

Załącznik 2.11

Wydział/Instytut: Wydział Mechatroniki

kierunek studiów: Zarządzanie i inżynieria produkcji

dyscyplina wiodąca: inżynieria mechaniczna

profil kształcenia: ogólnoakademicki

poziom kształcenia: studia I stopnia, inżynierskie

numer uchwały Senatu US 52/2023/2024 dla planu SP/NP-ZIP-24/25

Lp.	Zajęcia	Kierunkowe efekty uczenia się	Treści programowe	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się
1	Matematyka w zarządzaniu	K_W01, K_U05	Elementy logiki matematycznej. Ciągi liczbowe. Szeregi liczbowe i kryteria ich zbieżności. Klasyfikacja i własności funkcji. Funkcje elementarne. Granica funkcji. Funkcje ciągłe. Pochodna funkcji jednej zmiennej i jej zastosowania.	Kolokwium/egzamin oddzielnie z ćwiczeń, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry
2	Grafikowa komputerowa	K_W02, K_U05	<i>Wykład:</i> Historia grafiki komputerowej. Rodzaje fal elektromagnetycznych. Zakres widzialnego promieniowania elektromagnetycznego. Oko i jego właściwości. Standaryzacja grafiki CIE. Modele barw i ich różnice. Pojęcie grafiki rastrowej i wektorowej. Zapoznanie z mapami bitowymi. Systemy druku. <i>Laboratorium:</i> Praktyczne opanowanie różnorodnych technik obróbki i przetwarzania grafiki rastrowej i wektorowej. Zapoznanie z podstawowymi formatami graficznymi oraz modelami barw. Zapoznanie z wadami i zaletami technologii wektorowej i rastrowej. Wpływ kompresji, na jakość obrazu oraz poprawa jakości.	Kolokwium/egzamin oddzielnie z laboratoriów, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry Na laboratorium dodatkowo projekty/sprawozdania
3	Materiały inżynierskie	K_W03, K_U01, K_U23	Ogólne wiadomości o metalach i ich stopach oraz konstrukcyjnych materiałach niemetalowych. Mechanizmy zużycia oraz korozja	Kolokwium/egzamin oddzielnie z laboratoriów i,

			metali i stopów. Podstawowe właściwości dotyczące materiałów technicznych. Metody badań materiałów niszczące/nieniszczące, bezpośrednio/pośrednio. Metody projektowania materiałów, zasady wyznaczania efektywnych właściwości. Cykl życia, aspekty środowiskowe materiałów.	ćwiczeń oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry Na laboratorium dodatkowo projekty/sprawozdania
4	Podstawy ekonomii	K_W06, K_W25 K_U14, K_U28	Makroekonomia: Zagadnienia wstępne i definicyjne związane z makroekonomią. Ekonomiczne funkcje państwa. System finansowy państwa. System bankowy. Główne problemy makroekonomiczne i gospodarcze. Polityka państwa na rynku pracy. Wzrost i rozwój gospodarczy. Wskaźniki wzrostu i rozwoju. Zrównoważony rozwój. Współpraca gospodarcza z zagranicą. Bilans handlowy i płatniczy. Mikroekonomia: Popyt, podaż, cena – równowaga rynkowa i mechanizm rynkowy. Przychody przedsiębiorstw: elastyczność cenowa popytu i podstawy kształtowania polityki cenowej w przedsiębiorstwie. Produkcja i koszty w przedsiębiorstwie. Zysk ekonomiczny i zysk księgowy. Zasada maksymalizacji zysku. Rodzaje struktur rynkowych i decyzje przedsiębiorstw.	Kolokwium/egzamin oddzielnie z ćwiczeń, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry
5	Zapis konstrukcji	K_W13, K_U04, K_U09	Geometryczne kształtowanie form technicznych. Elementy zapisu konstrukcji. Tworzenie dokumentacji technicznej: rysunki wykonawcze i złożeniowe. Rzut prostokątny i aksonometryczny. Odwzorowanie i wymiarowanie elementów maszynowych. Oznaczanie cech powierzchni elementów. Tolerancje i pasowania, chropowatość powierzchni, odchyłki kształtu i	Kolokwium/egzamin oddzielnie z laboratoriów, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna

			położenia. Schematy i rysunki złożeniowe. Zapis konstrukcji w elektrotechnice i elektronice.	51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry Na laboratorium dodatkowo projekty/sprawozdania
6	Programowanie	K_W02, K_W19, K_U21	blokowe. Struktura programu w języku C/C++/C#, Python lub innym. Instrukcje wejścia/wyjścia. Podstawowe biblioteki, sens ich stosowania. Wykorzystanie typów prostych (int, float, string itp.).. Definicja struktur. Instrukcje warunkowe (if, if-else, else-if, switch). Instrukcje iteracyjne (for, while, do..while). Instrukcje wyboru (switch). Klasy i obiekty. Konstruktory i destruktory. Funkcje i klasy zaprzyjaźnione. Dziedziczenie. Polimorfizm.	Kolokwium/egzamin oddzielnie z laboratoriów, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry Na laboratorium dodatkowo projekty/sprawozdania
7	Zarządzanie środowiskiem i ekologia	K_W07, K_W23, K_U25, K_K02	Uwarunkowania prawne ochrony środowiska. Ekologia powietrza, gleby i wód. Ekologiczne aspekty zdrowia. Źródła i skutki zanieczyszczenia środowiska. Wpływ rolnictwa na środowisko. Rolnictwo i przemysł a zmiany klimatyczne. Ekorozwój i strategia zrównoważonego rozwoju. Oddziaływania przemysłu, energetyki i komunikacji na środowisko. Racjonalne wykorzystanie energii, wzorce konsumpcji i produkcji. Technologie nisko – i bezodpadowe. Urządzenia i systemy ochrony wód i gleby. Organizacja systemu gospodarki odpadami. Nowoczesne metody recyklingu i utylizacji odpadów. Systemy zarządzania środowiskowego.	Kolokwium/egzamin oddzielnie z ćwiczeń, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry

8	Podstawy mechaniki	K_W09, K_W10 K_U07	Podstawy rachunku wektorowego. Podstawowe pojęcia i prawa mechaniki. Zbieżne płaskie i przestrzenne układy sił. Dowolny przestrzenny i płaski układ sił: warunki równowagi przestrzennego i płaskiego układu sił. Tarcie: prawa tarcia, klasyfikacja sił tarcia, tarcie ślizgowe i toczne, tarcie cięgien. Środek sił równoległych. Kratownice: kratownice płaskie, warunki sztywności kratownic. metoda Cremony i Rittera rozwiązywania kratownic.	Kolokwium/egzamin oddzielnie z ćwiczeń, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry
9	Podstawy zarządzania przedsiębiorstwem	K_W06, K_W12 K_W25, K_U13, K_U25, K_K05,	WYK: Zarządzanie – jego istota, funkcje i znaczenie. Rodzaje organizacji. Modele organizacji; Klasyczne koncepcje zarządzania - naukowa, administracyjna behawioralna. Role i kompetencje kierownicze. Zarządzania a proces informacyjno-decyzyjny - podstawowe założenia planowania i budowania strategii. Etyczny i kulturowy kontekst zarządzania. Nowoczesne zarządzanie w warunkach globalizacji. Podstawowe obszary funkcjonowania przedsiębiorstwa; Typy planowania produkcji, Systemy klasy ERP – charakterystyka i ewolucja na przestrzeni czasu LAB: Wprowadzenie do systemu S4 Hana; Planowanie procesu produkcyjnego; Wstępna analiza wyników planowania i zdolności produkcyjnych; Podstawy tworzenia i realizacji zleceń produkcyjnych	Kolokwium/egzamin oddzielnie z laboratoriów, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry Na laboratorium dodatkowo projekty/sprawozdania

10	Systemy CAD	K_W13, K_U04, K_U09	Schematy pneumatyczne i hydrauliczne. Podstawy komputerowego wspomaganie projektowania w zakresie odwzorowania geometrycznego 2D i 3D - obliczenia i symulacje. Podstawy aplikacji AutoCAD i SolidWorks. Podstawowe funkcje AutoCAD: zasady tworzenia rysunków, operacje na plikach, Techniki rysowania i modyfikacji. Projekt - utworzenie dokumentacji przedmiotu w CAD	Kolokwium/egzamin oddzielnie z laboratoriów, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry Na laboratorium dodatkowo projekty/sprawozdania
11	Start w biznesie i gra biznesowa	K_W06, K_W25 K_U28, K_K02	Pomysł na biznes. Formy organizacyjno-prawne przedsiębiorstw. Formy opodatkowania. Pozyskanie kapitału na rozpoczęcie działalności gospodarczej. Rekrutacja pracowników. Procedura zakładania działalności gospodarczej. Istota strategii, gry i zarządzania strategicznego. Szkoły i nurty zarządzania strategicznego; Poziomy i rodzaje strategii. Globalny i lokalny kontekst strategii; Proces formułowania strategii; Wizja, misja i cele strategiczne organizacji; Konkurencyjność a przewaga konkurencyjna organizacji <i>Laboratorium:</i> Podział studentów na grupy i przypisywanie ról zespołowych, określenie celów strategicznych, definiowanie reguł gry biznesowej. Omówienie decyzji, które należy podjąć podczas poszczególnych rund decyzyjnych. Omówienie wyników poszczególnych rund decyzyjnych.	Kolokwium/egzamin oddzielnie z laboratoriów, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry Na laboratorium dodatkowo projekty/sprawozdania
12	Elektrotechnika i elektronika	K_W17, K_W18, K_U17, K_U23	Elementy obwodów elektrycznych. Podstawowe prawa i własności obwodu elektrycznego. Opis pola elektromagnetycznego - Równania Maxwella. Obwody elektryczne jednofazowe prądu sinusoidalnego: wartość skuteczna, wartość średnia, moc i praca w obwodach prądu	Kolokwium/egzamin oddzielnie z laboratoriów, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min

			<p>zmiennego. Obwody zawierające elementy RLC. Filtry elektryczne pasywne i aktywne. Złącze p-n, dioda, tranzystory bipolarne i unipolarne.. Wzmacniacze tranzystorowe. Układy cyfrowe: podstawowe funktry logiczne, właściwości i parametry układów cyfrowych kombinacyjnych i sekwencyjnych. Kodery i dekodery. Multipleksery i demultipleksery. Sumatory i subtraktory. Rejestry i układy pamięci operacyjnej. Układy transmisji danych i układy sterowania. Liczniki</p>	<p>51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry Na laboratorium dodatkowo projekty/sprawozdania</p>
13	Wprowadzenie do MES	K_W10, K_U07, K_U09	<p>Wprowadzenie do zagadnień związanych z obliczeniami numerycznymi. Podstawy metody elementów skończonych MES. Wprowadzenie do MES na przykładzie kratownicy; element, stopnie swobody, macierze: geometryczna, sił, sztywności; struktura: agregacja, macierze w układzie globalnym, podstawowy układ równań MES, wprowadzenie warunków brzegowych, wyznaczanie reakcji. Rozszerzenie zagadnienia MES na przypadek konstrukcji belkowych (zginanie), pojęcie funkcji kształtu na przykładzie elementu belkowego; transformacja wektorów i macierzy elementowych do układu globalnego i powrotna do układów lokalnych. Ogólny schemat algorytmu mes.Zastosowanie programu Matlab, Comsol i innych programów w implementacji metod numerycznych, w tym metody MES. Laboratorium: Wprowadzenie do praktycznych obliczeń MES z wykorzystaniem programu Comsol oraz SolidWorks. Budowa prostych modeli wg algorytmu MES.</p>	<p>Kolokwium/egzamin oddzielnie z laboratoriów, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry Na laboratorium dodatkowo projekty/sprawozdania</p>
14	Wytrzymałość materiałów	K_W09, K_W10 K_U08	<p>Analiza stanów naprężenia i odkształcenia. Proste przypadki obciążeń - rozciąganie i ściskanie, ścianie, skręcanie, zginanie. Wyboczenie, stateczność prętów. Wytrzymałość złożona. Wybrane hipotezy wytrzymałościowe. Wytrzymałość zmęczeniowa. Metody energetyczne. Teorie powłok.</p>	<p>Kolokwium/egzamin oddzielnie z ćwiczeń, laboratoriów, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen:</p>

				<p>do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry</p> <p>Na laboratorium dodatkowo projekty/sprawozdania</p>
15	Techniki wytwarzania	K_W03, K_W14, K_U10, K_U29	<p>Procesy wytwarzania i kształtowania własności materiałów. Obróbka ubytkowa i inne technologie kształtowania postaci geometrycznej materiałów, obróbka plastyczna. Sposoby obróbki skrawaniem, parametry skrawania, geometria warstwy skrawanej. Fizyczne aspekty procesu skrawania, powstawanie wióra, zużycie i trwałość narzędzi skrawających, siły i moc podczas skrawania. Budowa narzędzi skrawających, materiały narzędziowe, geometria ostrza. Klasyfikacja procesów przeróbki plastycznej, walcowania, ciągnięcia, kucia, procesy tłoczenia blach. Cięcie i spajanie materiałów, zastosowanie obróbki laserowej, plazmowej i innych, spawanie, zgrzewanie, lutowanie materiałów. Obróbka powierzchniowa i cieplno-chemiczna. Technologie nakładania powłok i pokryć. Metody elektrochemiczne, chemiczne i elektrolityczne nakładania powłok, typowe powłoki stosowane w praktyce: cynkowanie, chromowanie, niklowanie.</p>	<p>Kolokwium/egzamin oddzielnie z laboratoriów, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry</p> <p>Na laboratorium dodatkowo projekty/sprawozdania</p>
16	Zarządzanie produkcją i usługami	K_W06, K_W12 K_W25, K_U06, K_U12 K_U13	<p>Struktura przedsiębiorstwa produkcyjnego. Podstawy inżynierii zarządzania. Strategie działalności produkcyjnej. Cykl produkcyjny. Systemy organizacji przepływu pracy. Zapewnienie jakości produkcji. Rachunek kosztów produkcji. Definicje i istota usług. Klasyfikacja, typizacja usług. Konceptcje zarządzania w marketingu usług. Marketing partnerski w usługach, stosowane narzędzia. Standardy i mierniki obsługi klienta. Zarządzanie relacjami z klientami w firmie usługowej. Zajęcia obliczeniowe: Planowanie wytwarzania produktu</p>	<p>Kolokwium/egzamin oddzielnie z ćwiczeń, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry</p>

			<p>Cykl produkcyjny, mierzenie czasu pracy i ocena zdolności produkcyjnych.</p> <p>Prognozowanie potrzeb materiałowych</p> <p>Projekt wybranego procesu wytwórczego (przetwórczego).</p>	
17	Automatyka i robotyka	K_W04, K_W05 K_U02, K_U03, K_U11	<p>Podstawowe elementy składowe systemu sterowania. Sygnały w systemach sterowania i ich podział.</p> <p>Podstawowe systemy sterowania.</p> <p>Regulator jako najważniejszy element zamkniętego układu sterowania. Trójczłonowy regulator PID i jego algorytmy.</p> <p>Eksperymentalne metody wyznaczania właściwości dynamicznych modeli elementów automatyki. Połączenia elementów układu automatyki.</p> <p>Klasyfikacja maszyn manipulacyjnych i robotów. Stan obecny i prognozy rozwoju techniki robotyzacyjnej.</p> <p>Struktura robotów. Podstawowe elementy i układy robotyki.</p> <p>Przykłady zastosowania robotów i manipulatorów w przemyśle.</p> <p>Systemy napędowe robotów i maszyn manipulacyjnych.</p> <p>Programowanie robotów.</p> <p>Zapoznanie z platformą Arduino oraz dostępnym osprzętem.</p> <p>Algorytmy dla programowania robotów</p>	<p>Kolokwium/egzamin oddzielnie z laboratoriów, oddzielnie z wykładu.</p> <p>Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen:</p> <p>do 50% - niedostateczna</p> <p>51-69% - dostateczna</p> <p>70-79% - dostateczny plus</p> <p>80-89% - dobry</p> <p>90-94% - dobry plus</p> <p>95-100% - bardzo dobry</p> <p>Na laboratorium dodatkowo projekty/sprawozdania</p>
18	Projektowanie procesów produkcji	K_W06, K_W12 K_W15, K_U03, K_U12 K_U13	<p>Zagadnienia ogólne dotyczące procesów produkcyjnych, projektowania i wykorzystywanych materiałów, struktury systemów produkcyjnych, uruchomienia produkcji, przestrzennej organizacji procesów wytwarzania. Podstawowe założenia projektowania procesów produkcyjnych, metody, walidacja.</p> <p>Standaryzacja i praktyki w projektowaniu procesów produkcyjnych</p>	<p>Kolokwium/egzamin oddzielnie z laboratoriów, ćwiczeń, oddzielnie z wykładu.</p> <p>Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen:</p> <p>do 50% - niedostateczna</p> <p>51-69% - dostateczna</p> <p>70-79% - dostateczny plus</p> <p>80-89% - dobry</p> <p>90-94% - dobry plus</p> <p>95-100% - bardzo dobry</p> <p>Na laboratorium dodatkowo projekty/sprawozdania</p>

19	Metrologia i komputerowe wspomaganie pomiarów	K_W21, K_W22, K_U19, K_U23	Podstawy metrologii. Metody pomiarowe w tym metody optyczne pomiarów, budowa i zasada działania wybranych grup przyrządów pomiarowych, dobór przyrządów do pomiarów, prowadzenie pomiarów, pomiary jakości przyrządów pomiarowych i ich kalibracja. Rachunek błędów. Komputerowe systemy pomiarowe, wykorzystanie oprogramowania LabView, Matlab, Excel w analizie danych pomiarowych i budowie wirtualnych przyrządów pomiarowych. Współrzędnościowa technika pomiarowa i pomiary elementów maszyn o złożonej postaci. Metody i sposoby oceny struktury geometrycznej powierzchni. Analiza wymiarowa, odchyłki kształtu, położenia, chropowatość, falistość oraz metody pomiarów tych parametrów.	Kolokwium/egzamin oddzielnie z laboratoriów, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry Na laboratorium dodatkowo projekty/sprawozdania
20	Podstawy konstrukcji maszyn	K_W10, K_W11, K_U06, K_U08	Wstęp do procesu konstruowania: konstruowanie ze względu na kryteria wytrzymałościowe, sztywnościowe i dynamiczne. Uszkodzenia elementów konstrukcyjnych, podział i charakterystyka uszkodzeń. Zużycie elementów maszyn, zagadnienia tribologiczne. Proces zmęczenia. Klasyfikacja i charakterystyka połączeń rozłącznych i nierozłącznych w budowie maszyn. Konstruowanie osi i wałów. Ogólne zasady łożyskowania i sprzęgania wałów.	Kolokwium/egzamin oddzielnie z laboratoriów, ćwiczeń, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry Na laboratorium dodatkowo projekty/sprawozdania
21	Marketing i e-commerce	K_W25, K_U14, K_K05	Geneza i ewolucja marketingu, Zarządzanie produktem Polityka cen - techniki ustalania poziomu cen i ich różnicowania. Instrumenty promocji. Mechanizmy funkcjonowania rynku Przedmiot marketingu (marketing towarów, usług, osób, wydarzeń, miejsc, doświadczeń, wrażeń itd.). Podstawowe strategie marketingowe. Branding. Aspekty	Kolokwium/egzamin oddzielnie z ćwiczeń, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna

			<p>prawne prowadzenia działalności komercyjnej w Internecie.</p> <p>Prowadzenie działalności e-commerce z punktu widzenia menadżera sklepów standardowych.</p> <p>Projektowanie działalności komercyjnej w Internecie na przykładzie sklepu internetowego.</p> <p>Sposoby zachęcania klientów do wydawania więcej. Sposoby redukcji kosztów obsługi realizacji zamówień.</p> <p>Inne formy prowadzenia działalności komercyjnej w Internecie (aukcje, porównywarki cen, portale ogłoszeniowe itp.). Płatności elektroniczne</p>	<p>51-69% - dostateczna</p> <p>70-79% - dostateczny plus</p> <p>80-89% - dobry</p> <p>90-94% - dobry plus</p> <p>95-100% - bardzo dobry</p>
22	Technologie internetowe i sieciowe	K_W20, K_U20, K_U21, K_U22	<p>Budowa sieciowego systemu operacyjnego. Protokoły i komunikacja w sieci. Technologie i podstawowe rodzaje mediów transmisyjnych. Technologia Ethernet i sieci lokalne. Warstwa sieciowa — domeny rozgłoszeniowe, budowa i działanie routera. Warstwa aplikacji — podstawowe usługi sieciowe: poczta elektroniczna (SMTP, IMAP, POP, autoryzacja, zabezpieczenia), transmisja danych (FTP, SCP), zdalny dostęp (telnet, SSH, usługi terminalowe), serwisy informacyjne (HTTP).</p>	<p>Kolokwium/egzamin oddzielnie z laboratoriów, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen:</p> <p>do 50% - niedostateczna</p> <p>51-69% - dostateczna</p> <p>70-79% - dostateczny plus</p> <p>80-89% - dobry</p> <p>90-94% - dobry plus</p> <p>95-100% - bardzo dobry</p> <p>Na laboratorium dodatkowo projekty/sprawozdania</p>
23	Design Thinking	K_W07, K_U18, K_U27; K_U28 K_K02, K_K05	<p>Design Thinking historia, podstawowe pojęcia, myślenie i proces projektowy, model double diamond oraz alternatywne modele teoretyczne procesów projektowych (Lean, Lean UX). Narzędzia badawcze (problem finding): desk research, mapa empatii, mapa interesariuszy, metody ilościowe oraz jakościowe. Narzędzia ideacyjne (problem solving): burza mózgów, mapa myśli, hipotezy innowacji, ocena i hierarchizacja pomysłów. Techniki wizualizacji pomysłów i szybkiego</p>	<p>Kolokwium/egzamin oddzielnie z ćwiczeń, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen:</p> <p>do 50% - niedostateczna</p> <p>51-69% - dostateczna</p> <p>70-79% - dostateczny plus</p> <p>80-89% - dobry</p> <p>90-94% - dobry plus</p> <p>95-100% - bardzo dobry</p>

			Prototypowania. Tworzenie kart oceny prototypów, przeprowadzanie testów z użytkownikami, sformułowanie i analiza wniosków.	Na ćwiczeniach prezentacje i projekty grupowe
24	Maszyny CNC i CAM	K_W16, K_U09, K_U15, K_U24	Budowa i zasady działania wybranych obrabiarek sterowanych numerycznie. Układy współrzędnych w obrabiarkach CNC, punkty charakterystyczne obrabiarek, metody ustalania WCS (zera) przedmiotu obrabianego. Omówienie przykładowych programów dla obróbki toczenia oraz frezowania. Omówienie najczęściej wykorzystywanych cykli obróbczych dla układu sterowania Sinumerik np. cyklu wiercenia, planowania, gwintowania ich implementacja w kodzie programów dla obróbki detali. Zapoznanie z zagadnieniami programowania obrabiarek CNC przy wykorzystaniu oprogramowania CAM. Omówienie na wybranych przykładach procesów technologicznych dla części typu wałek, forma, sposobu doboru narzędzi i parametrów technologicznych do planowanej obróbki. Umiejętności opracowania programu w kodzie ISO dla wybranego detalu, przygotowania obrabiarki do pracy, wybór narzędzi, wykonanie detalu, pomiar wymiarów.	Kolokwium/egzamin oddzielnie z laboratoriów, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry Na laboratorium dodatkowo projekty/sprawozdania
25	Narzędzia sztucznej inteligencji	K_W02, K_W19, K_U05	Wprowadzenie do sztucznej inteligencji Algorytmy genetyczne, Perceptron, Sieci neuronowe, Automaty komórkowe, Zbiory przybliżone, Logika rozmyta, Skierowane liczby rozmyte, Wprowadzenie do Metaheurystyk.	Kolokwium/egzamin oddzielnie z laboratoriów, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry Na laboratorium dodatkowo projekty/sprawozdania

26	Sterowniki programowalne	K_W04, K_U02, K_U11, K_U21	Wprowadzenie do sterowników programowalnych PLC. Osprzęt sterowników PLC moduły sterowników, jednostka centralna CPU, moduły wejść i wyjść cyfrowych, moduły wejść i wyjść analogowych, zasilanie sterowników. Zalecenia i normy dotyczące języków programowania (norma IEC 61131). Graficzne języki programowania: schemat drabinkowy LD, schemat bloków funkcjonalnych FBD. Tekstowe języki programowania: lista rozkazów IL, język strukturalny ST. Budowa i programowanie sterowników przemysłowych. Magistrale przemysłowe: RS232/485, CAN, Profibus.	Kolokwium/egzamin oddzielnie z laboratoriów, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry Na laboratorium dodatkowo projekty/sprawozdania
27	Projektowanie procesów technologicznych	K_W15, K_U01, K_U16,	Technologiczne przygotowanie produkcji: wybór postaci i właściwości materiałów wejściowych, opracowanie procesu technologicznego, dobór maszyn technologicznych i urządzeń, dobór pomocy warsztatowych, określenie norm czasu pracy, określenie kosztów. Praktyczne omówienie procesów produkcyjnych: obróbka metali: walcowanie, tłoczenie, odlewanie, spajanie: spawanie i rodzaje, lutowanie, zgrzewanie, wytwarzanie elementów kompozytowych i metody, skrawanie, obróbka szkła. Analiza problemów funkcjonowania firm produkcyjnych i rozwiązanie ich poprzez zmiany produkcyjne.	Kolokwium/egzamin oddzielnie z ćwiczeń, laboratoriów, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry Na laboratorium dodatkowo projekty/sprawozdania
28	Systemy pomiarowe	K_W21, K_W22, K_U19, K_U23	Klasyfikacja systemów pomiarowych, pomiarowo-kontrolnych i wizyjnych. Podstawowe struktury systemów pomiarowych. Elementy przetwarzania, akwizycji i kondycjonowania sygnałów. Sensory pomiarowe, układy wielosensoryczne, sieci sensoryczne. Pomiarowe przyrządy autonomiczne i modułowe, karty generowania i	Kolokwium/egzamin oddzielnie z laboratoriów, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen:

			<p>akwizycji sygnałów, multipleksery, interfejsy pomiarowe. Przetwarzanie sygnałów, analiza i rozpoznawanie obrazów; zadania systemu wizyjnego, lokalizacja i rozpoznawanie obiektów. Rozproszone systemy pomiarowe, wizyjne w monitorowaniu, kontroli jakości, sterowaniu zautomatyzowanych linii produkcyjnych.</p>	<p>do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry Na laboratorium dodatkowo projekty/sprawozdania</p>
29	Prognozowanie w technice i technologii	K_W08, K_U28, K_K01	<p>Wybrane zagadnienia prognozowania w technice i technologii. Pojęcia podstawowe i definicje. Relacje pomiędzy prognozą, strategią, planem i programem. Elementy procesu prognozowania. Pościg technologiczny. Metody prognozowania. Cztery generacje metod zarządzania badaniami Schemat transformacji proinnowacyjnej</p>	<p>Kolokwium/egzamin oddzielnie z laboratoriów, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry Na laboratorium dodatkowo projekty/sprawozdania</p>
30	Automatyzacja procesów produkcji	K_W04, K_W05, K_U02, K_U03, K_U11	<p>Struktura sterowania numerycznego, układ współrzędnych obrabiarki CNC, struktura programu obróbki, ruchy robocze. Mechanizacja, automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych. Struktura funkcjonalna sterowania numerycznego i automatycznej regulacji. Sterowanie numeryczne i automatyczna regulacja. Techniczne możliwości systemów automatyzacji. Struktura i funkcje zautomatyzowanych systemów produkcyjnych.</p>	<p>Kolokwium/egzamin oddzielnie z laboratoriów, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry Na laboratorium dodatkowo</p>

				projekty/sprawozdania
31	Zarządzanie projektami	K_W12, K_W25, K_U18, K_U25	Geneza, pojęcie i kluczowe aspekty procesu zarządzania projektami. Instytucjonalne formy zarządzania projektami. Planowanie przebiegu i zasobów projektu. Harmonogramowanie. Budżetowanie projektów, Ocena efektywności projektów. Zarządzanie zespołem projektowym i rola menedżera projektu. Weryfikacja jakości i ryzyka projektowego. Przegląd metodyk zarządzania projektami.	Kolokwium z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry Dodatkowo projekty i prezentacje
32	Technologie rozwoju i wytwarzania produktu	K_W07, K_W15	Istota i model innowacji technologicznej w przedsiębiorstwie. Strategia innowacji. Źródła innowacji. Transfer technologii do przedsiębiorstwa. Finansowanie innowacji Zarządzanie nowym produktem. Własność intelektualna. Metody i techniki zarządzania projektem innowacji. Metody wyceny nowych technologii	Kolokwium z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry
33	Logistyka i systemy transportowe w przedsiębiorstwie	K_W12, K_W19, K_U13, K_U25	Pojęcie logistyki. Znaczenie i zadania logistyki. Organizacja logistyki w przedsiębiorstwie: koncepcje organizacji logistyki, determinanty organizacji logistyki w przedsiębiorstwie. Logistyka w strukturach zarządzania przedsiębiorstwem. Procesy logistyczne. Podstawa i istota podejścia systemowego w logistyce. Systemy logistyczne. Łańcuch logistyczny. Logistyka zaopatrzenia: podstawowe pojęcia z zakresu sfery zaopatrzenia. Cele i zadania logistyki zaopatrzenia. Strategiczne decyzje w logistyce zaopatrzenia, organizacja procesu zakupów analiza rynku zaopatrzenia. Planowanie zaopatrzenia materiałowego. Logistyka produkcji.	Kolokwium/egzamin oddzielnie z ćwiczeń, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry Na ćwiczeniach dodatkowo

			Logistyka dystrybucji Proces tworzenia wartości w łańcuchu logistycznym.	projekty/sprawozdania
	Praktyka zawodowa	K_U24, K_U28, K_K03	Zapoznanie się z przesłaną przez Kierunkowego Opiekuna Praktyk opisem, programem oraz regulaminem realizacji praktyki zawodowej, wybór miejsca odbywania praktyki, zakładu pracy, instytucji, przedsiębiorstwa, zgłoszenie do Kierunkowego Opiekuna Praktyk Zawodowych miejsca, zakresu, tematyki i terminu odbywania praktyki oraz uzyskanie merytorycznej akceptacji, realizacja praktyki i ewidencja w dzienniku praktyk zawodowych zakończone pisemną opinią z zakładu odbywania praktyki, poznanie specyfiki pracy mechatronika na różnych stanowiskach, w różnych branżach.	Przedstawienie Opiekunowi Praktyk: - dziennika praktyk oraz opinii z praktyk lub - dziennika stażu i opinii z stażu lub - zaświadczenia o zatrudnieniu oraz zakresu obowiązków lub - zaświadczenia o prowadzonej działalności oraz listy zrealizowanych projektów
32	Elementy ergonomii i BHP	K_W23, K_U24	Pojęcie ergonomii; elementy składowe ergonomii; podstawy prawne; ergonomia korekcyjna i koncepcyjna; zasady ergonomii ;ergonomia w projektowaniu maszyn i stanowisk pracy; proces projektowania bezpiecznego stanowiska pracy; regulacje prawne z zakresu bhp z uwzględnieniem przepisów związanych z wykonywaną pracą; czynniki niebezpieczne ,szkodliwe i uciążliwe w środowisku pracy; profilaktyczne badania lekarskie i ich rodzaje; techniczne bezpieczeństwo pracy; wypadki przy pracy i choroby zawodowe; zasady udzielania pomocy przed medycznej; ochrona przeciwpożarowa	Kolokwium z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry
33	Prawo i ochrona własności intelektualnej	K_W23, K_W24 K_U29, K_K02, K_K04	Wprowadzenie do zagadnienia, Geneza ochrony własności intelektualnej, wyjaśnienie pojęć. Struktura i funkcjonowanie Urzędu Patentowego. Od wynalazku do patentu. Małe wynalazki. Prawo autorskie, rodzaje utworów chronionych prawem autorskim, prawa pokrewne prawom autorskim, prawa twórcy, utwory pracownicze, współtwórcy. Prawo ochronne na znak towarowy, ochrona znaku towarowego w Polsce i za granicą, wartość znaków towarowych. Prawo ochronne na	Kolokwium z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus

			wzór przemysłowy, właściciel praw do wzoru przemysłowego, ochrona wzoru przemysłowego w Polsce i za granicą. Współpraca międzynarodowa na rzecz ochrony własności intelektualnej. Analiza najciekawszych patentów związanych z kierunkiem studiów	95-100% - bardzo dobry
	Negocjacje i mediacje	K_W26, K_U29, K_K03	Kluczowe umiejętności komunikacyjne przydatne w mediacjach i negocjacjach; Konflikt; Mediator; Mediacje; Negocjacje; Praktyczny wymiar mediacji i negocjacji	Kolokwium/egzamin oddzielnie z ćwiczeń, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry Na ćwiczeniach dodatkowo prezentacje
Blok przedmiotów: Systemy CAD/CAM				
Lp.	Zajęcia	Kierunkowe efekty uczenia się	Treści programowe	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się
1	Inżynieria odwrotne - technologie przemysłu 4.0	K_W14, K_U29	Wprowadzenie do przemysłu 4.0 Geneza IV Rewolucji Przemysłowej. Aspekt biznesowy Przemysłu 4.0. Aspekt technologiczny Przemysłu. Etapy Inżynierii odwrotnej. Cel inżynierii odwrotnej w zastosowaniach przemysłowych. Pomiar obiektu. Niepewność pomiaru w inżynierii odwrotnej. Przetwarzanie wyników pomiarów do modelu triangularnego w celu budowy modelu klasy CAD. Inżynieria odwrotna części maszyn typu wał, tuleja i tarcza oraz części wykonanych z blach. Parametryczność modeli CAD. Obiektowość w modelach CAD. Metody rozpoznawania obiektów i parametrów.	Kolokwium/egzamin oddzielnie z laboratoriów, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry Na laboratorium dodatkowo projekty/sprawozdania
2	Projektowanie i modelowanie	K_W11, K_W13	Przegląd narzędzi wspomagających projektowanie w systemie CAD.	Kolokwium/egzamin oddzielnie z

	komputerowe CAD	K_U04, K_U09, K_U29	<p>Modelowania 3D. Zasady wymiarowania. Podstawowe pojęcia CAD, CAE, CAM, CE, Modelowanie 3D. Modele w systemach CAD, ich cechy i właściwości. Analiza wytrzymałościowa z zastosowaniem MES.</p> <p>Laboratoria: Techniki pracy w programach CAD, wykonanie rysunków z zastosowaniem poznanych technik pracy.</p>	<p>laboratoriów, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen:</p> <p>do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry</p> <p>Na laboratorium dodatkowo projekty/sprawozdania</p>
3	Zarządzanie zespołem projektowym	K_W23, K_U14, K_K02, K_K03	<p>Istota zarządzania zespołem projektowym. Budowanie zespołu. Podział ról i zadań w zespole projektowym. Proces zarządzania zespołem projektowym. Kierowanie zespołem. Kreatywne rozwiązywanie problemów w pracy zespołu projektowego . Przywództwo w projekcie i kompetencje kierownika projektu. Zarządzanie komunikacją w projekcie. Klasyczne i zwinne podejście do zarządzania projektami. Agile i SCRUM w zarządzaniu projektami.</p>	<p>Kolokwium/egzamin oddzielnie z ćwiczeń, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen:</p> <p>do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry</p> <p>Na ćwiczeniach prezentacje</p>
4	Wykład monograficzny.	K_W08, K_U27, K_U29, K_K01	<p>Treści wykładu zgodna z kierunkiem ZIIP oraz z obranym blokiem przedmiotów do wyboru. Ogólne informacje nt. zarządzania oraz inżynierii produkcji.</p>	<p>Kolokwium z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen:</p> <p>do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry</p>

5	Metody i narzędzia zarządzania jakością	K_W12, K_W25 K_U13, K_U29	Wprowadzenie do zarządzania jakością. Koncepcja jakości i jej ewolucja w perspektywie historycznej. Narzędzia zarządzania jakością. Metody sterowania procesem. Benchmarking. Controlling. CRM. ERP. Outsourcing. Reinżynieria. Zarządzanie procesowe. Zarządzanie przez kompetencje. Zarządzanie wiedzą.	Kolokwium/egzamin oddzielnie z laboratoriów, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry Na laboratorium dodatkowo projekty/sprawozdania
6	Internet przemysłowy i technologie IoT	K_W20, K_U20, K_U23	Budowa sieci przemysłowych. Przemysłowe systemy wizyjne. Przemysłowe bazy danych. Akwizycja danych z systemów przemysłowych. Industry 4.0 w ujęciu sieciowym. Urządzenia i sieci Internet of Things (IoT). Przetwarzanie danych Big Data. Dobór urządzeń IoT usprawniających produkcje. Miniaturyzacja urządzeń elektronicznych. Zastosowanie IoT w urządzeniach konsumenckich. Zastosowanie urządzeń IOT w przemyśle. Laboratorium: Wprowadzenie do modelowania danych w systemach przemysłowych. Akwizycja i przetwarzanie danych wizyjnych. Konfiguracja sieci przemysłowych. Projektowanie aplikacji przemysłowych. Eksploracja danych w systemach przemysłowych.	Kolokwium/egzamin oddzielnie z laboratoriów, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry Na laboratorium dodatkowo projekty/sprawozdania
7	Technologie addytywne w procesach wytwarzania	K_W14, K_U06, K_U29	Podstawowe definicje, klasyfikacja, zakres zastosowania przyrostowych metod wytwarzania prototypów, narzędzi i wyrobów. Charakterystyka wybranych procesów i urządzeń do wytwarzania przyrostowego. Techniki druku FDM, FFF, SLA, LOM. Błędy druku i kalibracji. Charakterystyka materiałów stosowanych w procesach przyrostowego wytwarzania. Właściwości użytkowe, chemiczne i	Kolokwium/egzamin oddzielnie z laboratoriów, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna

			<p>mechaniczne wyrobów wytwarzanych przyrostowa.</p> <p>Laboratorium: przygotowanie elementów 3D do druku w specjalistycznych programach komputerowych</p>	<p>70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry</p> <p>Na laboratorium dodatkowo projekty/sprawozdania</p>
8	Maszyny i urządzenia technologiczne	K_W16, K_U15, K_U29	<p>Ogólna charakterystyka maszyn i urządzeń technologicznych. Podstawy budowy zespołów funkcjonalnych maszyn technologicznych. Charakterystyka napędów wrzecion i zespołów ruchów posuwowych obrabiarek. Zespoły sensoryczne - monitorowanie maszyn technologicznych. Systemy mechatroniczne kalibracja, diagnostyka i nadzorowanie stanu maszyn oraz realizowanych procesów. Oprzyrządowanie technologiczne do technologii specjalistycznych</p> <p>Wybrane zagadnienia z zakresu matematycznego modelowania stanu maszyn i procesów.</p>	<p>Kolokwium/egzamin oddzielnie z ćwiczeń, laboratoriów, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry</p> <p>Na laboratorium dodatkowo projekty/sprawozdania</p>
9	projekt zespołowy CAD/CAM	K_W07, K_W08, K_W13, K_U06, K_U09, K_U24, K_K02, K_K03	<p>Projekt i opracowanie konstrukcji prostego systemu CAD/CAM. Opracowanie cech systemu. Prace projektowe, konstrukcyjne, dobór dodatkowych elementów wyposażenia, oprogramowanie niezbędnych urządzeń.</p>	<p>Kolokwium/egzamin oddzielnie z laboratoriów, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry</p> <p>Projekty na zaliczenie laboratorium</p>
10	Systemy komputerowe o wspomaganie CAM	K_W16, K_U09, K_U15, K_U29	<p>Wykorzystanie wybranych systemów CAD/CAM np. EdgeCam, Solidworks CAM, Fusion360 w przygotowaniu produkcji. Zaawansowane</p>	<p>Kolokwium/egzamin oddzielnie z laboratoriów, oddzielnie z wykładu.</p>

			<p>modelowanie i edycja modeli 3D (modelowanie brytowe i powierzchniowe). Techniki wizualizacji modelu, projektowanie technologii obróbki/procesu technologicznego w systemach CAD/CAM (toczenie, frezowanie), symulacja procesu obróbki, identyfikacja kolizji, asocjatywność systemów CAD/CAM, generowanie kodów sterujących na wybrane obrabiarki CNC, obróbka detali na obrabiarkach CNC. Komputerowe wspomaganie wytwarzania w procesie szybkiego prototypowania, właściwości i kryteria wyboru systemu. Omówienie wybranych systemów wykorzystywanych w komputerowym wspomaganie wytwarzania</p>	<p>Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry Na laboratorium dodatkowo projekty/sprawozdania</p>
11	Modelowanie i symulacje komputerowe	K_W11, K_U05, K_U07	<p>Wstęp do symulacji. Tworzenie i rodzaje modeli. Podział modeli matematycznych i ich rozwiązań, Symulacje (typy, cele, narzędzia). Modelowanie równowagi układów: mechanicznych dyskretnych i ciągłych, biologicznych, chemicznych, rynkowych. Symulacja ewolucji układów przestrzennie jednorodnych oraz systemów dynamicznych.</p>	<p>Kolokwium/egzamin oddzielnie z laboratoriów, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry Na laboratorium dodatkowo projekty/sprawozdania</p>
12	Programowanie obrabiarek CNC	K_W16, K_U15, K_U29	<p>Wprowadzenie do metod programowania obróbki na obrabiarki CNC. Funkcje sterownicze, kody (przygotowawcze, pomocnicze i maszynowe). Wykorzystanie np. środowiska SinuTrain for Sinumerik do zapoznania z układem sterowania Sinumerik, obsługą maszyn wirtualnych (tokarki, frezarki) poprzez wirtualny panel sterowniczy, tworzenie G kodu, symulacja obróbki. Zapewnienie jakości wytwarzanych przedmiotów na</p>	<p>Kolokwium/egzamin oddzielnie z laboratoriów, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus</p>

			obrabiarkach CNC. Podstawy programowania obróbki dla toczenia i frezowania. Pomiary narzędzi i przedmiotów obrabianych na obrabiarce CNC. Opracowanie kodu obróbki i wykonanie przedmiotu testowego dla procesu toczenia i frezowania. Podstawy programowania CAD/CAM.	80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry Na laboratorium dodatkowo projekty/sprawozdania
13	Specjalnościowa pracownia dyplomowa	K_W08, K_U04, K_U07, K_U26, K_U27, K_U28, K_K01, K_K06	Ogólne wymagania do pracy dyplomowej i podstawowe wytyczne. Technika pisania pracy naukowej. Formułowania tematu pracy. Sposoby poszukiwania literatury i źródeł danych do pracy. Definiowania celu badań, formułowanie problemów badawczych, wniosków. Opracowanie wyników badań i ich analiza. Przygotowanie prezentacji i prezentowanie wyników prac. Prezentacja rozdziałów pracy.	Zaliczenie pierwszego semestru: przygotowanie przeglądu literatury i schematu rozdziałów do pracy na zadany temat Zaliczenie drugiego semestru: przygotowanie wstępnego zarysu całości pracy, prezentacja pracy na forum
Blok przedmiotów: Zarządzanie produkcją w systemach ERP				
1	Komputerowe wspomaganie prac inżynierskich	K_W11, K_W13 K_U04, K_U09 K_U29	Wspomaganie graficzne prac inżynierskich. Zintegrowane środowisko wspomaganie prac inżynierskich. CAD — komputerowe wspomaganie projektowania — wprowadzenie, CAM — komputerowe wspomaganie wytwarzania — wprowadzenie. Zastosowanie oprogramowania SolidWorks/Fusion360 w pracach inżynierskich. Klasyfikowanie problemów inżynierskich. Systemy komputerowe wspomaganie prac inżynierskich, jako element modelu Scheeña.	Kolokwium/egzamin oddzielnie z laboratoriów, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry Na laboratorium dodatkowo projekty/sprawozdania
2	Zarządzanie zasobami ludzkimi	K_W23, K_U14, K_K02, K_K03	Struktura systemu produkcyjnego i typowe zasoby przedsiębiorstwa. Planowanie i kontrola zapasów produkcyjnych. Metody planowania zapasów. Planowanie zagregowane SOP. Planowanie nadrzędne MPS. Optymalizacja planów. Planowanie	Kolokwium/egzamin oddzielnie z laboratoriów, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min

			<p>potrzeb materiałowych MRP. Harmonogramowanie produkcji. Analiza kosztów tworzenia i utrzymywania zapasów. Obliczenie wymaganych zdolności produkcyjnych wg wybranego algorytmu dla zadanego systemu produkcyjnego oraz funduszu czasu pracy.</p>	<p>51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry Projekty, prezentacje</p>
3	Wykład monograficzny	K_W08, K_U27, K_U29, K_K01	<p>Treści wykładu zgodna z kierunkiem ZIIP oraz z obranym blokiem przedmiotów do wyboru. Ogólne informacje nt. zarządzania oraz inżynierii produkcji.</p>	<p>Kolokwium z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry</p>
4	Finanse przedsiębiorstw w ERP	K_W06, K_W25 K_U14, K_U28	<p>Struktura organizacyjna w module SAP FI i zależności w stosunku do innych modułów systemu SAP. Najważniejsze obiekty konfiguracyjne w SAP FI. Księga główna – dane podstawowe kont, transakcje, księgowania. Rozrachunki z dostawcami i odbiorcami – dane podstawowe, rejestrowanie zdarzeń biznesowych. Księgowość aktywów trwałych – dane podstawowe, rejestrowanie zdarzeń biznesowych. Najważniejsze raporty i czynności okresowe w SAP FI. Ogólna prezentacja modułu CO - centrum zysku, MPK, ZLE. – rodzaje, znaczenie, tworzenie, grupowanie, rozliczanie.</p>	<p>Kolokwium/egzamin oddzielnie z laboratoriów, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry Na laboratorium dodatkowo projekty/sprawozdania</p>
5	Wirtualizacja i technologie chmurowe	K_W20, K_U20, K_U29	<p>Projektowania, konfiguracji i modyfikacji bezpiecznych usług biznesowych budowanych z wykorzystaniem chmur: Azure, AWS, GCP. Przegląd rozwiązań budowy środowisk do przechowywania i</p>	<p>Kolokwium/egzamin oddzielnie z laboratoriów, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy</p>

			<p>przetwarzania danych. Zapewnienie poufności danych przechowywanych w chmurze oraz bezpieczeństwa sieci. Zarządzanie tożsamością.</p> <p>Podstawowe usługi chmurowe: magazynowe, bazodanowe, obliczeniowe, sieciowe, AI. Metody wirtualizacji systemów operacyjnych z wykorzystaniem hyperwizora typu 1 i typu 2. Rozwiązania hybrydowe.</p>	<p>student uzyska min 51% punktów. Skala ocen:</p> <p>do 50% - niedostateczna</p> <p>51-69% - dostateczna</p> <p>70-79% - dostateczny plus</p> <p>80-89% - dobry</p> <p>90-94% - dobry plus</p> <p>95-100% - bardzo dobry</p> <p>Na laboratorium dodatkowo projekty/sprawozdania</p>
6	Sprzedaż, dystrybucja i produkcja w systemach ERP	K_W06, K_W12, K_W25 K_U14, K_U14	<p>WYK: Zarządzanie – jego istota, funkcje i znaczenie. Rodzaje organizacji. Modele organizacji; Klasyczne koncepcje zarządzania - naukowa, administracyjna behawioralna. Role i kompetencje kierownicze. Zarządzania a proces informacyjno-decyzyjny - podstawowe założenia planowania i budowania strategii. Etyczny i kulturowy kontekst zarządzania. Nowoczesne zarządzanie w warunkach globalizacji. Podstawowe obszary funkcjonowania przedsiębiorstwa; Typy planowania produkcji, Systemy klasy ERP – charakterystyka i ewolucja na przestrzeni czasu</p> <p>LAB: Wprowadzenie do systemu S4 Hana; Dane podstawowe w module PP - Dane materiału (wglądy PP); Specyfikacje materiałowe; Stanowiska robocze; Marszruty; Planowanie potrzeb materiałowych; Planowanie zdolności produkcyjnych; Wersje produkcyjne; Kalkulacja produktu, ustalenie ceny standardowej; Zarządzanie popytem; Realizacja produkcji na przykładzie zleceń produkcyjnych; Harmonogramowanie; Pakowanie, wydawanie i księgowanie towarów; Faktury i zwroty</p>	<p>Kolokwium/egzamin oddzielnie z laboratoriów, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen:</p> <p>do 50% - niedostateczna</p> <p>51-69% - dostateczna</p> <p>70-79% - dostateczny plus</p> <p>80-89% - dobry</p> <p>90-94% - dobry plus</p> <p>95-100% - bardzo dobry</p> <p>Na laboratorium dodatkowo projekty/sprawozdania</p>
7	Buisness Inteligence	K_W06, K_W25 K_U14, K_U29	<p>S/4HANA Embedded Analytics – wprowadzenie: Omówienie i posługiwanie się wbudowanymi aplikacjami analitycznymi dostępnymi z poziomu SAP FIORI. Przepływ danych do SAP BW i</p>	<p>Kolokwium/egzamin oddzielnie z laboratoriów, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy</p>

			<p>BW/4HANA: Omówienie przepływu danych do SAP BW oraz różnic w obu przepływach. Utworzenie przepływu danych do SAP BW bazując na systemie plikowym. Zapytania BW: Tworzenie raportów w BW Modeling Tools z poziomu SAP HANA Studio na utworzonych dostawcach informacji. Poznanie możliwości narzędzia. Wyświetlanie raportów w transakcji RSRT. Prezentacja możliwości SAP Analysis for MS Excel i SAP Analytics Cloud.</p> <p>Wglądy CDS (S/4HANA Embedded Analytics). Widoki kalkulacyjne SAP HANA: Poznanie możliwości budowy widoków kalkulacyjnych SAP HANA oraz ich wykorzystanie do raportowania w ramach SAP BW.</p>	<p>student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry</p> <p>Na laboratorium dodatkowo projekty/sprawozdania</p>
8	projekt zespołowy ERP	K_W07, K_W08, K_W13, K_U06, K_U09, K_U24, K_K02, K_K03	Projekt i opracowanie projektu z wykorzystaniem systemu ERP.	<p>Kolokwium/egzamin oddzielnie z laboratoriów, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry</p> <p>Projekty na zaliczenie laboratorium</p>
9	Szybkie prototypowanie w systemach IoT	K_W20 k_U20, K_U23, K_U29	<p>Podstawowe metody i urządzenia stosowane w technologiach przyrostowych. Budowa i działanie drukarek 3D. Charakterystyka eksploatacji technicznej, Przepisy dotyczące bezpieczeństwa, Materiały eksploatacyjne w budowie drukarek 3D. Dobór materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych do budowy drukarki 3D. Prototypowania wyrobów ze szczególnym uwzględnieniem szybkiego prototypowania, technologii przyrostowych i druku 3D. Procesy zaprojektowania prototypu w środowisku 3D-CAD, wykonanie obróbki numerycznej danych z zastosowaniem</p>	<p>Kolokwium/egzamin oddzielnie z laboratoriów, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry</p>

			oprogramowania wspomagającego druk 3D, wytworzenie prototypów z wykorzystaniem drukarek 3D oraz analizę dokładności wykonania prototypów. Technologie hybrydowe oraz ich zastosowaniem we wspomaganym komputerowo procesie wytwarzania elementów maszyn, narzędzi technologicznych, prototypów i wyrobów.	Na laboratorium dodatkowo projekty/sprawozdania
10	Systemy ERP w logistyce	K_W12, K_U13, K_U25	Wprowadzenie do gospodarki materiałowej, Dane podstawowe, Podstawowe procesy zaopatrzeniowe, Wycena materiałów, Zaawansowane procesy w zaopatrzeniu, Automatyzacja procesów zaopatrzeniowych, Gospodarka zapasami, Gospodarka magazynowa na przykładzie modułu SAP WM. Wprowadzenie do Logistyki łańcucha Dostaw, Podmioty w łańcuchu dostaw, Dane podstawowe dla EWM, Procesy w obrębie magazynu, Obieg dokumentów, Zaawansowane funkcjonalności dla magazynu.	Kolokwium/egzamin oddzielnie z laboratoriów, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry Na laboratorium dodatkowo projekty/sprawozdania
11	Data mining	K_W21, K_W22, K_U19, K_U23, U29	Zapoznanie z metodami eksploracji danych z obszarów: wizualizacji na wykresach, metod statystycznych, sieci neuronowych, metod uczenia maszynowego Analiza jakościowa i ilościowa danych, klasyfikacja, grupowanie Zastosowania eksploracji danych o ruchu internetowym, rozpoznawaniu sygnałów obrazu, mowy i pisma, wspomaganie diagnostyki medycznej, analizie operacji bankowych, prognozowaniu sprzedaży, ocenie ryzyka kredytowego	Kolokwium/egzamin oddzielnie z laboratoriów, oddzielnie z wykładu. Kolokwium jest zaliczone, gdy student uzyska min 51% punktów. Skala ocen: do 50% - niedostateczna 51-69% - dostateczna 70-79% - dostateczny plus 80-89% - dobry 90-94% - dobry plus 95-100% - bardzo dobry Na laboratorium dodatkowo projekty/sprawozdania

12	Specjalnościowa pracownia dyplomowa	K_W08, K_U04, K_U07, K_U26, K_U27, K_U28, K_K01, K_K06	Ogólne wymagania do pracy dyplomowej i podstawowe wytyczne. Technika pisania pracy naukowej. Formułowania tematu pracy. Sposoby poszukiwania literatury i źródeł danych do pracy. Napisanie wstępu. Definiowania celu badań, formułowanie problemów badawczych, wniosków. Opracowanie wyników badań i ich analiza. Przygotowanie prezentacji i prezentowanie wyników prac. Prezentacja rozdziałów pracy.	Zaliczenie pierwszego semestru: przygotowanie przeglądu literatury i schematu rozdziałów do pracy na zadany temat Zaliczenie drugiego semestru: przygotowanie wstępnego zarysu całości pracy, prezentacja pracy na forum
----	--	---	--	---