staż przemysłowy 2 - w zakresie projektowo-konstrukcyjnym lub technologiczno-materiałowym	12	K1PD_U27, K1PD_U28, K1PD_K02	
16	Praktyka zawodowa/staż przemysłowy 3 - w zakresie projektowo-konstrukcyjnym lub technologiczno-materiałowym	12	K1PD_U29, K1PD_U30, K1PD_U03	
17	Praktyka zawodowa/staż przemysłowy 4 - w zakresie projektowo-konstrukcyjnym lub technologiczno-materiałowym	12	K1PD_U31, K1PD_U32, K1PD_K04	
18	Praktyka zawodowa/staż przemysłowy 5 - w zakresie projektowo-konstrukcyjnym lub technologiczno-materiałowym	12	K1PD_U31, K1PD_U32, K1PD_K05	
19	Praktyka zawodowa/staż przemysłowy 6 - w zakresie projektowo-konstrukcyjnym lub technologiczno-materiałowym	12	K1PD_U33, K1PD_U34, K1PD_K06	
20	Praktyka zawodowa/staż przemysłowy 7 - w zakresie projektowo-konstrukcyjnym lub technologiczno-materiałowym	4	K1PD_U33, K1PD_U34, K1PD_K07	
21	Projekt inżynierski oraz seminarium dyplomowe	15	K1PD_W08, K1PD_U03, K1PD_U20, K1PD_U24, K1PD_K07	Omówienie proponowanych tematów projektów. Realizacja projektu inżynierskiego – omówienie kolejnych etapów. SeminaRIA dotyczące tematyki projektów. Referowanie przeglądów literatury związanych z projektem. Realizacja badań własnych przewidzianych w ramach projektu. Referowanie przez studentów części dotyczącej badań własnych. Redakcja projektów inżynierskich. Ocena projektów inżynierskich.
PRZEDMIOTY DLA SPECJALNOŚCI PROJEKTOWO-KONSTRUKCYJNEJ				
22	Metody i techniki modelowania	7	K1PD_W04, K1PD_W08, K1PD_U15, K1PD_U19, K1PD_K01	Modele matematyczne, modele dyskretne, dyskretyzacja, elementy skończone, metody dyskretyzacji techniki tworzenia siatek MES, techniki upraszczania modeli CAD, modelowanie warunków brzegowych i obciążeń, metody tworzenia modeli numerycznych, analizy numeryczne metodą elementów skończonych, metody analizy wyników.

23	Programming techniques for engineering computations	3	K1PD_W16, K1PD_U08, K1PD_U13, K1PD_K01	Introduction to programming languages. Examples and comparison of programming languages. Fundamental elements of the programming languages. Object-oriented programming elements: classes, class components, method components, inheritance, exception handling, etc. Data structures and collections. Practical examples of using of object-oriented programming languages. Interpolation, Numerical Integration, Approximation, Solving Systems of Equations, Equation Solving, Methods of Solving Differential Equations
24	Statystyka matematyczna dla inżynierów	3	K1PD_W01, K1PD_W03, K1PD_U04, K1PD_U37, K1PD_K02	Podstawowe pojęcia statystyki matematycznej. Rozkłady zmiennej losowej dyskretnej i ciągłej. Estymacja punktowa i przedziałowa. Weryfikacja hipotez statystycznych: hipoteza i test statystyczny. Analiza regresji i korelacji.
25	Technologie wytwarzania	11	K1PD_W05, K1PD_W08, K1PD_U02, K1PD_U14, K1PD_K02	Technologie wytwarzania materiałów konstrukcyjnych, w tym techniki odlewnicze, przeróbki plastycznej na gorąco, obróbki cieplno-plastycznej, obróbki plastycznej na zimno, techniki spawania i zgrzewania. Wytwarzanie blach grubych arkuszowych i blach taśmowych, prętów, drutów, odkuwek w zintegrowanych, energooszczędnych procesach technologicznych.
26	Podstawy elektrotechniki i elektroniki	4	K1PD_W03, K1PD_U02, K1PD_U09, K1PD_K02	Podstawowe zjawiska fizyczne w elektrotechnice. Podstawowe pojęcia i prawa obwodów elektrycznych przy wymuszeniach stałych i sinusoidalnie zmiennych. Analiza obwodów elektrycznych przy wymuszeniach stałych i sinusoidalnie zmiennych. Poznanie zjawisk zachodzących w obwodach elektrycznych prądu stałego i zmiennego. Zasady działania, podstawowe właściwości i zastosowania elementów i układów elektronicznych. Metody analizy i sposoby uproszczonego projektowania tych elementów.
27	Procesy cieplne i przepływowe	5	K1PD_W01, K1PD_W03, K1PD_U01, K1PD_U04, K1PD_K02	Sposoby wymiany ciepła: przewodzenie, konwekcja oraz promieniowanie i możliwością ich wykorzystania w procesach technologicznych. Klasyfikacja procesów cieplnych w układach zamkniętych i otwartych. Sprawność procesów cieplnych. Metody cieplnego kształtowania własności strukturalnych i technologicznych materiałów konstrukcyjnych. Klasyfikacja oraz postać i sens zasad termodynamiki oraz ich interpretacja dla układów zamkniętych i otwartych. Zasady identyfikacji i klasyfikacji układów przepływowych oraz bilansowania energii i masy. Sprawność układów cieplnych. Sposoby przekazywania ciepła: przewodzenie, promieniowanie, konwekcja. Przewodzenie ciepła – stan ustalony. Przewodzenie ciepła – stan nieustalony. Promieniowanie cieplne – podstawowe prawa. Promieniowanie cieplne – bilans jasności, wzór Eckerta. Konwekcja. Metody pomiaru temperatury. Opisy matematyczne procesów cieplnych w skali makro i mikro. Przykłady modelowania numerycznego procesów cieplnych.
28	Eksploatacja i niezawodność systemów technicznych	4	K1PD_W10, K1PD_W15, K1PD_U09, K1PD_U11, K1PD_K01	Prezentowanie zagadnień związanych z pojęciem systemu technicznego, niezawodności związanych z obiektem eksploatacji, jego procesem eksploatacji, jak również ze strukturą niezawodnościową systemu technicznego, sposobami jej modelowania, kształtowania i badania. W szczególności podstawowe pojęcia teorii niezawodności; modele niezawodnościowe obiektów eksploatacji; obiekty naprawialne i nienaprawialne; niezawodność układu elementów; rezerwowanie; podstawowe pojęcia zakresu eksploatacji maszyn; zużycie maszyn i jego identyfikacja; systemy eksploatacji maszyn; charakterystyki eksploatacji maszyn; planowanie eksploatacji wybranej grupy maszyn; dokumentacja w eksploatacji; podstawowe pojęcia z zakresu analizy ryzyka w eksploatacji; znaczenie analizy ryzyka w eksploatacji; wybrane metody oceny ryzyka. Ocena gotowości technicznej obiektu; Niezawodnościowe charakterystyki maszyn; Układy techniczne o strukturach: równoległych, szeregowych i mieszanych; Wyznaczanie wartości granicznych symptomu; Identyfikacji zagrożeń, ich skutków i prawdopodobieństwa wystąpienia dla wybranego obiektu technicznego; Oszacowanie ryzyka w oparciu o wybrane metody oceny ryzyka
29	Control engineering	2	K1PD_W08, K1PD_W12, K1PD_U19, K1PD_K04	Introduction to control system. Control engineering practice. Examples of modern control system. Automatic assembly and robots. The future evolution of control system. Engineering design. Mechatronics system. Control system design.

30 Systemy CAx	4	K1PD_W04, K1PD_W16, K1PD_U08, K1PD_K01	W ramach wykładu studenci poznają zagadnienia związane z budową oraz zastosowaniem zintegrowanych wielomodułowych systemów inżynierskich klasy CAx. Systemy te zostaną zaprezentowane w kontekście ich zastosowania jako narzędzia informacyjnego służącego do wspomagania współcześnie realizowanych metod projektowania i konstruowania. Dzięki wielomodułowej architekturze tych systemów zostanie przedstawiony proces modelowania wirtualnego stanowiący integrację dostępnych metod modelowania. Poza tym systemy te zostaną przedstawione w kontekście zastosowania do analiz i symulacji układów mechanicznych. Zaś wybrane moduły tych systemów zostaną zaprezentowane w kontekście ich zastosowania jako narzędzia wspomagające realizację procesów obróbki skrawaniem.
31 Zarządzanie projektem przemysłowym	2	K1PD_W11, K1PD_W12, K1PD_U02, K1PD_U03, K1PD_K06	obór kryteriów do akceptacji i priorytetyzacji projektów przemysłowych. Analiza ekonomiczna, ryzyka i korzyści dla projektów przemysłowych. Komputerowe wspomaganie zarządzanie projektem przemysłowym. Definiowanie produktów projektu, planowanie zadań dla projektu przemysłowego, opracowanie macierzy odpowiedzialności w projekcie, monitoring i raportowanie postępów, odbiory techniczne i organizacyjne, zarządzanie wartością wytworzoną. Przygotowanie dokumentacji dla projektu badawczo-rozwojowego dla przemysłu.
32 Metody i techniki pomiarowe	2	K1PD_W08, K1PD_U04, K1PD_U09, K1PD_U14, K1PD_K01	Poznanie podstawowych metod pomiarowych w zakresie kontroli wymiarowo-kształtowej części maszyn, zaczynając od pomiarów warsztatowych, a kończąc na pomiarach opartych na współrzędnościowej technice pomiarowej. Definicja metrologii, jej podział, znaczenie w budowie maszyn, ze szczególnym uwzględnieniem metrologii wielkości geometrycznych. Pojęcia podstawowe w metrologii. Błędy pomiaru, źródła błędów i niepewność pomiaru. Narzędzia pomiarowe, ich klasyfikacja, obsługa. Rozwiązywanie pasowań. Działania na wymiarach tolerowanych. Łańcuchy wymiarowe. Zamienność części.
33 Układy napędowe	4	K1PD_W09, K1PD_W10, K1PD_U19, K1PD_U21, K1PD_K02	Wprowadzenie do napędów maszyn technologicznych. Klasyfikacja napędów. Kryteria wyboru napędów obrabiarkowych. Napędy prądu przemiennego i stałego. Napędy skokowe. Napędy liniowe elektryczne. Napędy hydrauliczne.
PRZEDMIOTY DLA SPECJALNOŚCI TECHNOLOGICZNO-MATERIAŁOWEJ			
34 Badania struktury i własności materiałów		K1PD_W05, K1PD_U17, K1PD_U24, K1PD_K02	Badania własności mechanicznych. Badania własności fizycznych. Badania metalograficzne i analiza stereologiczna. Mikroskopia sił atomowych. Rentgenowska analiza fazowa jakościowa i ilościowa. Skaningowa mikroskopia elektronowa. Transmisyjna mikroskopia elektronowa. Metody spektroskopowe. Badania własności technologicznych wyrobów hutniczych. Badania struktury i własności powłok i warstw wierzchnich. Badania dylatometryczne.

35 Basic engineering software	K1PD_W08, K1PD_U13, K1PD_U22, K1PD_K01	Elements of the graphical programming language on the example of the LabVIEW environment. Instructions for controlling data types in LabVIEW, Case structure, loops and their types, shift registers, logging and processing of data related to material technology, graphic presentation of materials research results, timing, tables, data clusters, disk operations, chain operations, debugging tools and error handling in programming material engineering issues.
36 Statystyka matematyczna i planowanie eksperymentu	K1PD_W01, K1PD_U37, K1PD_K01	Elementy rachunku prawdopodobieństwa. Dane o podstawowe normy statystyczne. Metody opisu statystycznego. Technik losowania prób. Cecha statystyczna. Rozkład cechy. Szereg pozycyjny. Szereg rozdzielczy. Parametry rozkładu cechy. Rozkład empiryczny – histogram. Zmienna losowa ciągła i dyskretna. Rozkład prawdopodobieństwa zmiennej losowej dyskretnej. Gęstość prawdopodobieństwa zmiennej losowej ciągłej. Dystrybuanta zmiennej losowej. Rozkłady teoretycznej zmiennej losowej. Przedział ufności. Estymacja przedziałowa parametrów. Hipotezy statystyczne parametryczne i nieparametryczne. Weryfikacja hipotez parametrycznych. Weryfikacja hipotez nieparametrycznych. Statystyczna miara współzależności zjawisk. Analiza wariancji. Analiza dynamiki zjawisk. Analiza szeregów czasowych. Indeksy statystyczne. Cele statystycznego planowania eksperymentów. Czynniki i zmienne stanu. Macierz planowania. Własności macierzy planowania. Plany dwupoziomowe 1-go rzędu. Plany trójpoziomowe. Plany kompozycyjne.
37 Technologie wytwarzania materiałów inżynierskich	K1PD_W05, K1PD_W15, K1PD_U01, K1PD_U17, K1PD_K06	Nowoczesne metody wytapiania surówki. Obróbka pozapieczowa ciekłej stali. Technologia ciągłego odlewania stali. Technologia wytwarzania wyrobów hutniczych metodą obróbki cieplno-plastycznej. Zintegrowane linie wytwarzania blach i taśm na gorąco. Zintegrowane linie walcowania na zimno, wyżarzania i cynkowania ogniowego. Technologie obróbki cieplnej i cieplno-plastycznej. Technologie obróbki cieplno-chemicznej. Podstawowe zagadnienia dotyczące spawalniczych technologii wytwarzania warstw wierzchnich i powłok. Metody napawania i natryskiwania cieplnego. Wytwarzanie powłok i warstw wierzchnich kompozytowych na osnowie metalicznej metodami in situ oraz ex situ. Podstawowe sposoby obróbki skrawaniem: toczenie, wiercenie, frezowanie, struganie, wytaczanie, pogłębianie, przeciąganie. Obróbka ścierna: szlifowanie, dogładzanie, docieranie, polerowanie. Odlewanie do form trwałych: odlewanie kokilowe, odlewanie ciśnieniowe, odlewanie odśrodkowe, odlewanie ciągłe.
38 Metody kształtowania własności materiałów (w tym obróbka cieplna z elementami inżynierii powierzchni)	K1PD_W05, K1PD_U20, K1PD_U21, K1PD_K06	Poznanie mechanizmów i warunków krystalizacji, obróbki plastycznej metali, odkształcenia plastycznego metali na zimna i na gorąco. Wpływ obróbki cieplnej na własności i strukturę stali. Obróbka cieplna stali, obróbka cieplno-chemiczna, materiały spiekane, obróbki PVD i CVD. Projektowanie materiałowe jako nierozłączny element projektowania inżynierskiego produktów–elementy projektowania inżynierskiego, projektowanie materiałowe, zagwarantowanie wymaganej trwałości produktu lub jego elementów wytworzonych z materiałów inżynierskich o wymaganych własnościach technologicznych, projektowanie technologiczne, nadanie wymaganych własności poszczególnym elementom produktu. Aspekty projektowania inżynierskiego wpływające na dobór materiałów na produkty i ich elementy.
39 Termodynamika techniczna i przepływ ciepła	K1PD_W01, K1PD_W03, K1PD_U01, K1PD_U04, K1PD_K02	Definicje i jednostki stosowane w termodynamice. Zasada zachowania ilości substancji. Bilans substancji w procesach fizycznych. Termiczne równanie stanu gazów. Pierwsza zasada termodynamiki. Bilans energii. Energia układu, energia wewnętrzna, entalpia. Pojemność cieplna właściwa. Entropia. Pojęcie obiegu termodynamicznego. Druga zasada termodynamiki. Wybrane przemiany gazów: izoterma, izochora, izobara, izentropa, adiabata nieodwracalna. Wymiana ciepła. Przewodzenie w stanie ustalonym. Konwekcja wymuszona i swobodna, analiza wymiarowa, promieniowanie, przenikanie ciepła. Wymiana ciepła w stanie nieustalonym. Metody pomiaru temperatury.

40 Materiały inżynierskie i ich dobór	K1PD_W05, K1PD_W06, K1PD_U11, K1PD_U32, K1PD_K02	Klasyfikacja materiałów: metale i ich stopy, materiały ceramiczne, tworzywa sztuczne, kompozyty. Charakterystyka podstawowych grup materiałów inżynierskich, w tym wybranych materiałów metalicznych, ceramicznych, kompozytowych oraz amorficznych. Struktura materiałów i możliwości jej kształtowania. Podstawowe metody badań materiałów. Podstawowe zasady doboru materiałów do różnych zastosowań inżynierskich. Normy i przepisy projektowe związane z materiałami inżynierskimi.
41 Zarządzanie przedsiębiorstwem przemysłowym	K1PD_W12, K1PD_W14, K1PD_U13, K1PD_U16, K1PD_K06	Wyzwania i dylematy zarządzania współczesnymi przedsiębiorstwami. Nowe koncepcje zarządzania i zachowania kierownicze w praktyce. Strategie rozwojowe przedsiębiorstw przemysłowych. Proces produkcyjny i jego organizacja. Zarządzanie logistyką. Strategiczne zarządzanie techniką. Procesy transferu technologii. Innowacje i sfera B+R w przemyśle. Zarządzanie jakością w przedsiębiorstwie przemysłowym.
42 Systemy CAx	K1PD_W04, K1PD_W08, K1PD_U08, K1PD_W15, K1PD_K01	Projektowanie, modelowanie i symulacja komputerowa metodą elementów skończonych (CAD/FEA) wpływu materiałów na właściwości użytkowe wyrobów. Metodyka projektowania CAD i stosowania uproszczeń modelowych w badaniach symulacyjnych. Kryteria wytrzymałościowe w projektowaniu i doborze materiałów metalowych, ceramicznych, polimerowych i kompozytowych. Stosowanie hipotez wyężeniowych w ocenie wyników badań symulacyjnych stanu naprężenia i odkształcenia materiałów inżynierskich. Sposoby oszczędzania materiałów konstrukcyjnych. Zasady projektowania materiałowego i technologicznego wyrobów celem zmniejszenia kosztów wytwarzania i/lub poprawy funkcjonalności.
43 Metrologia wielkości geometrycznych i powierzchni	K1PD_W02, K1PD_W08, K1PD_U04, K1PD_U09, K1PD_U14, K1PD_K01	Definicja metrologii, jej podział, znaczenie w budowie maszyn, ze szczególnym uwzględnieniem metrologii wielkości geometrycznych. Pojęcia podstawowe w metrologii: wielkości fizyczne i jednostki miar, pomiar, wzorzec, przyrząd pomiarowy itp. Błędy pomiaru, źródła błędów i niepewność pomiaru. Narzędzia pomiarowe, ich klasyfikacja, obsługa. Nadzorowanie wyposażenia pomiarowego. Rozwiązywanie pasowań. Działania na wymiarach tolerowanych. Łańcuchy wymiarowe. Zamiennosc części. Przedstawienie zastosowania metrologii we współczesnych procesach produkcyjnych. Zapoznanie z podstawowymi metodami pomiarów wielkości geometrycznych od pomiarów warsztatowych po pomiary oparte na współrzędnościowej technice pomiarowej.
44 Quality engineering	K1PD_W12, K1PD_U04, K1PD_U16, K1PD_U31, K1PD_K02	Quality engineering in the practice of control, assurance and improvement of the quality of processes and products. A systematic approach to quality. A process approach to quality. Planning product and process quality. The quality features. Quality control of the product and process. Continuous improvement. Quality control tools. Quality management tools. Preventive action. Statistical process control (SPC). Risk management.
45 Projektowanie technologii procesów materiałowych	K1PD_W05, K1PD_W08, K1PD_U23, K1PD_U26, K1PD_K07	Zasady projektowania technologii procesów materiałowych. Projektowanie technologii procesów wytwarzania i przetwórstwa materiałów w procesach odlewniczych, spawalniczych, obróbki cieplnej, obróbki cieplno-chemicznej. Projektowanie technologii procesów wytwarzania materiałów o strukturze amorficznej i nanokrystalicznej. Projektowanie technologii procesów wytwarzania materiałów węglowych i kompozytowych. Projektowanie technologii kształtowania własności warstw wierzchnich tworzyw metalicznych. Projektowanie procesów technologicznych z kształtowania plastycznego metali i ich stopów.