

Wydział Inżynierii Materiałowej
kierunek studiów: Inżynieria techniczno-informatyczna
dyscyplina wiodąca: inżynieria materiałowa
profil kształcenia: ogólnoakademicki
poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia inżynierskie
numer uchwały Senatu*: 70/2025/2026 z dnia 23 czerwca 2026 r.

Lp.	Zajęcia	Kierunkowe efekty uczenia się	Treści programowe	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się
MODUŁY ZAJĘĆ KIERUNKOWYCH				
1.	Matematyka	K_W01; K_U03	1. podstawy logiki matematycznej, rachunek zdań i kwantyfikatorów, tautologie 2. zbiory liczbowe, działania i relacje w zbiorach 3. liczby zespolone, ich postacie i działania w zbiorze liczb zespolonych 4. macierze, działania na macierzach 5. układy równań liniowych 6. ciągi liczbowe, granice ciągów oraz monotoniczność ciągów 7. szeregi liczbowe i kryteria ich zbieżności 8. funkcje elementarne, granice funkcji i ciągłość funkcji jednej zmiennej 9. pochodna funkcji jednej zmiennej i jej zastosowania 10. całka nieoznaczona i oznaczona funkcji jednej zmiennej oraz zastosowania całek oznaczonych	egzamin pisemny; kolokwium; ocena rozwiązywania zadań
2.	Fizyka techniczna	K_W02; K_U03; K_U05	1. kinematyka i dynamika punktu materialnego oraz bryły sztywnej 2. praca, moc i energia 3. drgania, fale, rezonans, akustyka i zjawiska falowe 4. mechanika cieczy i gazów oraz podstawy przepływów 5. termodynamika, procesy kołowe i maszyny cieplne 6. elektrostatyka, prąd elektryczny, prawa Ohma i Kirchhoffa 7. magnetyzm, indukcja elektromagnetyczna 8. optyka oraz elementy fizyki współczesnej 9. budowa materii, podstawy krystalografii, półprzewodniki i elementy ciała stałego 10. laboratoryjne pomiary wielkości fizycznych, analiza niepewności i opracowanie wyników	egzamin pisemny; sprawozdania laboratoryjne; ocena przygotowania i wykonania ćwiczeń laboratoryjnych oraz opracowania wyników
3.	Chemia	K_W03; K_U03; K_U05; K_K02	1. elementy inżynierii chemicznej, operacje i procesy jednostkowe 2. schematy ideowe i technologiczne oraz aparaty przemysłu chemicznego 3. podstawy chemii nieorganicznej i właściwości pierwiastków 4. reakcje chemiczne, kinetyka, kataliza i efekty energetyczne reakcji 5. elektrochemia, ogniwa, potencjały elektrodowe i korozja materiałów 6. roztwory, elektrolity, kwasy, zasady, sole, hydroliza i bufory 7. podstawy chemii organicznej oraz klasyfikacja związków organicznych 8. grupy funkcyjne, węglowodory, alkohole, aldehydy, ketony, aminy, kwasy i estry 9. analiza instrumentalna w chemii 10. uproszczony projekt technologiczny otrzymywania wybranych związków chemicznych	egzamin pisemny; kolokwium; sprawozdanie z wykonanych badań; ocena rzetelności i bezpieczeństwa pracy laboratoryjnej (karta oceny)
4.	Zarządzanie środowiskiem	K_W18; K_U21; K_K01; K_K02; K_K03	1. podstawowe pojęcia ekologii i ochrony środowiska 2. obszary biosfery, atmosfera, hydrosfera i gleba 3. zagrożenia i zanieczyszczenia środowiska wynikające z działalności człowieka 4. zmiany klimatu, efekt cieplarniany i emisje gazów cieplarnianych 5. gospodarka odpadami, recykling i odzysk materiałów 6. odnawialne źródła energii i bezpieczeństwo energetyczne 7. systemy zarządzania środowiskiem i ich znaczenie w działalności technicznej 8. ocena wpływu rozwiązań technicznych na środowisko 9. prezentacja i dyskusja problemów środowiskowych w kontekście inżynierskim	zaliczenie na ocenę; kolokwium; przygotowanie i prezentacja; analiza przypadku; dyskusja problemowa (karta oceny)
5.	Organizacja pracy, zarządzanie, elementy ergonomii i BHP	K_W16; K_U21; K_U23; K_K02	1. podstawowa terminologia organizacji pracy i zarządzania 2. organizacja formalna i nieformalna oraz typologia struktur organizacyjnych 3. proces decyzyjny, strategie organizacyjne i style zarządzania 4. organizacja pracy indywidualnej i zespołowej w zadaniach technicznych 5. podstawowe pojęcia ergonomii i zasady projektowania stanowiska pracy 6. identyfikacja zagrożeń na stanowisku pracy 7. zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w środowisku technicznym 8. organizacja stanowiska produkcyjnego z uwzględnieniem materiałów i odpadów 9. ocena ergonomii i bezpieczeństwa wybranego stanowiska 10. wpływ organizacji pracy, ergonomii i BHP na efektywność i bezpieczeństwo procesów wytwarzania	Zaliczenie na ocenę; test; opracowanie i prezentacja dotycząca organizacji stanowiska pracy, ergonomii i BHP; zadanie problemowe z zakresu organizacji pracy, ergonomii i BHP (karta oceny)
6.	Ekonomia z elementami marketingu	K_W17; K_U21; K_K03	1. ekonomia jako nauka oraz podstawowe zasady funkcjonowania gospodarki rynkowej 2. podstawy ekonomii przedsiębiorstw 3. polityka strategiczna przedsiębiorstwa i uwarunkowania skutecznej strategii 4. istota marketingu i algorytm działań marketingowych 5. analiza otoczenia przedsiębiorstwa i metoda SWOT 6. strategie marketingowe na poziomie globalnym, funkcjonalnym i operacyjnym 7. narzędzia marketingowe, zasada 4P i cykl życia produktu 8. metody ustalania ceny produktu: kosztowa, popytowa i konkurencyjna 9. promocja, reklama i public relations 10. zasady budowy biznesplanu	Zaliczenie z oceną; kolokwium; opracowanie biznesplanu; analiza przypadku; zadanie problemowe z zakresu działalności gospodarczej (karta oceny)
7.	Nauka o materiałach polimerowych	K_W04; K_W05; K_U05; K_U06; K_U07	1. podstawowe pojęcia nauki o polimerach i klasyfikacja materiałów polimerowych 2. budowa makrocząsteczek oraz zależność struktury od właściwości 3. termoplasty, duroplasty, elastomery i kompozyty polimerowe 4. właściwości fizyczne, mechaniczne, cieplne i użytkowe polimerów 5. metody identyfikacji i badania materiałów polimerowych 6. starzenie, degradacja i trwałość materiałów polimerowych 7. dobór materiałów polimerowych do zastosowań technicznych 8. podstawy przetwórstwa i modyfikacji materiałów polimerowych 9. bezpieczeństwo pracy w laboratorium materiałów polimerowych 10. opracowywanie wyników badań i sporządzanie sprawozdań	zaliczenie na ocenę; sprawozdania; ocena wykonania ćwiczeń i opracowania wyników badań
8.	Nauka o materiałach drzewnych	K_W04; K_W05; K_U05; K_U06	1. materiały drzewne jako surowce i materiały inżynierskie 2. podział i klasyfikacja materiałów drzewnych 3. budowa drewna i tworzyw drzewnych 4. właściwości fizyczne i mechaniczne materiałów drzewnych 5. wpływ wilgotności i warunków środowiskowych na właściwości materiałów drzewnych 6. wady i zalety materiałów drzewnych w zastosowaniach technicznych 7. materiały drzewne w konstrukcjach inżynierskich i meblowych 8. metody badania oraz rozpoznawania materiałów drzewnych 9. procesy wytwarzania wybranych materiałów drzewnych 10. zasady bezpieczeństwa w pracowni badań materiałów drzewnych	zaliczenie na ocenę; sprawozdania; ocena wykonania ćwiczeń i opracowania wyników badań
9.	Metaloznawstwo	K_W04; K_W05; K_U05; K_U06; K_U07	1. budowa atomowa i krystaliczna metali oraz stopów 2. układy równowagi fazowej i układ żelazo-węgiel 3. krzepnięcie metali, zarodkowanie i wzrost kryształów 4. stale węglowe, stale stopowe, żeliwa i metale nieżelazne 5. właściwości mechaniczne i technologiczne materiałów metalowych 6. przemiany fazowe w stopach metali 7. obróbka cieplna i cieplno-chemiczna metali 8. podstawowe metody badań metalograficznych 9. wpływ składu i mikrostruktury na właściwości użytkowe metali 10. dobór materiałów metalowych do zastosowań technicznych	egzamin pisemny; sprawozdania; ocena wykonania ćwiczeń i opracowania wyników badań

10.	Mechanika techniczna oraz wytrzymałość materiałów	K_W08; K_U04; K_U05; K_U10	1. statyka układów sił i warunki równowagi konstrukcji 2. wyznaczanie reakcji podporowych i sił wewnętrznych 3. analiza skutków działania obciążeń na elementy konstrukcyjne 4. kinematyka i dynamika ruchu prostoliniowego, obrotowego oraz ruchu po okręgu 5. naprężenia, odkształcenia i związki między stanem naprężenia i odkształcenia 6. rozciąganie, ściskanie, ścinanie, skręcanie i zginanie elementów 7. charakterystyki geometryczne figur płaskich i dobór przekrojów konstrukcyjnych 8. warunki wytrzymałościowe, nośność graniczna i hipotezy wyłączenia 9. badania wytrzymałościowe materiałów konstrukcyjnych 10. metody komputerowe w analizie wytrzymałościowej konstrukcji.	egzamin pisemny; cztery kolokwia; sprawozdania z ćwiczeń eksperymentalnych; dwa projekty
11.	Grafika inżynierska	K_W07; K_U08	1. rodzaje rysunków technicznych, formaty arkuszy i elementy znormalizowane 2. rzuty aksonometryczne i rzuty prostokątne 3. widoki, przekroje i zasady przedstawiania elementów maszyn 4. wymiarowanie, tolerowanie wymiarów oraz oznaczanie chropowatości powierzchni 5. oznaczanie obróbki cieplnej i powłok 6. zasady rysowania połączeń części maszynowych 7. rysowanie osi, wałów, przekładni i mechanizmów 8. rysunki wykonawcze części 9. rysunki złożeniowe 10. sporządzanie dokumentacji technicznej zgodnie z normami	egzamin pisemny; wykonanie projektów
12.	Konstrukcja i eksploatacja maszyn	K_W06; K_W09; K_U08; K_U10; K_K02	1. podstawowe pojęcia z zakresu budowy i konstrukcji maszyn 2. elementy maszyn, ich funkcje i zasady doboru 3. połączenia rozłączne i nierozłączne w konstrukcjach maszyn 4. wały, osie, łożyska, sprzęgła i przekładnie 5. podstawy projektowania prostych układów mechanicznych 6. warunki pracy elementów maszyn i kryteria eksploatacyjne 7. zużycie, uszkodzenia i niezawodność maszyn 8. zasady obsługi, konserwacji i użytkowania maszyn 9. dokumentacja techniczna i eksploatacyjna maszyn 10. bezpieczeństwo eksploatacji urządzeń mechanicznych	egzamin pisemny; zadania projektowe lub obliczeniowe; ocena rzetelności wykonania zadań projektowych lub obliczeniowych (karta oceny)
13.	Elektrotechnika	K_W10; K_U11; K_K02	1. elektrotechnika jako dział nauki i techniki 2. obwody prądu stałego oraz podstawowe prawa elektrotechniki 3. moc i praca prądu stałego oraz sposoby łączenia elementów obwodów 4. elektromagnetyzm i indukcja elektromagnetyczna 5. obwody prądu przemiennego i elementy RLC 6. moce elektryczne w obwodach jednofazowych 7. przesyły i rozdział energii elektrycznej oraz poprawa współczynnika mocy 8. układy trójfazowe 9. pomiary wielkości elektrycznych i badania podstawowych urządzeń elektrycznych 10. zasady bezpieczeństwa pracy z urządzeniami elektrycznymi	egzamin pisemny; sprawozdania laboratoryjne; kolokwium; ocena rzetelności i bezpieczeństwa pracy laboratoryjnej (karta oceny)
14.	Maszyny i napędy elektryczne	K_W10; K_U11; K_K02	1. podstawowe pojęcia z zakresu maszyn elektrycznych i układów napędowych 2. transformatory i ich właściwości eksploatacyjne 3. silniki prądu stałego i prądu przemiennego 4. silniki asynchroniczne, synchroniczne i jednofazowe 5. prądnice i generatory elektryczne 6. dobór napędów elektrycznych do zastosowań technicznych 7. rozruch, hamowanie i regulacja prędkości silników 8. falowniki i przekształtniki w układach napędowych 9. podstawowe pomiary i badania maszyn elektrycznych 10. bezpieczeństwo użytkowania napędów elektrycznych	egzamin pisemny; sprawozdania laboratoryjne; kolokwium; ocena rzetelności i bezpieczeństwa pracy laboratoryjnej (karta oceny)
15.	Elektronika	K_W10; K_U11	1. rozwój i znaczenie elektroniki w technice 2. elementy półprzewodnikowe, diody i ich parametry 3. tranzystory bipolarnie i unipolarnie 4. tyrystory, warystory, termistory i elementy galwanomagnetyczne 5. układy prostownicze, wzmacniacze i generatory 6. układy scalone oraz układy cyfrowe 7. sygnały analogowe i cyfrowe 8. operacje arytmetyczne i logiczne oraz bloki funkcjonalne 9. pamięci, urządzenia cyfrowe i mikroprocesory 10. układy sterowania i zastosowania elementów elektronicznych w technice	egzamin pisemny; referaty; sprawozdania laboratoryjne; aktywność na zajęciach
16.	Podstawy informatyki i algorytmiki	K_W12; K_U14	1. podstawowe pojęcia informatyki i architektury systemów komputerowych 2. reprezentacja danych i informacji w systemach cyfrowych 3. podstawy logiki matematycznej wykorzystywanej w informatyce 4. pojęcie algorytmu i cechy poprawnego algorytmu 5. metody zapisu algorytmów 6. podstawowe struktury danych 7. instrukcje sterujące i struktura prostych programów	egzamin pisemny; zadania praktyczne; kolokwium
17.	Programowanie proceduralne i obiektowe	K_W12; K_W13; K_U15	1. struktura programu w języku wysokiego poziomu, składnia języka, kompilacja i uruchamianie programu; 2. typy danych, zmienne, stałe, operatory, wyrażenia oraz podstawowe operacje na danych; 3. instrukcje wejścia-wyjścia oraz obsługa danych wejściowych i wyników działania programu; 4. instrukcje warunkowe, instrukcje wyboru, instrukcje iteracyjne oraz sterowanie przebiegiem programu; 5. tablice, napisy, struktury i podstawowe operacje na danych złożonych; 6. funkcje, procedury, parametry, zakres widoczności zmiennych i modularna organizacja programu; 7. podstawy programowania obiektowego, klasy, obiekty, pola, metody i konstruktory; 8. hermetyzacja, dziedziczenie i polimorfizm w projektowaniu prostych programów obiektowych; 9. projektowanie, implementacja, uruchamianie, testowanie i modyfikowanie programów proceduralnych i obiektowych; 10. wykorzystanie programowania proceduralnego i obiektowego do rozwiązywania prostych zadań technicznych.	zaliczenie z oceną; kolokwia; program/projekt zaliczeniowy; ocena poprawności działania rozwiązania
18.	Kompozyty	K_W04; K_W05; K_U06; K_U07	1. klasyfikacja materiałów kompozytowych i ich miejsce wśród materiałów inżynierskich 2. składniki kompozytów, osnowy, zbrojenia, napelniacze i dodatki modyfikujące 3. zależności między składem, strukturą i właściwościami materiałów kompozytowych 4. kompozyty polimerowe, metalowe, ceramiczne i hybrydowe 5. podstawowe technologie wytwarzania i przetwarzania kompozytów 6. wpływ parametrów procesu technologicznego na właściwości i jakość wyrobów kompozytowych 7. właściwości mechaniczne, cieplne, użytkowe i eksploatacyjne kompozytów 8. metody identyfikacji i oceny właściwości materiałów kompozytowych 9. dobór kompozytów do zastosowań konstrukcyjnych, technologicznych i eksploatacyjnych 10. przykłady zastosowań kompozytów w technice oraz ograniczenia ich stosowania	egzamin pisemny; kolokwium; sprawozdania lub zadania laboratoryjne; ocena opracowania wyników
19.	Bazy danych	K_W14; K_U16	1. podstawowe pojęcia: dane, baza danych i system zarządzania bazą danych 2. architektura systemów baz danych 3. modele danych ze szczególnym uwzględnieniem modelu relacyjnego 4. modelowanie związkówencji 5. projektowanie tabel, kluczy i relacji 6. normalizacja danych 7. język SQL: definiowanie, manipulowanie i wyszukiwanie danych 8. transakcje, integralność i właściwości ACID 9. bezpieczeństwo i kontrola dostępu do danych 10. formularze, kwerendy i raporty w obsłudze baz danych	zaliczenie z oceną; projekt zaliczeniowy bazy danych; ocena poprawności struktury i funkcjonalności bazy

20.	Grafika i techniki multimedialne	K_W12; K_U18; K_U20; K_K01	1. rodzaje grafiki komputerowej, rastrowa, wektorowa, 2D, 3D i ruchoma 2. rozdzielczość obrazu, piksele i komputerowe modele barw 3. formaty plików graficznych, dźwiękowych i wideo 4. edytory grafiki rastrowej i wektorowej 5. filtry, fotomontaż i podstawowa edycja obrazu 6. podstawy animacji komputerowej 7. podstawy modelowania 3D 8. zastosowania grafiki komputerowej w CAD, wizualizacji i prezentacji danych 9. systemy multimedialne i przygotowanie prezentacji technicznej 10. zasady bezpiecznej i efektywnej pracy z narzędziami graficznymi	Założenie z oceną; prezentacja; projekt; ocena uzasadnienia rozwiązań projektowych
21.	Sieci komputerowe i aplikacje sieciowe	K_W14; K_U17; K_K02	1. podstawowe pojęcia dotyczące sieci komputerowych i transmisji danych 2. modele komunikacji sieciowej i protokoły warstwowe 3. adresacja IP, podsieci i podstawy routingu 4. urządzenia sieciowe i ich konfiguracja 5. sieci lokalne przewodowe i bezprzewodowe 6. usługi sieciowe i podstawowe protokoły aplikacyjne 7. podstawy bezpieczeństwa sieci komputerowych 8. diagnostyka typowych problemów sieciowych 9. podstawy projektowania prostych aplikacji sieciowych 10. zastosowania sieci w systemach technicznych i przemysłowych	zaliczenie z oceną; kolokwium; ocena poprawności działania rozwiązania; ocena rzetelności wykonania zadania (karta oceny)
22.	Komputerowe wspomaganie w technice (CAD)	K_W07; K_U08; K_U09	1. zastosowanie metod komputerowych we wspomaganiu prac inżynierskich 2. modelowanie 2D i 3D obiektów technicznych 3. przygotowanie dokumentacji technicznej w środowisku CAD 4. modelowanie części, złożeń i rysunków wykonawczych 5. komputerowe wspomaganie projektowania materiałowego 6. podstawy symulacji komputerowej i analizy konstrukcji 7. wprowadzenie do metody elementów skończonych 8. narzędzia CAD w projektowaniu 9. oprogramowanie inżynierskie wykorzystywane w technice 10. interpretacja wyników analiz komputerowych	zaliczenie z oceną; zadania projektowe; dokumentacja techniczna
23.	Sztuczna inteligencja w technice	K_W15; K_U04; K_U19; K_K01	1. podstawowe pojęcia sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego 2. pozyskiwanie i przygotowanie danych technicznych do analizy 3. modele klasyfikacji, regresji i rozpoznawania wzorców 4. sieci neuronowe i przykłady ich zastosowań technicznych 5. logika rozmyta i systemy regułowe 6. zastosowanie AI w diagnostyce, predykcji i analizie stanu obiektów technicznych 7. wspomaganie projektowania i optymalizacji rozwiązań inżynierskich 8. wykorzystanie AI w analizie procesów technologicznych i sterowania 9. ocena jakości modeli, ograniczenia danych i ryzyko błędnych decyzji 10. interpretacja wyników działania modeli AI w zastosowaniach inżynierskich	zaliczenie z oceną; kolokwium; zadanie zaliczeniowe; ocena krytycznej interpretacji rozwiązania (karta oceny)
24.	Metrologia techniczna	K_W02; K_U05; K_W07; K_U08; K_K02	1. podstawowe pojęcia metrologii i systemów pomiarowych 2. wielkości fizyczne, jednostki miar i wzorcowanie 3. błędy i niepewność pomiaru 4. metody pomiarów bezpośrednich i pośrednich 5. pomiary wielkości geometrycznych 6. pomiary wielkości mechanicznych i fizycznych 7. czujniki i przetworniki pomiarowe 8. opracowywanie oraz prezentacja wyników pomiarów 9. dobór metod i przyrządów pomiarowych do zadań technicznych 10. rola metrologii w kontroli jakości i diagnostyce	egzamin pisemny; sprawozdania z pomiarów; ocena rzetelności pomiarów i zachowania zasad podczas pomiarów (karta oceny)
25.	Projektowanie bioinżynierskie	K_W04; K_W06; K_U06; K_U21; K_K02	1. podstawowe pojęcia bioinżynierii i projektowania inżynierskiego w obszarze biologicznym 2. materiały i struktury stosowane w rozwiązaniach bioinżynierskich 3. wymagania funkcjonalne, użytkowe i bezpieczeństwa w projektowaniu bioinżynierskim 4. analiza obiektu biologicznego lub biomimetycznego jako inspiracji projektowej 5. modelowanie geometrii i właściwości projektowanego rozwiązania 6. dobór materiałów do zastosowań bioinżynierskich 7. podstawy oceny zgodności rozwiązania z wymaganiami eksploatacyjnymi 8. opracowanie koncepcji i dokumentacji projektowej 9. prezentacja i uzasadnienie przyjętego rozwiązania 10. ograniczenia etyczne, środowiskowe i użytkowe w projektowaniu bioinżynierskim	zaliczenie z oceną; projekt zaliczeniowy; dokumentacja techniczna; ocena rzetelności i odpowiedzialności przy realizacji projektu (karta oceny)
26.	Termodynamika	K_W02; K_U03; K_U04	1. podstawowe pojęcia termodynamiki technicznej 2. parametry stanu i równania stanu 3. pierwsza i druga zasada termodynamiki 4. praca, ciepło i energia wewnętrzna 5. przemiany gazów doskonałych i rzeczywistych 6. obieg termodynamiczny i sprawność układów cieplnych 7. wymiana ciepła przez przewodzenie, konwekcję i promieniowanie 8. bilanse cieplne prostych układów technicznych 9. maszyny i urządzenia cieplne 10. zastosowania termodynamiki w analizie procesów technologicznych	zaliczenie z oceną; sprawozdania laboratoryjne
27.	Pracownia projektowo-konstruktorska urządzeń mechanicznych	K_W06; K_W07; K_U08; K_U10; K_U23; K_K02	1. formułowanie założeń projektowych dla prostego urządzenia mechanicznego 2. dobór materiałów i elementów konstrukcyjnych 3. analiza obciążeń oraz warunków pracy projektowanego urządzenia 4. opracowanie koncepcji konstrukcyjnej 5. modelowanie elementów i zespołów mechanicznych 6. wykonanie dokumentacji technicznej i rysunkowej 7. dobór typowych części maszyn i połączeń 8. weryfikacja funkcjonalności i bezpieczeństwa rozwiązania 9. opis techniczny projektowanego urządzenia 10. analiza i dokumentowanie przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych	zaliczenie z oceną; ocena projektu lub zadania praktycznego; sprawozdania; ocena organizacji, rzetelności i bezpieczeństwa pracy z urządzeniami mechanicznymi
28.	Pracownia konstruktorska, prototypowanie urządzeń elektronicznych i systemów sterowania	K_W10; K_W11; K_U11; K_U23; K_K02	1. etapy konstruowania urządzeń elektronicznych i elektromechanicznych 2. dobór elementów biernych, czynnych i materiałów elektrotechnicznych 3. zasady normalizacji i dokumentacji układów elektrycznych oraz elektronicznych 4. projektowanie prostych układów elektronicznych i układów sterowania 5. montaż i uruchamianie prototypu urządzenia 6. testowanie poprawności działania układu 7. modernizacja istniejących rozwiązań projektowych 8. projekt układu sterowania silnika elektrycznego 9. dobór aparatury łączeniowej, zabezpieczeń i sygnalizacji 10. bezpieczeństwo pracy przy projektowaniu i testowaniu urządzeń elektrycznych	zaliczenie z oceną; ocena projektu lub zadania praktycznego; sprawozdania; ocena organizacji, rzetelności i bezpieczeństwa pracy z urządzeniami elektrycznymi (karta oceny)
29.	Diagnostyka maszyn i urządzeń	K_W09; K_U05; K_U10; K_K01; K_K02	1. podstawowe zagadnienia diagnostyki maszyn i urządzeń technicznych 2. budowa, eksploatacja i zagrożenia występujące podczas pracy maszyn 3. modelowanie obiektu diagnozowania i wyznaczanie parametrów eksploatacyjnych 4. metody pomiaru i monitorowania wielkości fizycznych oraz mechanicznych 5. systemy pomiarowe, monitorowania i akwizycji danych diagnostycznych 6. diagnostyka urządzeń mechanicznych, pneumatycznych, hydraulicznych i elektroelektronicznych 7. programy i symulacje komputerowe do oceny stanu technicznego urządzeń 8. dobór symptomów zużycia i budowa systemów diagnostycznych 9. badania nieniszczące: wizualne, penetracyjne, magnetyczne, wiroprowodowe, radiologiczne i ultradźwiękowe 10. diagnostyka termiczna, wibroakustyczna, emisja akustyczna i badanie produktów zużycia	zaliczenie z oceną; kolokwium; sprawozdania z pomiarów; ocena interpretacji wyników; ocena rzetelności pomiarów

30.	Sterowniki programowalne i systemy mikroprocesorowe	K_W10; K_W11; K_U12; K_U13; K_K02	1. budowa i zasada działania sterowników programowalnych PLC 2. języki programowania sterowników i podstawowe struktury programu 3. wejścia, wyjścia, moduły rozszerzeń oraz konfiguracja sprzętowa PLC 4. obsługa sygnałów cyfrowych i analogowych 5. czujniki, elementy wykonawcze i układy wejściowo-wyjściowe 6. projektowanie prostych algorytmów sterowania 7. testowanie, uruchamianie i diagnostyka programów sterujących 8. podstawy budowy systemów mikroprocesorowych 9. komunikacja sterowników z urządzeniami zewnętrznymi 10. zastosowania PLC i mikrokontrolerów w układach automatyki technicznej	zaliczenie z oceną; kolokwium; zadania praktyczne; opracowanie lub prezentacja; ocena rzetelności i bezpieczeństwa realizacji zadań praktycznych (karta oceny)
31.	Regulacja i Sterowanie	K_W11; K_U11; K_U13	1. podstawowe pojęcia regulacji i sterowania 2. modele układów dynamicznych 3. sygnały, transmitancje i charakterystyki układów regulacji 4. układy otwarte i zamknięte oraz sprzężenie zwrotne 5. stabilność i jakość regulacji 6. regulatory dwustawne, proporcjonalne, całkujące, różniczkujące i PID 7. dobór nastaw regulatorów 8. elementy pomiarowe i wykonawcze w układach sterowania 9. projektowanie prostych układów regulacji 10. zastosowania regulacji w procesach technologicznych	egzamin pisemny; kolokwium; zadania laboratoryjne/projektowe
32.	Automatyka przemysłowa	K_W11; K_U11; K_U13; K_K02	1. struktura przemysłowych systemów automatyki 2. czujniki, przetworniki i elementy wykonawcze 3. układy sterowania maszynami i procesami technologicznymi 4. schematy automatyki i dokumentacja układów sterowania 5. napędy, falowniki i urządzenia wykonawcze w automatyce 6. sterowanie sekwencyjne i logiczne 7. interfejsy operatorskie i podstawy systemów wizualizacji 8. komunikacja przemysłowa i wymiana danych 9. uruchamianie i diagnostyka układów automatyki 10. bezpieczeństwo pracy w zautomatyzowanych stanowiskach przemysłowych	Zaliczenie z oceną; kolokwium; zadania laboratoryjne/projektowe; ocena rzetelności i organizacji pracy przy zadaniach laboratoryjnych lub projektowych (karta oceny)
33.	Systemy IoT	K_W14; K_U12; K_U13; K_U17	1. podstawowe pojęcia Internetu Rzeczy i systemów cyberfizycznych 2. architektura systemów IoT 3. czujniki, akwatory i układy pomiarowe w IoT 4. mikrokontrolery i moduły komunikacyjne 5. protokoły komunikacji przewodowej i bezprzewodowej 6. akwizycja, przesyłanie i przechowywanie danych pomiarowych 7. podstawy przetwarzania danych z urządzeń IoT 8. bezpieczeństwo i niezawodność systemów IoT 9. integracja IoT z układami automatyki i systemami technicznymi 10. przykłady zastosowań IoT w monitorowaniu i sterowaniu procesami	egzamin pisemny; projekt zaliczeniowy; dokumentacja techniczna
34.	Systemy mechatroniczne	K_W11; K_U13; K_U23; K_K02	1. podstawowe pojęcia mechatroniki i systemów zintegrowanych 2. elementy mechaniczne, elektryczne, elektroniczne i informatyczne w układach mechatronicznych 3. czujniki i elementy wykonawcze systemów mechatronicznych 4. napędy elektryczne, pneumatyczne i hydrauliczne 5. modelowanie funkcjonalne układów mechatronicznych 6. integracja modułów pomiarowych, sterujących i wykonawczych 7. sterowanie pracą układów mechatronicznych 8. diagnostyka i uruchamianie prostych systemów mechatronicznych 9. bezpieczeństwo i niezawodność układów mechatronicznych 10. zastosowania mechatroniki w maszynach, robotyce i automatyce	egzamin pisemny; kolokwium; zadania laboratoryjne/projektowe; ocena rzetelności i bezpieczeństwa realizacji zadań laboratoryjnych lub projektowych (karta oceny)
35.	Język obcy	K_U01; K_U02; K_U20	1. Język techniczny z zakresu właściwego dla inżynierii materiałowej, wymagania na poziomie B2; 2. terminologia techniczna i inżynierska w języku obcym; 3. czytanie i analiza tekstów specjalistycznych; 4. komunikacja ustna; 5. przygotowanie wypowiedzi pisemnych związanych z kierunkiem studiów; 6. prezentacja zagadnień technicznych w języku obcym; 7. rozumienie dokumentacji, instrukcji i materiałów źródłowych; 8. posługiwanie się słownictwem z obszaru techniki i informatyki; 9. praca z materiałami multimedialnymi i źródłami cyfrowymi, rozwijanie kompetencji językowych.	egzamin pisemny; zadania językowe
36.	Wychowanie fizyczne	K_U23; K_K02	1. kształtowanie ogólnej sprawności fizycznej studentów poprzez ćwiczenia siłowe, wytrzymałościowe, koordynacyjne; 2. rozwijanie nawyków prozdrowotnych oraz świadomości znaczenia aktywności fizycznej; 3. kształtowanie samodyscypliny, odporności na stres oraz umiejętności współpracy poprzez aktywność fizyczną, 4. ćwiczenia zespołowe i gry sportowe.	ocena pracy na zajęciach; ocena aktywności, zaangażowania i przestrzegania zasad bezpieczeństwa (karta oceny)
37.	Recykling materiałów inżynierskich	K_W04; K_W05	1. podstawowe pojęcia recyklingu i odzysku materiałów 2. klasyfikacja odpadów materiałowych i źródła ich powstawania 3. recykling materiałów polimerowych, metalowych i drzewnych 4. recykling mechaniczny, chemiczny, materiałowy i energetyczny 5. degradacja, depolimeryzacja i ponowne wykorzystanie polimerów 6. przygotowanie materiałów do recyklingu 7. ocena jakości materiału pochodzącego z odzysku 8. technologie zagospodarowania odpadów przemysłowych 9. aspekty środowiskowe i gospodarcze recyklingu 10. bezpieczeństwo i wymagania prawne związane z gospodarką odpadami	zaliczenie z oceną; kolokwium
38.	Ochrona własności intelektualnej	K_W17	1. podstawowe pojęcia prawa własności intelektualnej 2. prawo autorskie i prawa pokrewne 3. ochrona własności przemysłowej 4. wynalazki, patenty, wzory użytkowe i wzory przemysłowe 5. znaki towarowe i oznaczenia geograficzne 6. ochrona programów komputerowych i dokumentacji technicznej 7. zasady korzystania z cudzych utworów i źródeł informacji 8. licencje, umowy i przenoszenie praw 9. odpowiedzialność za naruszenie praw własności intelektualnej 10. znaczenie ochrony własności intelektualnej w działalności inżynierskiej	zaliczenie z oceną; kolokwium
MODUŁY ZAJĘĆ DO WYBORU A				
39.	Technologie i procesy (tw. sztuczne)	K_W03; K_W05; K_U07	1. podstawowe pojęcia technologii tworzyw sztucznych oraz etapy procesu technologicznego od surowca do wyrobu gotowego; 2. klasyfikacja polimerów z punktu widzenia technologii otrzymywania i przetwarzania; 3. technologie otrzymywania polimerów, polimerizacja, polikondensacja, poliaddycja oraz ich schematy technologiczne; 4. surowce, półprodukty, dodatki technologiczne, napelniacze i środki modyfikujące stosowane w produkcji tworzyw sztucznych; 5. parametry technologiczne procesów syntezy i przetwarzania tworzyw sztucznych oraz ich wpływ na przebieg procesu; 6. przygotowanie tworzyw do przetwórstwa, suszenie, mieszanie, granulowanie, dozowanie i uplastycznianie; 7. podstawowe technologie przetwórstwa tworzyw sztucznych: wtryskiwanie, wytłaczanie, prasowanie, termoformowanie i odlewanie;	egzamin pisemny; kolokwium; sprawozdania

40.	Technologie i procesy (mat. drzewne)	K_W05; K_U07; K_U08	1. materiały drzewne w konstrukcjach inżynierskich oraz jako materiał pomocniczy i uzupełniający; 2. rodzaje i sposoby obróbki materiałów drzewnych; 3. narzędzie skrawające, ostrze skrawające, kąty, krawędzie i powierzchnie; 4. procesy wytwarzania podstawowych tworzyw drzewnych, surowiec i technologia 5. obrabiarki i urządzenia do obróbki materiałów drzewnych; 6. czynniki wpływające na prawidłowy przebieg obróbki; 7. charakterystyka stanowisk roboczych, zasady wykonania zadania produkcyjnego; 8. nowe inżynierskie materiały drzewne, tendencje w ich wytwarzaniu i nowe zastosowania; 9. procesy konstruowania i wytwarzania konstrukcji drewnianych oraz podział i charakterystyka konstrukcji meblowych; 10. dokumentacja rysunkowa i proces technologiczny wyrobu.	egzamin pisemny; kolokwium; dokumentacja techniczna
41.	Technologie i procesy (metale)	K_W04; K_W05; K_U07	1. podstawowe pojęcia technologii metali oraz etapy procesu technologicznego od materiału wsadowego do wyrobu gotowego; 2. klasyfikacja materiałów metalowych z punktu widzenia technologii wytwarzania, obróbki i zastosowań konstrukcyjnych; 3. procesy odlewania metali i stopów, przygotowanie ciekłego metalu, formowanie oraz kontrola jakości odlewów; 4. procesy obróbki plastycznej metali, walcowanie, kucie, tłoczenie, ciągnienie oraz wpływ parametrów procesu na wyrób; 5. procesy obróbki skrawaniem, toczenie, frezowanie, wiercenie, szlifowanie, dobór narzędzi i parametrów obróbki; 6. procesy spajania metali, spawanie, zgrzewanie, lutowanie oraz przygotowanie i kontrola jakości połączeń; 7. obróbka cieplna i cieplno-chemiczna metali: hartowanie, odpuszczanie, wyżarzanie,	egzamin pisemny; kolokwium; sprawozdania
42.	Projektowanie układów sterowania z PLC	K_W11; K_U11; K_U12; K_K02	1. analiza wymagań funkcjonalnych układu sterowania 2. dobór sterownika PLC i modułów wejścia-wyjścia 3. opracowanie schematu połączeń układu sterowania 4. programowanie sekwencji sterujących 5. obsługa sygnałów binarnych i analogowych 6. integracja czujników i elementów wykonawczych 7. testowanie programu sterownika 8. uruchamianie i diagnostyka układu sterowania 9. podstawy wizualizacji i interfejsu operatorskiego 10. dokumentowanie projektu układu sterowania PLC	egzamin pisemny; projekt zaliczeniowy; dokumentacja techniczna; ocena rzetelności i odpowiedzialności przy realizacji projektu (karta oceny)
43.	Laboratorium specjalizacyjne I	K_W05; K_U05; K_U21; K_K02	1. rola badań laboratoryjnych w ocenie materiałów, półwyrobów i wyrobów gotowych; 2. podstawowe metody wytwarzania i przygotowania wybranych materiałów inżynierskich do badań; 3. modyfikowanie właściwości materiałów w kontekście wymagań użytkowych i technologicznych; 4. dobór metod badawczych do oceny właściwości materiałów, konstrukcji lub elementów technicznych; 5. aparatura badawcza i pomiarowa stosowana w badaniach materiałów, wyrobów i procesów technologicznych; 6. zasady prowadzenia badań laboratoryjnych zgodnie z procedurami, normami i wymaganiami jakościowymi; 7. kontrola jakości materiałów i wyrobów na wybranych etapach procesu technologicznego; 8. analiza wyników badań, identyfikacja niezgodności oraz formułowanie wniosków dotyczących jakości produktu; 9. dokumentowanie wyników badań, opracowywanie sprawozdań i raportów laboratoryjnych; 10. organizacja pracy indywidualnej i zespołowej przy realizacji zadań badawczych i kontrolno-pomiarowych.	zaliczenie z oceną; sprawozdania; opracowanie pisemne; ocena rzetelności i przestrzeganie zasad pracy laboratoryjnej (karta oceny)
44.	Systemy sterowania procesami technologicznymi	K_W11; K_U04; K_U11; K_U13	1. charakterystyka procesów technologicznych jako obiektów sterowania 2. zmienne procesowe, sygnały pomiarowe i sygnały sterujące 3. modele procesów technologicznych 4. struktury systemów sterowania procesami 5. dobór czujników, przetworników i elementów wykonawczych 6. algorytmy regulacji i sterowania w procesach technologicznych 7. sterowanie ciągłe, sekwencyjne i dyskretne 8. monitorowanie parametrów procesu i akwizycja danych 9. integracja sterowników, napędów i systemów wizualizacji 10. ocena jakości i bezpieczeństwa sterowania procesem technologicznym	egzamin pisemny; zadania praktyczne; opracowanie pisemne
45.	Robotyka przemysłowa	K_W11; K_U12; K_U13	1. podstawowe pojęcia robotyki przemysłowej 2. budowa i klasyfikacja robotów przemysłowych 3. kinematyka manipulatorów i układy współrzędnych 4. napędy, czujniki i efektory robotów 5. programowanie podstawowych ruchów robota 6. planowanie trajektorii i zadań manipulacyjnych 7. zastosowania robotów w procesach technologicznych 8. integracja robota ze stanowiskiem produkcyjnym 9. bezpieczeństwo pracy z robotami przemysłowymi 10. diagnostyka i uruchamianie stanowisk zrobotyzowanych	zaliczenie z oceną; kolokwium;
46.	Systemy CAM w procesach produkcyjnych	K_W07; K_U08; K_U09	1. rola systemów komputerowego wspomagania w przygotowaniu i realizacji procesów produkcyjnych z uwzględnieniem systemów CAM; 2. wykorzystanie gotowych modeli technicznych i danych technologicznych w środowisku CAM jako podstawy przygotowania procesu wytwarzania; 3. planowania operacji technologicznych w systemach CAM; 4. dobór narzędzi, parametrów obróbki i strategii wytwarzania w systemach CAM; 5. przygotowanie procesu obróbki sterowanej numerycznie na podstawie danych wejściowych; 6. generowanie, symulacja i weryfikacja ścieżek narzędziowych; 7. analiza kolizji, ograniczeń technologicznych i błędów przygotowania procesu; 8. podstawy przygotowania danych sterujących dla obrabiarek CNC; 9. optymalizacja procesu produkcyjnego z wykorzystaniem systemów CAM, z uwzględnieniem jakości, czasu i efektywności wytwarzania. 10. dokumentacja technologiczna procesu produkcyjnego i raportowanie przygotowania operacji;	zaliczenie z oceną; kolokwium; projekt lub dokumentacja
47.	Projektowanie linii przemysłowych	K_W06; K_W11; K_W17; K_U07; K_U21; K_U23	1. analiza procesu produkcyjnego jako podstawy projektowania linii 2. dobór maszyn, urządzeń i stanowisk roboczych 3. przepływ materiałów, półwyrobów i informacji w linii przemysłowej 4. układ przestrzenny linii i organizacja stanowisk 5. integracja transportu wewnętrznego, magazynowania i kontroli jakości 6. dobór systemów sterowania i automatyzacji linii 7. ergonomia i bezpieczeństwo stanowisk produkcyjnych 8. wydajność, takt, wąskie gardła i bilansowanie linii 9. opracowanie dokumentacji koncepcyjnej linii przemysłowej 10. ocena ekonomiczna i techniczna wariantów projektu	zaliczenie z oceną; kolokwium; projekt
48.	Symulacje komputerowe w projektowaniu	K_W07; K_U04; K_U09	1. rola symulacji komputerowej w procesie projektowania inżynierskiego 2. tworzenie modeli geometrycznych i obliczeniowych 3. definiowanie warunków brzegowych i obciążeń 4. podstawy metody elementów skończonych 5. analiza pracy elementów i układów technicznych 6. analiza wyników symulacji i ich interpretacja 7. weryfikacja rozwiązań projektowych na podstawie obliczeń komputerowych 8. optymalizacja parametrów projektowych 9. ograniczenia modeli numerycznych i źródła błędów 10. dokumentowanie wyników symulacji w projekcie technicznym	zaliczenie z oceną; projekt zaliczeniowy

49.	Seminarium dyplomowe	K_U01; K_U02; K_U20; K_U21; K_U22; K_K01	1. tok postępowania badawczego i metodologia prac badawczych związanych z tematyką pracy dyplomowej 2. przegląd literatury związanej z tematem i metodyką badań 3. analiza monografii, dorobku naukowego autorów i źródeł literaturowych 4. formułowanie problemu, celu, zakresu i tytułu pracy dyplomowej 5. konstrukcja pracy, wymagania stylistyczne, edytorskie i graficzne 6. metodyka badań oraz sposób wnioskowania 7. referaty problemowe wynikające z tematów prac dyplomowych 8. referowanie i dyskusyjne omówienie wyników badań 9. elementy metod statystycznych w naukach technicznych 10. ochrona własności intelektualnej w pracy dyplomowej	zaliczenie; prezentacja zadanego zagadnienia dotyczącego pracy dyplomowej; ocena referatów; ocena pozyskania literatury; ocena jakości merytorycznej i językowej opracowań; złożenie pracy dyplomowej do APD; ocena zaangażowania w dyskusję problemowej; ocena krytycznej analizy literatury i uzasadnienia wniosków (karta oceny)
50.	Pracownia dyplomowa	K_U04; K_U05; K_U20; K_U21; K_U22; K_K01; K_K02	1. metody badań podstawowych właściwości fizycznych i mechanicznych materiałów, konstrukcji i mechanizmów 2. przyrządy i aparatura pomiarowa stosowane w badaniach 3. metody obliczeniowe w interpretacji wyników pomiarów 4. elementy metod statystycznych w analizie wyników badań 5. zasady bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowisku badawczym 6. tworzenie planów badań z uwzględnieniem zakresu prac i czasu ich realizacji 7. przygotowanie stanowiska badawczego 8. samodzielne przeprowadzanie pomiarów związanych z tematyką pracy dyplomowej 9. referowanie i dyskusyjne omówienie wyników przeprowadzonych badań 10. konstrukcja pracy dyplomowej, metodyka badań i sposób wnioskowania	zaliczenie; kreatywność i rzetelność w badaniach; poprawność wykonania badań oraz ich analizy; ocena krytycznej interpretacji wyników; ocena rzetelności i bezpieczeństwa pracy badawczej (karta oceny)
MODUŁY ZAJĘĆ DO WYBORU B				
39.	Kształtowanie właściwości materiałów inżynierskich (tw. sztuczne)	K_W04; K_W05; K_U05; K_U06; K_U07; K_U21	1. zależność struktury polimerów od właściwości użytkowych materiałów 2. metody syntezy, modyfikacji i kształtowania właściwości tworzyw sztucznych 3. napelnacze, dodatki i środki pomocnicze stosowane w materiałach polimerowych 4. wpływ parametrów przetwórstwa na właściwości wyrobów z tworzyw sztucznych 5. degradacja, depolimeryzacja, starzenie i stabilizacja polimerów 6. badanie właściwości fizycznych i użytkowych materiałów polimerowych 7. ocena palności, gęstości, chłonności wody i wilgotności tworzyw 8. dobór polimerów do wymagań konstrukcyjnych, technologicznych i eksploatacyjnych 9. recykling chemiczny, materiałowy i energetyczny tworzyw sztucznych 10. opracowanie wyników badań i wniosków materiałowych	egzamin pisemny; kolokwium; sprawozdania
40.	Kształtowanie właściwości materiałów inżynierskich (mat. drzewne)	K_W04; K_W05; K_U05; K_U06; K_U07; K_U21	1. kierunki rozwoju materiałów inżynierskich w obszarze materiałów drzewnych 2. wytwarzanie nowych materiałów drzewnych 3. wytwarzanie kompozytów na bazie drewna 4. analiza procesów wytwarzania elementów konstrukcyjnych na bazie drewna i materiałów wzmacniających 5. zależność technologii wytwarzania od właściwości użytkowych materiałów drzewnych 6. dobór materiałów drzewnych i kompozytowych do funkcji konstrukcyjnej 7. metody oceny właściwości oraz jakości nowych materiałów drzewnych 8. środowiskowe i gospodarcze uwarunkowania stosowania materiałów drzewnych 9. analiza literatury i materiałów źródłowych dotyczących procesów przetwórczych 10. techniczne i użytkowe kryteria oceny wybranych technologii materiałów drzewnych	egzamin pisemny; kolokwium; dokumentacja techniczna
41.	Kształtowanie właściwości materiałów inżynierskich (metale)	K_W04; K_W05; K_U05; K_U06; K_U07; K_U21	1. badania metalograficzne makroskopowe i mikroskopowe w analizie struktury metali 2. przemiany fazowe w stalach i ich wykorzystanie w kształtowaniu właściwości 3. czynniki strukturalne oraz mechanizmy umacniania metali 4. technologie obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej stali 5. stale stopowe, stale odporne na korozję oraz metale nieżelazne 6. analiza warstw nawęglanych, azotowanych i innych warstw modyfikowanych powierzchniowo 7. technologia metalurgii proszków i nowoczesne materiały metaliczne 8. badanie mikrostruktur stali, żeliw oraz stopów miedzi i aluminium 9. mechanizmy zużycia materiałów oraz analiza wad materiałowych 10. dokumentacja wyników badań i wykorzystanie baz materiałowych	egzamin pisemny; kolokwium; sprawozdania
42.	Kontrolery, Projektowanie i sterowanie	K_W11; K_U11; K_U12; K_U13	1. podstawowe typy kontrolerów stosowanych w układach technicznych 2. dobór kontrolera do zadania sterowania 3. architektura układu sterowania z kontrolerem 4. sygnały wejściowe, wyjściowe i sprzężenie zwrotne 5. programowanie i konfiguracja kontrolerów 6. integracja kontrolerów z czujnikami i elementami wykonawczymi 7. projektowanie algorytmów sterowania 8. testowanie działania układu sterowania 9. diagnostyka błędów i ocena stabilności działania 10. dokumentowanie projektu systemu sterowania	egzamin pisemny; projekt zaliczeniowy; dokumentacja techniczna
43.	Laboratorium specjalizacyjne II	K_W04; K_U05; K_U06; K_U21; K_K02	1. zasady planowania badań materiałów w kontekście kształtowania ich właściwości użytkowych i technologicznych; 2. formułowanie celu badań, dobór zakresu badań oraz określenie kryteriów oceny uzyskanych wyników; 3. przygotowanie próbek, stanowiska badawczego oraz dokumentacji niezbędnej do realizacji badań; 4. dobór metod badawczych i pomiarowych do oceny zmian właściwości materiałów po zastosowanym procesie; 5. wybrane procesy kształtowania właściwości materiałów, w tym obróbka cieplna, cieplno-chemiczna, powierzchniowa lub modyfikacja struktury; 6. prowadzenie badań porównawczych właściwości materiałów przed i po procesie modyfikacji; 7. analiza wpływu parametrów procesu na strukturę, właściwości i przydatność użytkową materiału; 8. identyfikacja niezgodności, błędów pomiarowych oraz czynników wpływających na wiarygodność wyników badań; 9. opracowanie, obróbka, interpretacja i porównanie wyników badań z wymaganiami technicznymi lub założeniami procesu; 10. dokumentowanie przebiegu badań, wyników, wniosków oraz zaleceń technologiczno-materiałowych.	zaliczenie z oceną; sprawozdania; opracowanie pisemne; ocena rzetelności i bezpieczeństwa pracy podejmowaniu decyzji (karta oceny)
44.	Symulacja procesów technologicznych	K_W05; K_W07; K_W11; K_U04; K_U07; K_U09	1. rola symulacji w analizie i projektowaniu procesów technologicznych 2. identyfikacja parametrów wejściowych i wyjściowych procesu 3. budowa modelu procesu technologicznego 4. dobór narzędzi komputerowych do symulacji procesu 5. symulacja przebiegu procesu wytwarzania lub przetwarzania materiałów 6. analiza wpływu parametrów procesu na jakość wyrobu 7. optymalizacja warunków prowadzenia procesu 8. wizualizacja i interpretacja wyników symulacji 9. walidacja modelu na podstawie danych pomiarowych lub technologicznych 10. ograniczenia i źródła niepewności w symulacji procesów	egzamin pisemny; zadania praktyczne; opracowanie pisemne
45.	Sterowanie manipulatorami przemysłowymi	K_W11; K_U12; K_U13; K_K02	1. budowa i klasyfikacja manipulatorów przemysłowych 2. układy współrzędnych i podstawy kinematyki manipulatorów 3. napędy, sensory i efekторы manipulatorów 4. programowanie ruchu manipulatora 5. planowanie trajektorii i cykli pracy 6. sterowanie pozycją, prędkością i sekwencją operacji 7. integracja manipulatora ze stanowiskiem technologicznym 8. dobór chwytaków i osprzętu do zadania manipulacyjnego 9. bezpieczeństwo pracy i strefy robocze manipulatorów 10. diagnostyka oraz ocena poprawności działania układu manipulacyjnego	zaliczenie z oceną; kolokwium; ocena rzetelności i bezpieczeństwa realizacji zadań praktycznych

46.	Systemy CAM w wytwarzaniu materiałów	K_W05; K_W07; K_U07; K_U09	1. rola komputerowego wspomagania w planowaniu i realizacji procesów wytwarzania materiałów, z zastosowaniem systemów CAM; 2. wykorzystanie danych materiałowych i technologicznych w komputerowym wspomaganiu procesów wytwarzania materiałów; 3. miejsce systemów CAM w przygotowaniu operacji technologicznych związanych z obróbką i przetwarzaniem materiałów; 4. komputerowe wspomaganie doboru technologii, operacji i parametrów procesu wytwarzania materiałów; 5. wykorzystanie systemów CAM do przygotowania operacji technologicznych wpływających na jakość wyrobu; 6. dobór parametrów procesu wytwarzania i przetwarzania materiałów z wykorzystaniem narzędzi komputerowych; 7. generowanie i weryfikacja danych technologicznych w środowisku CAM dla wybranych	zaliczenie z oceną; kolokwium; projekt lub dokumentacja
47.	Projektowanie systemów produkcyjnych	K_W06; K_W17; K_U07; K_U21; K_U23; K_K02	1. analiza struktury i funkcji systemu produkcyjnego 2. projektowanie przepływu materiałów, informacji i pracy 3. dobór stanowisk, maszyn i wyposażenia produkcyjnego 4. organizacja procesu wytwarzania i montażu 5. planowanie zdolności produkcyjnych i obciążeń stanowisk 6. systemy kontroli jakości w produkcji 7. automatyzacja i informatyzacja systemów produkcyjnych 8. ergonomia, BHP i organizacja stanowisk w systemie produkcyjnym 9. ocena efektywności wariantów projektowych 10. dokumentowanie koncepcji systemu produkcyjnego	zaliczenie z oceną; kolokwium; projekt; ocena organizacji i rzetelności pracy projektowej (karta oceny)
48.	Komputerowe wspomaganie projektowania materiałów	K_W04; K_W07; K_U04; K_U06; K_U09	1. rola narzędzi komputerowych w projektowaniu materiałowym 2. źródła danych o materiałach i komputerowe bazy materiałowe 3. dobór materiału na podstawie wymagań konstrukcyjnych i technologicznych 4. modelowanie zależności skład-struktura-właściwości 5. symulacja właściwości materiałów i procesów ich kształtowania 6. wspomaganie projektowania mikrostruktury i warstwy wierzchniej 7. analiza wariantów materiałowych z wykorzystaniem kryteriów technicznych 8. wizualizacja i interpretacja danych materiałowych 9. ograniczenia metod komputerowego projektowania materiałów 10. dokumentacja decyzji materiałowej w projekcie inżynierskim	zaliczenie z oceną; projekt zaliczeniowy
49.	Seminarium dyplomowe	K_U01; K_U02; K_U20; K_U21; K_U22; K_K01	1. tok postępowania badawczego i metodologia prac badawczych związanych z tematyką pracy dyplomowej 2. przegląd literatury związanej z tematem i metodyką badań 3. analiza monografii, dorobku naukowego autorów i źródeł literaturowych 4. formułowanie problemu, celu, zakresu i tytułu pracy dyplomowej 5. konstrukcja pracy, wymagania stylistyczne, edytorskie i graficzne 6. metodyka badań oraz sposób wnioskowania 7. referaty problemowe wynikające z tematów prac dyplomowych 8. referowanie i dyskusyjne omówienie wyników badań 9. elementy metod statystycznych w naukach technicznych 10. ochrona własności intelektualnej w pracy dyplomowej	zaliczenie; prezentacja zadanego zagadnienia dotyczącego pracy dyplomowej; ocena referatów; ocena pozyskania literatury; ocena jakości merytorycznej i językowej opracowań; złożenie pracy dyplomowej do APD; ocena zaangażowania w dyskusji problemowej; ocena krytycznej analizy literatury i uzasadnienia wniosków (karta oceny)
50.	Pracownia dyplomowa	K_U04; K_U05; K_U20; K_U21; K_U22; K_K01; K_K02	1. metody badań podstawowych właściwości fizycznych i mechanicznych materiałów, konstrukcji i mechanizmów 2. przyrządy i aparatura pomiarowa stosowane w badaniach 3. metody obliczeniowe w interpretacji wyników pomiarów 4. elementy metod statystycznych w analizie wyników badań 5. zasady bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowisku badawczym 6. tworzenie planów badań z uwzględnieniem zakresu prac i czasu ich realizacji 7. przygotowanie stanowiska badawczego 8. samodzielne przeprowadzanie pomiarów związanych z tematyką pracy dyplomowej 9. referowanie i dyskusyjne omówienie wyników przeprowadzonych badań 10. konstrukcja pracy dyplomowej, metodyka badań i sposób wnioskowania	zaliczenie; kreatywność i rzetelność w badaniach; poprawność wykonania badań oraz ich analizy; ocena krytycznej interpretacji wyników; ocena rzetelności i bezpieczeństwa pracy badawczej (karta oceny)
MODUŁY ZAJĘĆ Z DZIEDZINY NAUK HUMANISTYCZNYCH LUB SPOŁECZNYCH				
51.	Historia postępu naukowo-technicznego	K_W18; K_U02; K_U20; K_K01	1. współzależność nauki, techniki i działalności inżynierskiej w ujęciu historycznym 2. granice wiedzy fizycznej i technicznej świata antycznego 3. średniowiecze, renesans i początki rewolucji naukowej 4. rewolucja naukowo-techniczna i przemysłowa 5. technika okresu maszyny parowej 6. rozwój techniki w epoce maszyn elektrycznych 7. rewolucja komputerowa i współczesne przemiany techniki 8. prognozowanie przyszłości nauki i techniki 9. historyczne przykłady konstrukcji, wynalazków i technologii 10. wybrane zagadnienia historii techniki: budowie, maszyny, transport, energetyka, elektronika i informatyka	zaliczenie z oceną; prezentacja multimedialna; referat; dyskusja problemowa; ocena krytycznej analizy źródeł (karta oceny)
52.	Przedsiębiorczość	K_W17; K_W19; K_U02; K_U21; K_K03	1. podstawowe formy prowadzenia działalności gospodarczej 2. zatrudnienie, problemy i koszty pracy 3. działalność osoby fizycznej 4. spółka jawna, spółka z ograniczoną odpowiedzialnością i spółka akcyjna 5. spółka komandytowa, spółdzielnia i przedsiębiorstwo państwowe 6. podatki, daniny i podstawowe relacje finansowe w Polsce 7. wyszukiwanie dokumentów potrzebnych do rozpoczęcia działalności 8. krytyczna ocena warunków prowadzenia działalności gospodarczej 9. sprawdzanie wiarygodności potencjalnego partnera handlowego lub pracodawcy 10. analiza informacji gospodarczych, giełdowych i rejestrowych	egzamin pisemny; kolokwium; sprawdzenie z zadanej problematyki; analiza przypadku; zadanie problemowe; ocena uzasadnienia proponowanych działań (karta oceny)
53.	Innowacyjność w gospodarce i przemyśle	K_W17; K_W18; K_W19; K_K01; K_K03	1. istota i rodzaje innowacji 2. uwarunkowania innowacyjności przedsiębiorstwa 3. innowacje w polskim przemyśle na tle gospodarki światowej 4. poziom innowacji w polskich przedsiębiorstwach 5. innowacyjność w praktyce gospodarczej 6. wdrażanie nowych technologii i nowych produktów 7. postęp techniczny i innowacyjność na wybranych przykładach 8. innowacje w małej firmie 9. własność intelektualna i przemysłowa jako narzędzia ochrony innowacji 10. analiza źródeł i dyskusja problemów innowacyjności	zaliczenie z oceną; kolokwium; opracowanie pisemne; analiza przypadku; dyskusja problemowa; ocena uzasadnienia proponowanych działań innowacyjnych (karta oceny)
PRAKTYKI				
54.	Praktyka zawodowa	K_W16; K_W17; K_U02; K_U07; K_U08; K_U21; K_U23; K_K01; K_K02; K_K03	1. struktura organizacyjna zakładu pracy lub firmy; 2. podstawowy profil produkcyjny lub usługowy zakładu pracy lub firmy; 3. system zarządzania i organizacji w zakładzie lub firmie, w tym systemy jakości; 4. obieg dokumentacji technicznej na wydzielonych i w komórkach organizacyjnych; 5. proces projektowy głównych wyrobów oraz metody opracowania procesów technologicznych; 6. stanowiska pracy, park maszynowy oraz wyposażenie techniczne zakładu; 7. warunki bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowiskach pracy i w zakładzie; 8. gospodarka materiałowa oraz przestrzeganie zasad ochrony środowiska; 9. sposoby wykorzystania technologii informacyjnej w zakładzie i na stanowiskach pracy; 10. zagadnienia dotyczące wspomagania komputerowo, wykorzystania nowoczesnych materiałów, przygotowania stanowiska pracy, biznesplanu, reorganizacji lub tematu związanego ze specyfiką zakładu.	dziennik praktyk; opinia opiekuna praktyk; sprawozdanie z praktyki; farmonogram praktyki; ocena rzetelności i organizacji pracy; ocena przestrzegania zasad BHP; ocena uzasadnienia wniosków (karta oceny)