

Program studiów

Zarządzanie i inżynieria produkcji pierwszego stopnia

Profil studiów: ogólnoakademicki



1. Podstawowe informacje o kierunku

Nazwa kierunku studiów	Zarządzanie i inżynieria produkcji
Poziom studiów	pierwszego stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Wskazanie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych lub dziedzin sztuki i dyscyplin artystycznych, do których został przyporządkowany kierunek studiów	inżynieria mechaniczna
Liczba semestrów	studia stacjonarne: 7 studia niestacjonarne: 8
Liczba punktów ECTS wymagana do ukończenia studiów	210
Łączna liczba godzin zajęć	studia stacjonarne: 2565 studia niestacjonarne: 1480
Wymagania wstępne - rekrutacja	wymagania corocznie określone przez Senat PRz
Po ukończeniu studiów absolwent uzyskuje tytuł zawodowy	inżynier
Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia	Absolwenci kierunku zarządzanie i inżynieria produkcji to pożądana na rynku pracy inżynierowie i jednocześnie menedżerowie. Posiadają wiedzę i umiejętności zarówno z zakresu produkcji, ekonomii, zarządzania jak również i informatyki. Są przygotowani do projektowania i nadzorowania systemów zarządzania, systemów produkcyjnych, opracowania technologii, informatycznego wsparcia linii produkcyjnych a także zarządzania procesami produkcyjnymi. Wykorzystując zdobytą wiedzę mogą rozwiązywać problemy w przedsiębiorstwach produkcyjnych, w branży usługowej oraz wszędzie tam, gdzie zasoby techniczne i organizacyjne odgrywają kluczową rolę.

2. Efekty uczenia się

Symbol	Treść	Odniesienia do PRK
K_W01	Ma wiedzę z zakresu matematyki niezbędną do opisu zagadnień mechanicznych, procesów wytwarzania i zarządzania produkcją, w tym:	P6S_WG

	algebrę, analizę, probablistykę, elementy matematyki dyskretnej i stosowanej, badania operacyjne.	
K_W02	Posiada wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, elektryczność, magnetyzm i optykę niezbędną do analizy zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki.	P6S_WG
K_W03	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki i wytrzymałości materiałów niezbędną do formułowania i rozwiązywania problemów technicznych w oparciu o prawa mechaniki oraz wykonywania analiz wytrzymałościowych elementów maszyn.	P6S_WG
K_W04	Ma elementarną wiedzę w zakresie dyscyplin inżynierskich powiązanych z zarządzaniem i inżynierią produkcji, tj: automatyka i robotyka, inżynieria materiałowa, projektowanie inżynierskie, inżynieria wytwarzania, procesy produkcyjne, transport, informatyka.	P6S_WG
K_W05	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu termodynamiki pozwalającą opisywać i modelować zjawiska fizyczne, w tym wymianę ciepła w procesach technologicznych.	P6S_WG
K_W06	Posiada wiedzę na temat materiałów inżynierskich stosowanych w budowie maszyn oraz metod kształtowania własności materiałów metalicznych. Zna i potrafi dobierać odpowiednie technologie wytwarzania produktów oraz parametry procesu produkcyjnego.	P6S_WG
K_W07	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie metrologii warsztatowej, metod szacowania błędów oraz posługiwania się aparaturą pomiarową.	P6S_WG
K_W08	Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych w obszarze zarządzania i inżynierii produkcji (Lean Manufacturing, zintegrowanych komputerowo systemach zarządzania wytwarzania, technikach rapid prototyping).	P6S_WK
K_W09	Posiada wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów mechanicznych oraz metodach planowania i nadzorowania zadań obsługowych dla zapewnienia niezawodnej eksploatacji maszyn i urządzeń.	P6S_WG
K_W10	Ma wiedzę ogólną niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżyniera.	P6S_WK
K_W11	Ma szczegółową wiedzę dotyczącą zarządzania przedsiębiorstwem przemysłu maszynowego, w tym zarządzania jakością, środowiskiem i bezpieczeństwem oraz prowadzenia działalności gospodarczej (w szczególności rachunkowości, marketingu, logistyki, informatycznych systemów zarządzania).	P6S_WK
K_W12	Posiada wiedzę o różnych rodzajach struktur społecznych (prawnych, ekonomicznych) oraz relacjach i więziach między nimi występującymi.	P6S_WK
K_W13	Posiada wiedzę o metodach i narzędziach (w tym o technikach pozyskiwania danych, właściwych dla zarządzania produkcją) pozwalających opisywać struktury produkcyjne oraz procesy w nich i między nimi zachodzące.	P6S_WG
K_W14	Posiada wiedzę o normach i regułach organizujących struktury i instytucje społeczne i rządzących nimi oraz o ich źródłach, naturze, zmianach i sposobach działania.	P6S_WK
K_W15	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz posiada podstawową wiedzę dotyczącą transferu technologii w przemyśle maszynowym	P6S_WK

K_W16	Ma wiedzę z zakresu modelowania danych, procesów biznesowych oraz metodyki i technik programowania.	P6S_WG
K_W17	Ma wiedzę z zakresu metod sztucznej inteligencji i komputerowego wspomaganie rozwiązywania zadań technicznych.	P6S_WG
K_U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, zasobów informacji patentowej, baz danych oraz innych źródeł (także w języku angielskim), integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie.	P6S_UW
K_U02	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole, umie oszacować czas potrzebny na realizację zadania, potrafi opracować harmonogram prac inżynierskich zapewniający dotrzymanie terminów.	P6S_UO
K_U03	Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku obcym, przygotować i przedstawić dobrze udokumentowane opracowanie oraz prezentację ustną dotyczącą zagadnień z zakresu zarządzania i inżynierii produkcji oraz budowy maszyn.	P6S_UK
K_U04	Potrafi samodzielnie planować oraz realizować samokształcenie się w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.	P6S_UU
K_U05	Potrafi posługiwać się odpowiednio dobranymi aplikacjami komputerowymi wspomagającymi projektowanie, wytwarzanie i zarządzanie oraz realizującymi badania symulacyjne części i systemów mechanicznych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej oraz zinterpretować wyniki i wyciągnąć poprawne wnioski.	P6S_UW
K_U06	Potrafi planować i przeprowadzać badania własności maszyn i ich elementów oraz systemów produkcyjnych, w tym pomiary, eksperymenty fizyczne i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	P6S_UW
K_U07	Potrafi rozwiązywać zadania inżynierskie wykorzystując metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne.	P6S_UW
K_U08	Potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich - obejmujących projektowanie elementów i urządzeń mechanicznych oraz struktur produkcyjnych - dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne.	P6S_UW
K_U09	Posiada umiejętność posługiwania się systemami normatywnymi oraz konkretnymi normami i regułami.	P6S_UW
K_U10	Ma przygotowanie do podjęcia pracy w przemyśle, stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy środowisku przemysłowym.	P6S_UW
K_U11	Potrafi przeprowadzić wstępną ocenę ekonomiczną podejmowanych działań inżynierskich.	P6S_UW
K_U12	Posiada umiejętności umożliwiające projektowanie oraz realizację systemów z bazą danych wspomagających zarządzanie w przedsiębiorstwach.	P6S_UW
K_U13	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania organizacyjne i techniczne w szczególności systemy, procesy, usługi, urządzenia.	P6S_UW
K_U14	Potrafi opracować specyfikację nieskomplikowanych urządzeń mechanicznych i systemów organizacyjnych oraz informatycznych obejmującą podstawowe parametry funkcjonalne.	P6S_UW

K_U15	Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich typowych dla zarządzania i inżynierii produkcji oraz mechaniki i budowy maszyn, potrafi wybierać i stosować odpowiednie metody i narzędzia.	P6S_UW
K_U16	Potrafi, zgodnie z zadaną specyfikacją, zaprojektować i zrealizować urządzenie mechaniczne, system organizacyjny, proces produkcyjny lub zarządzania przy użyciu właściwych metod, technik i narzędzi.	P6S_UW
K_U17	Posiada umiejętność projektowania oraz doskonalenia konkretnych procesów produkcyjnych i systemów zarządzania z wykorzystaniem standardowych metod i narzędzi.	P6S_UW
K_U18	Ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla zarządzania i inżynierii produkcji oraz mechaniki i budowy maszyn, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P6S_UK
K_U19	Potrafi brać udział w debacie, przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska, dyskutować o nich oraz przekazać informacji o osiągnięciach techniki i innych aspektach działalności inżyniera w sposób powszechnie zrozumiały.	P6S_UK
K_K02	Ma świadomość pozatechnicznych skutków działalności inżynierskiej, dostrzega aspekty ekologiczne i ochrony środowiska przyrodniczego w rozwiązaniach technicznych i technologicznych przemysłu maszynowego.	P6S_KK
K_K03	Ma świadomość ważności zachowania się w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych oraz jest gotów do dbałości o dorobek i tradycje zawodu.	P6S_KR
K_K04	Jest gotów do podporządkowania się zasadom pracy w zespole, ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	P6S_KO
K_K05	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.	P6S_KO
K_K06	Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu - m.in. poprzez środki masowego przekazu - informacji o osiągnięciach techniki i innych aspektach działalności inżyniera	P6S_KO
K_K07	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści jak również do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	P6S_KK

Opis efektów uczenia się zawiera efekty uczenia się, o których mowa w ustawie z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji i uwzględnienia uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia określone w tej ustawie oraz charakterystyki drugiego stopnia określone w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 3 tej ustawy, natomiast w przypadku kierunku studiów kończącego się uzyskaniem tytułu zawodowego inżyniera – pełen zakres efektów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich.

Szczegółowe informacje o:

1. związkach efektów uczenia się z efektami uczenia się zawartymi w poszczególnych zajęciach;
2. kluczowych kierunkowych efektach uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, z ukazaniem ich związku z dyscypliną/dyscyplinami, do której/których kierunek jest przyporządkowany;

3. rozwinięciu kierunkowych efektów uczenia się na poziomie zajęć lub grup zajęć, w szczególności powiązanych z prowadzoną w uczelni działalnością naukową;
4. efektach uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich, w przypadku kierunków studiów kończących się uzyskaniem tytułu zawodowego inżyniera/magistra inżyniera;

znajdują się w kartach zajęć, dostępnych na stronie internetowej wydziału.

3. Wykaz zajęć, parametry programu studiów, metody weryfikacji efektów uczenia się oraz treści programowe- studia stacjonarne

3.1 Przedmioty wspólne dla kierunku, niezależne od wyboru studentów

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
1	MF	Cyfrowe narzędzia inżyniera	30	0	0	0	30	3	N	
1	ZP	Czynnik ludzki w technice	15	0	0	0	15	1	N	
1	ME	Ekologia	30	0	0	0	30	2	N	
1	FC	Fizyka	30	15	15	0	60	4	N	
1	FM	Matematyka 1	30	30	0	0	60	4	T	
1	ZE	Mikroekonomia	30	15	0	0	45	4	T	
1	MT	Podstawy inżynierii produkcji	15	0	0	0	15	1	N	
1	MT	Podstawy zarządzania	30	15	0	0	45	4	T	
1	ZP	Prawo gospodarcze	30	0	0	0	30	3	N	
1	MT	Produktywność przedsiębiorstw	15	0	0	0	15	2	N	
1	MT	Przedmiot humanistyczny 1 Praca w dobie czwartej rewolucji przemysłowej / Przemiany kulturowe w świetle rewolucji przemysłowych	15	15	0	0	30	2	N	
2	MT	Finanse i rachunkowość	15	30	0	0	45	3	N	
2	MG	Inżynieria wytwarzania: Odlewnictwo i spawalnictwo	15	0	30	0	45	3	N	
2	ZE	Makroekonomia	15	15	0	0	30	3	T	
2	MT	Marketing	30	15	0	0	45	3	N	
2	FM	Matematyka 2	15	15	15	0	45	5	T	

2	MK	Mechanika techniczna	30	15	0	0	45	3	N	
2	ZH	Przedmiot humanistyczny 2: Budowanie marki osobistej / Komunikacja interpersonalna, negocjacje i kompetencje społeczne inżyniera	30	0	0	0	30	2	N	
2	MF	Technologia informacyjna	0	0	30	0	30	2	N	
2	MT	Zarządzanie produkcją i usługami	30	0	0	15	45	4	T	
2	MT	Zarządzanie środowiskowe	15	15	0	0	30	2	N	
3	MK	Grafika inżynierska	15	0	30	0	45	4	N	
3	MF	Informatyka	30	0	30	0	60	5	T	
3	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	2	N	
3	MC	Materiałoznawstwo	30	0	30	0	60	4	N	
3	MT	Ochrona własności intelektualnej	15	0	0	0	15	1	N	
3	FD	Statystyka matematyczna i rachunek prawdopodobieństwa	15	30	0	0	45	4	T	
3	MP	Technologie plastycznego kształtowania materiałów metalicznych	15	0	15	15	45	3	N	
3	MD	Termodynamika	15	0	15	0	30	3	N	
3	DL	Wychowanie fizyczne 1	0	30	0	0	30	0	N	
3	ML	Wytrzymałość materiałów	30	15	0	0	45	4	T	
4	MT	Badania operacyjne	15	30	0	0	45	4	T	
4	MF	Bazy danych	15	0	30	0	45	4	N	
4	MO	Inżynieria wytwarzania: Obróbka ubytkowa	30	0	15	0	45	3	N	
4	MT	Inżynieria wytwarzania: Technologia maszyn	15	0	15	15	45	4	T	

4	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	2	N	
4	MT	Logistyka w przedsiębiorstwie	15	15	0	0	30	2	N	
4	MT	Metody rozwiązywania problemów inżynierskich	15	0	15	0	30	2	N	
4	ML	Metrologia elektroniczna	15	0	15	0	30	2	N	
4	MO	Podstawy metrologii	15	0	15	0	30	2	N	
4	MK	Projektowanie inżynierskie	30	0	0	30	60	5	T	
4	DL	Wychowanie fizyczne 2	0	30	0	0	30	0	N	
5	ML	Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych	30	0	15	0	45	2	N	
5	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	2	N	
5	MO	Maszyny technologiczne	15	0	15	0	30	2	N	
5	MT	Podstawy niezawodności i eksploatacja maszyn	15	0	15	0	30	2	N	
5	MF	Podstawy sztucznej inteligencji	15	0	15	0	30	2	N	
5	MX	Praktyka zawodowa	0	0	0	0	0	6	N	
5	MT	Procesy produkcyjne	15	0	0	30	45	2	T	
5	MT	Rachunek kosztów dla inżynierów	15	15	0	0	30	2	N	
5	MK	Systemy CAD/CAM 1	0	0	30	0	30	2	N	
5	MT	Techniki zarządzania jakością	15	15	0	0	30	2	T	
6	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	3	T	
6	MT	Systemy CAD/CAM 2	0	0	30	0	30	2	N	
7	ZM	Autoprezentacja i kompetencje społeczne w zawodzie inżyniera	15	15	0	0	30	2	N	

Uwaga, niezaliczenie zajęć oznaczonych czerwoną flagą uniemożliwia dokonanie wpisu na kolejny semestr (nawet wówczas gdy sumaryczna liczba punktów ECTS jest mniejsza niż dług dopuszczalny), są to zajęcia kontynuowane w następnym semestrze lub zajęcia, w których nieosiągnięcie wszystkich zakładanych efektów uczenia się nie pozwala na kontynuowanie studiów w innych zajęciach objętych programem studiów następnego semestru.

3.2 Wykaz bloków tematycznych do wyboru- studia stacjonarne







- Informatyka w zarządzaniu przedsiębiorstwem
- Systemy zapewnienia jakości produkcji
- Zarządzanie systemami produkcyjnymi

3.2.1. Blok tematyczny: Informatyka w zarządzaniu przedsiębiorstwem

Przedmioty realizowane po wyborze bloku tematycznego

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
5	MF	Informatyczne systemy zarządzania	15	0	15	0	30	2	N	
5	MF	Języki programowania	15	0	30	0	45	2	T	
5	MF	Sieci komputerowe	15	0	15	0	30	2	N	
6	MF	Biznes elektroniczny	15	0	15	0	30	2	N	
6	MF	Inżynieria oprogramowania	30	0	30	0	60	5	T	
6	MF	Programowanie obiektowe	30	0	30	0	60	4	T	
6	MF	Projektowanie aplikacji dla przedsiębiorstw	15	0	0	15	30	2	N	
6	MT	Standaryzowane systemy zarządzania	30	0	0	15	45	3	N	
6	MF	Technologie internetowe	30	0	0	30	60	4	N	
6	MF	Wspomaganie zarządzania przedsiębiorstwem	30	0	15	15	60	5	T	
7	MF	Analiza i wizualizacja danych	30	0	15	0	45	3	N	
7	MT	Praca dyplomowa	0	0	0	0	0	15	N	
7	MF	Seminarium dyplomowe	0	0	0	15	15	2	N	
7	MF	Wykład monograficzny	15	0	0	0	15	3	N	
7	MF	Zarządzanie przedsiębiorstwami informatycznymi	30	0	0	30	60	5	T	

Przedmioty dodatkowo wybierane w ramach programu studiów zarówno w zakresie przedmiotów wspólnych dla kierunku jak i bloku tematycznego, w tym języki obce.

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
1	MT	Przedmiot humanistyczny 1: Praca w dobie czwartej rewolucji przemysłowej	15	15	0	0	30	2	N	
1	MT	Przedmiot humanistyczny 1: Przemiany kulturowe w świetle rewolucji przemysłowych	15	15	0	0	30	2	N	
2	ZH	Przedmiot humanistyczny 2: Budowanie marki osobistej	30	0	0	0	30	2	N	
2	ZH	Przedmiot humanistyczny 2: Komunikacja interpersonalna, negocjacje i kompetencje społeczne inżyniera	30	0	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego 1	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego 1	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego 1	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego 1	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego 2	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego 2	0	30	0	0	30	2	N	

4	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego 2	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego 2	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język obcy - Lektorat z języka angielskiego 3	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego 3	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego 3	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego 3	0	30	0	0	30	2	N	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego 4	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego 4	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego 4	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego 4	0	30	0	0	30	3	T	

Parametry programu studiów

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia.	111 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów.	157 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne.	8 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom do wyboru.	72 ECTS

Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym, stażom (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	6 ECTS
Wymiar praktyk zawodowych, staży (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	160 godz.
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego.	9 ECTS
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	60 godz.

Metody weryfikacji efektów uczenia się

Szczegółowe zasady oraz metody weryfikacji i oceny efektów uczenia się pozwalające na sprawdzenie i ocenę wszystkich efektów uczenia się są opisane w kartach zajęć. W ramach programu weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się jest realizowana w szczególności przy pomocy następujących metod: egzamin cz. pisemna, egzamin cz. praktyczna, egzamin cz. ustna, zaliczenie cz. pisemna, zaliczenie cz. praktyczna, zaliczenie cz. ustna, esej, kolokwium, sprawdzian pisemny, obserwacja wykonawstwa, prezentacja dokonań (portfolio), prezentacja projektu, raport pisemny, referat pisemny, referat ustny, sprawozdanie z projektu, test pisemny. Szczegółowe informacje na temat weryfikacji osiągniętych przez studentów efektów uczenia się znajdują się w kartach zajęć opublikowanych na stronie internetowej wydziału.

3.2.2. Blok tematyczny: Systemy zapewnienia jakości produkcji

Przedmioty realizowane po wyborze bloku tematycznego


Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
5	MT	Normalizacja i certyfikacja	30	0	0	15	45	3	N	
5	MT	Zarządzanie procesowe	30	15	0	0	45	3	T	
6	MT	Audity systemów zarządzania	15	0	0	0	15	2	N	
6	MP	Czystsza produkcja i recykling	15	0	0	15	30	3	T	
6	MP	Jakość w przetwórstwie tworzyw polimerowych i kompozytów	15	0	15	0	30	2	N	
6	MG	Kontrola i badania nieniszczące	30	0	30	0	60	4	N	
6	MT	Systemy zarządzania bezpieczeństwem	15	0	0	30	45	3	N	

6	MT	Systemy zarządzania bezpieczeństwem informacji	15	15	0	0	30	2	N	
6	MT	Systemy zarządzania jakością	30	30	0	0	60	5	T	
6	MT	Systemy zarządzania środowiskowego EMAS	15	30	0	0	45	4	T	
7	MT	Fabryki przyszłości	15	0	15	0	30	2	N	
7	MF	Jakość i bezpieczeństwo usług informatycznych	30	0	15	0	45	3	N	
7	MT	Komputerowe wspomaganie systemów zarządzania	15	0	30	0	45	3	N	
7	MT	Praca dyplomowa	0	0	0	0	0	15	N	
7	MT	Seminarium dyplomowe	0	0	0	15	15	2	N	
7	MT	Wdrażanie i integrowanie systemów zarządzania	15	0	0	30	45	3	T	

Przedmioty dodatkowo wybierane w ramach programu studiów zarówno w zakresie przedmiotów wspólnych dla kierunku jak i bloku tematycznego, w tym języki obce.

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
1	MT	Przedmiot humanistyczny 1: Praca w dobie czwartej rewolucji przemysłowej	15	15	0	0	30	2	N	
1	MT	Przedmiot humanistyczny 1: Przemiany kulturowe w świetle rewolucji przemysłowych	15	15	0	0	30	2	N	

2	ZH	Przedmiot humanistyczny 2: Budowanie marki osobistej	30	0	0	0	30	2	N	
2	ZH	Przedmiot humanistyczny 2: Komunikacja interpersonalna, negocjacje i kompetencje społeczne inżyniera	30	0	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego 1	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego 1	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego 1	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego 1	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego 2	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego 2	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego 2	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego 2	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język obcy - Lektorat z języka angielskiego 3	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego 3	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego 3	0	30	0	0	30	2	N	

5	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego 3	0	30	0	0	30	2	N	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego 4	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego 4	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego 4	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego 4	0	30	0	0	30	3	T	

Parametry programu studiów

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia.	111 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów.	162 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne.	8 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom do wyboru.	72 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym, stażom (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	6 ECTS
Wymiar praktyk zawodowych, staży (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	160 godz.
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego.	9 ECTS
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	60 godz.

Metody weryfikacji efektów uczenia się

Szczegółowe zasady oraz metody weryfikacji i oceny efektów uczenia się pozwalające na sprawdzenie i ocenę wszystkich efektów uczenia się są opisane w kartach zajęć. W ramach programu weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się jest realizowana w szczególności przy pomocy następujących metod: egzamin cz. pisemna, egzamin cz. praktyczna, egzamin cz. ustna, zaliczenie cz. pisemna, zaliczenie cz. praktyczna, zaliczenie cz. ustna, esej, kolokwium, sprawdzian pisemny, obserwacja wykonawstwa, prezentacja dokonań (portfolio), prezentacja projektu, raport pisemny, referat pisemny, referat ustny, sprawozdanie z projektu, test pisemny. Szczegółowe informacje na temat weryfikacji osiągniętych przez studentów efektów uczenia się znajdują się w kartach zajęć opublikowanych na stronie internetowej wydziału.



3.2.3. Blok tematyczny: Zarządzanie systemami produkcyjnymi







Przedmioty realizowane po wyborze bloku tematycznego

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
5	MT	Elementy cyfryzacji produkcji	15	0	30	0	45	3	T	
5	ME	Systemy transportowe	30	0	15	0	45	3	N	
6	MT	Koszty i kontroling produkcji	15	0	15	0	30	2	N	
6	MT	Procesy zaopatrzenia	30	0	0	15	45	4	T	
6	MT	Rozwijanie przemysłowych kompetencji cyfrowych	15	0	15	0	30	3	N	
6	MT	Sterowanie przepływem produkcji	30	0	30	0	60	5	T	
6	MT	Systemy magazynowe i sterowanie zapasami	30	0	30	15	75	6	T	
6	MP	Technologia i inżynieria produkcji opakowań	15	0	15	15	45	3	N	
6	MT	Zarządzanie procesami dystrybucyjnymi	15	0	0	15	30	2	N	
7	MT	Informatyczne systemy produkcyjne	15	0	45	0	60	4	T	

7	MT	Praca dyplomowa	0	0	0	0	0	15	N	
7	MT	Przemysł przyszłości	15	0	15	0	30	2	N	
7	MT	Seminarium dyplomowe	0	0	0	15	15	2	N	
7	MF	Zarządzanie danymi produkcyjnymi	15	0	30	0	45	3	N	
7	MP	Zarządzanie odpadami produkcyjnymi	15	0	0	15	30	2	N	

Przedmioty dodatkowo wybierane w ramach programu studiów zarówno w zakresie przedmiotów wspólnych dla kierunku jak i bloku tematycznego, w tym języki obce.

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
1	MT	Przedmiot humanistyczny 1: Praca w dobie czwartej rewolucji przemysłowej	15	15	0	0	30	2	N	
1	MT	Przedmiot humanistyczny 1: Przemiany kulturowe w świetle rewolucji przemysłowych	15	15	0	0	30	2	N	
2	ZH	Przedmiot humanistyczny 2: Budowanie marki osobistej	30	0	0	0	30	2	N	
2	ZH	Przedmiot humanistyczny 2: Komunikacja interpersonalna, negocjacje i kompetencje społeczne inżyniera	30	0	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego 1	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka	0	30	0	0	30	2	N	

		francuskiego 1									
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego 1	0	30	0	0	30	2	N		
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego 1	0	30	0	0	30	2	N		
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego 2	0	30	0	0	30	2	N		
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego 2	0	30	0	0	30	2	N		
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego 2	0	30	0	0	30	2	N		
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego 2	0	30	0	0	30	2	N		
5	DJ	Język obcy - Lektorat z języka angielskiego 3	0	30	0	0	30	2	N		
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego 3	0	30	0	0	30	2	N		
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego 3	0	30	0	0	30	2	N		
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego 3	0	30	0	0	30	2	N		
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego 4	0	30	0	0	30	3	T		
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego 4	0	30	0	0	30	3	T		
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego 4	0	30	0	0	30	3	T		
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego 4	0	30	0	0	30	3	T		

Parametry programu studiów

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia.	111 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów.	160 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne.	8 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom do wyboru.	72 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym, stażom (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	6 ECTS
Wymiar praktyk zawodowych, staży (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	160 godz.
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego.	9 ECTS
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	60 godz.

Metody weryfikacji efektów uczenia się

Szczegółowe zasady oraz metody weryfikacji i oceny efektów uczenia się pozwalające na sprawdzenie i ocenę wszystkich efektów uczenia się są opisane w kartach zajęć. W ramach programu weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się jest realizowana w szczególności przy pomocy następujących metod: egzamin cz. pisemna, egzamin cz. praktyczna, egzamin cz. ustna, zaliczenie cz. pisemna, zaliczenie cz. praktyczna, zaliczenie cz. ustna, esej, kolokwium, sprawdzian pisemny, obserwacja wykonawstwa, prezentacja dokonań (portfolio), prezentacja projektu, raport pisemny, referat pisemny, referat ustny, sprawozdanie z projektu, test pisemny. Szczegółowe informacje na temat weryfikacji osiągniętych przez studentów efektów uczenia się znajdują się w kartach zajęć opublikowanych na stronie internetowej wydziału.

3.3 Treści programowe- studia stacjonarne

Treści programowe (kształcenia) są zgodne z efektami uczenia się oraz uwzględniają w szczególności aktualny stan wiedzy i metodyki badań w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których jest przyporządkowany kierunek, jak również wyniki działalności naukowej uczelni w tej dyscyplinie lub dyscyplinach. Szczegółowy opis realizowanych treści programowych znajduje się w kartach zajęć, dostępnych na stronie wydziału.

Analiza i wizualizacja danych	K_W16, K_W17, K_U01, K_U04, K_U07, K_U14, K_U15
<ul style="list-style-type: none"> • Analiza danych w arkuszach kalkulacyjnych MS Excel: wykorzystywanie wybranych funkcji finansowych, statystycznych oraz daty i czasu do analizy danych. • Wykorzystanie analizy scenariuszowej w procesie podejmowania decyzji w przedsiębiorstwie. Podstawy analizy wrażliwości w pakiecie Microsoft Excel. • Wizualna prezentacja danych w 	

pakiecie Microsoft Excel - wykorzystanie kreatora wykresów. • Tabele i wykresy przestawne. Pola obliczeniowe w tabelach przestawnych. • Przygotowywanie i analiza statystyk opisowych w pakiecie Microsoft Excel. • Prowadzenie analizy inwestycyjnych i finansowych w pakiecie Microsoft Excel. • Wprowadzenie do analizy i wizualizacji danych. Podstawowe pojęcia stosowane w analizie danych. • Microsoft Excel jako narzędzie analizy i wizualizacji danych. Narzędzie filtr automatyczny, filtr zaawansowany, suma pośrednia. • Wizualizacja danych. Proces interpretacji danych wizualnych. Historia wizualizacji. Elementy składowe wykresu. • Narzędzie tabela i wykres przestawny. • Podstawy statystyki opisowej i ich zastosowanie w analizie i wizualizacji danych. • Zastosowanie analizy i wizualizacji danych - pulpity menedżerskie i infografika. • Filtrowanie danych w pakiecie Microsoft Excel • Wizualna prezentacja danych w pakiecie Microsoft Excel - manualne tworzenie wykresów niestandardowych. • Wykorzystanie narzędzia "Analiza danych" do analizy i wizualizacji danych • Kolokwium zaliczeniowe - laboratorium • Wizualizacja danych. Typy wykresów, dobór odpowiedniego typu wykresu. Wykresy przebiegu w czasie oraz inne techniki wizualizacji danych dostępne w środowisku Microsoft Excel. • Wizualizacja danych. Przegląd technik manipulacji danymi na wykresie. Obsługa danych brakujących na wykresach. Wykresy przebiegu w czasie w Microsoft Excel 2007. • Wyznaczanie wybranych miar statystycznych dla danych. • Kolokwium zaliczeniowe - wykład

Audity systemów zarządzania

K_W11, K_K04

• Wprowadzenie. Zasady auditów. Planowanie auditów wewnętrznych. Strategie auditowe. Pozyskiwanie auditorów. Zasady auditowania. Terminy i definicje. • Teoria auditu cz. 1. Przygotowanie zasobów do auditu. Dobór auditorów. Wizyta wstępna. Analiza dokumentacji. Listy pytań kontrolnych. Rodzaje pytań auditowych. • Teoria auditu cz. 2. Zainicjowanie auditu. Przygotowanie auditu. Spotkanie otwierające. Przypomnienie zasad auditu. Zachowanie poufności. Przewodnicy. • Teoria auditu cz. 3. Prowadzenie auditów. Obserwacje. Zapisywanie informacji. Identyfikowanie spostrzeżeń i niezgodności. Dokumentowanie niezgodności. Prowadzenie wywiadu. Pobieranie próbek. Weryfikacja danych. Raportowanie auditu. • Cechy i postawy auditorskie. Co sprzyja auditowi. Niepożądane zachowania auditorskie. Wytyczne normy ISO 19011. • Wymagania norm ISO 9001, 14001, 45001. • Symulacje auditów. • Zaliczenie wykładu

Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych

K_W04, K_U01, K_U04, K_U07

• Pojęcia mechanizacji i automatyzacji. Podstawowe pojęcia z automatyki. Rola manipulatorów i robotów w mechanizacji i automatyzacji procesów produkcyjnych. Istota małej automatyzacji przy pomocy elementów pneumatyki. Rodzaje sygnałów w układach automatyki – elektryczne i pneumatyczne. Przetworniki pomiarowe. • Schematy układów automatyki analogowych i cyfrowych. Właściwości elementów automatyki. Opis matematyczny elementów i układów automatyki. • Podstawy działania elementów binarnych. Układy kombinacyjne i układy sekwencyjne. • Schematy blokowe układów automatyki. Urządzenia automatyki: pomiarowe, regulatory, elementy wykonawcze, rejestratory. Urządzenia elektryczne, hydrauliczne i pneumatyczne. • Manipulatory i roboty przemysłowe. Klasyfikacja. Struktury kinematyczne robotów. Rodzaje napędów robotów przemysłowych: elektryczne, hydrauliczne i pneumatyczne. Elementy napędowe pneumatyczne – przegląd i własności. • Układy sterowania cyfrowego. Opis działania układów cyfrowych. • Układy sterowania prostymi układami automatyzującymi. Elementy układów sterowania na przykładzie elementów pneumatycznych. • Zasady projektowania układów dyskretnych. Synteza abstrakcyjna, strukturalna i techniczna. Tablica łączy, graf działania, grafcet. • Sterowniki PLC.

Budowa i zadanie sterowników. Ogólne zasady stosowania sterowników. Programowanie sterowników język drabinkowy. • Zaliczenie pisemne • Zajęcia organizacyjne, celowość przedmiotu, zapoznanie ze stanowiskami, Regulamin, BHP • Układy sterowania siłownikiem jednostronnego i dwustronnego działania • Realizacja sterowania w oparciu o cyklogram pracy- praca półautomatyczna i automatyczna- cykliczna • Automat kombinacyjny i sekwencyjny 2 osiowy, w/g cyklogramu • Automat kombinacyjny 2 osiowy z wykorzystaniem sterownika PLC • Automat sekwencyjny 2 osiowy z wykorzystaniem sterownika PLC • Automat sekwencyjny 3 osiowy na sterowniku PLC • Sprawdzian	
Autoprezentacja i kompetencje społeczne w zawodzie inżyniera	K_W10, K_U03, K_U19, K_K06
• Wprowadzenie do kompetencji społecznych inżyniera. Podstawy komunikacji interpersonalnej. Model komunikacji, bariery komunikacyjne). • Autoprezentacja i budowanie pierwszego wrażenia. Kreowanie spójnego wizerunku. Marka osobista. • Mowa ciała. • Sztuka występów publicznych. Prezentacje techniczne. • Autoprezentacja w sieci. Komunikacja w środowisku zawodowym. • Rozmowa kwalifikacyjna. Radzenie sobie ze stresem. • Praca zespołowa i role w zespole. Zaliczenie pisemne i ustne - praktyczne.	
Badania operacyjne	K_W01, K_U01, K_U04
• Wprowadzenie do badań operacyjnych. Podstawy teoretyczne programowania liniowego, przykłady liniowych zadań decyzyjnych. • Metoda geometryczna zadań programowania liniowego, metoda simpleks, dualizm i parametryzacja w programowaniu liniowym • Model matematyczny zadania transportowego, dopuszczalne rozwiązanie bazowe, algorytm rozwiązania zadania transportowego • Optymalizacja dyskretna: metoda podziału i ograniczeń, metoda płaszczyzn tnących, metody przybliżone, problem komiwojażera • Analiza sieciowa przedsięwzięć: model sieciowy przedsięwzięcia, metoda ścieżki krytycznej, metoda sieciowo-kosztowa, planowanie sieciowe w warunkach niepewności • Gry i strategie; gry dwuosobowe o sumie zero, gry z naturą, strategie mieszane • Elementy programowania dynamicznego, problemy wielokryterialne, symulacja systemów, programowanie nieliniowe • Metoda geometryczna rozwiązywania zadań programowania liniowego • Zmiana postaci zadań programowania liniowego, tworzenie zadania dualnego • Metoda simpleks • Rozwiązanie bazowe zagadnienia transportowego • Zadanie transportowe • Zagadnienie przydziału • Problem komiwojażera • Wybrane zagadnienia programowania dynamicznego • Metoda ścieżki krytycznej • Gry i strategie • Optymalizacja wielokryterialna	
Bazy danych	K_W16, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U12, K_K04
• Bazy danych we współczesnych organizacjach. System zarządzania bazą danych. Modele danych. Relacyjny model danych. Generatywna AI w systemach bazodanowych. • Planowanie bazy danych i zbieranie wymagań. Diagramy związków encji (ERD). Tworzenie tabel i związków. Integralność danych. Zastosowanie generatywnej AI w procesie wytwórczym systemów z bazą danych. • Normalizacja bazy danych. Wykorzystanie narzędzi AI do analizy redundancji, oceny jakości schematu oraz wspomaganie procesu normalizacji. • Kwerendy. Struktura siatki QBE. Kryteria selekcji danych. Parametry i wyrażenia obliczeniowe. Kwerendy funkcjonalne. • SQL w systemach z bazą danych. Składnia i przykłady zastosowań SQL. AI jako interfejs baz danych (język naturalny → SQL). • Zastosowanie generatywnej AI do tworzenia, optymalizacji i dokumentowania zapytań SQL, przetwarzania danych i automatycznej dokumentacji schematów baz danych. • Projektowanie formularzy i raportów. Zastosowanie narzędzi	

AI do generowania formularzy i raportów oraz analizy danych. • Założenia projektowe bazy danych. Określenie zapotrzebowania na informacje. Identyfikacja redundancji. Wstępny projekt bazy danych. Wykorzystanie generatywnej AI do analizy wymagań systemowych i generowania wstępnego modelu danych; porównanie wyników AI z analizą własną. • Środowisko MS Access. Proces tworzenia tabel i związków. Wspomaganie projektowania struktury bazy danych przy użyciu generatywnej AI; generowanie schematów tabel i relacji na podstawie opisu problemu oraz weryfikacja poprawności rozwiązania. • Tworzenie bazy danych w programie MS Access. Automatyczne generowanie struktur bazy danych oraz dokumentacji schematu przy użyciu narzędzi AI; analiza poprawności wygenerowanego rozwiązania. • MS Access – implementacja reguł integralności danych. Wykorzystanie AI do identyfikacji i implementacji reguł integralności danych; testowanie i walidacja ograniczeń zaproponowanych przez AI. • Selekcja danych i atrybuty pochodne w siatce projektowej (QBE). Generowanie zapytań wybierających na podstawie opisu w języku naturalnym; analiza poprawności zapytań generowanych przez AI. • Kwerendy agregujące i funkcjonalne. Wspomaganie projektowania zapytań agregujących z wykorzystaniem generatywnej AI; interpretacja wyników i ocena poprawności. • Zastosowanie SQL do realizacji kwerend. Generowanie zapytań SQL z zastosowaniem AI oraz ich testowanie. • Budowa interfejsu bazy danych z wykorzystaniem formularzy. Projektowanie interfejsu użytkownika z wykorzystaniem narzędzi AI oraz ocena jakości interakcji użytkownika z systemem. • Projektowanie raportów. Automatyzacja procesu raportowania, generowanie podsumowań danych i opisów wyników przez AI oraz krytyczna ocena poprawności wyników. • Realizacja przykładowej bazy danych według podanych założeń: identyfikacja encji i związków, wstępny projekt bazy danych. Wykorzystanie AI do generowania modelu ER oraz porównanie z projektem wykonanym samodzielnie. • Realizacja przykładowej bazy danych: tworzenie związków, implementacja reguł integralności danych. Wykorzystanie AI do identyfikacji relacji i ograniczeń; testowanie spójności danych oraz analiza błędów generowanych rozwiązań. • Realizacja przykładowej bazy danych: projektowanie kwerend wybierających w siatce QBE. Projektowanie zapytań z wykorzystaniem AI oraz ocena poprawności składni. • Realizacja przykładowej bazy danych: projektowanie kwerend modyfikujących dane i zastosowanie języka SQL. Generowanie zapytań modyfikujących przez AI, analiza skutków ich działania oraz ocena bezpieczeństwa operacji na danych. • Realizacja przykładowej bazy danych: tworzenie formularzy. Zastosowanie AI do projektowania interfejsów użytkownika i formularzy oraz ocena użyteczności wygenerowanych rozwiązań. • Realizacja przykładowej bazy danych: tworzenie raportów. Generowanie raportów i wizualizacji danych przy użyciu AI; interpretacja wyników analizy danych. • Podsumowanie wykładu

Biznes elektroniczny

K_W11, K_W14, K_U01, K_U04

• Definicja podstawowych pojęć oraz charakterystyka dziedziny biznesu elektronicznego, reguły Gospodarki Cyfrowej i ich znaczenie przy projektowaniu rozwiązań e-biznesu. • Warstwowy model rozwiązań interaktywnych - model User eXperience (UX) J.J. Garretta • Projektowanie modelu biznesowego dla e-biznesu - Technika "Business Model Canvas" • Projektowanie propozycji wartości dla systemów biznesu elektronicznego - Persony oraz technika "Value Proposition Canvas" • Model generowania przychodów - mechanizmy wyceny oraz modele źródeł przychodów. • Sieć wartości - planowanie oraz projektowanie • Instalacja oraz konfiguracja pakietu XAMPP oraz WordPress • Przygotowywanie treści, edycja, archiwizacja oraz zarządzanie treścią • Projektowanie struktury witryny – planowanie optymalnego layout'u • Projektowanie architektury informacji i nawigacji • Implementacja mechanizmów społecznościowych – instalacja i konfiguracja forum •

Implementacja mechanizmów promocyjno-reklamowych (bannery, pozycjonowanie) • Implementacja dodatkowych funkcjonalności serwisu webowego: galeria, newsletter, statystyki odsłon • Test zaliczeniowy ze znajomości systemu CMS WordPress. Samodzielna praca nad projektem.

Cyfrowe narzędzia inżyniera	K_W04, K_U01, K_U03, K_U05
<p>• Wprowadzenie do TI, Historia rozwoju informatyki. Informacja i jej jednostki oraz zasady jej zapisu. • Zasady opracowywanie dokumentów tekstowych. Automatyzacja pracy. Zaawansowane narzędzia w edycji tekstów. Dokumenty i pliki. Operacje blokowe. Ogólne zasady pisania tekstów. Formatowanie tekstów. Rysunki. Tabele. Korespondencja seryjna. Praca z dużymi dokumentami - style, indeksy, spisy. • Wprowadzenie do arkusza kalkulacyjnego. Wyrażenia i funkcje matematyczne, daty i czasu. Zakresy komórek, kreator funkcji. • Arkusz kalkulacyjny - adresowanie komórek, typy adresów, ciągi liczbowe, automatyzacja pracy. Wyznaczanie wartości funkcji w przedziale określoności, wykresy funkcji, prezentacja danych tabelaryzowanych. • Arkusz kalkulacyjny - funkcje logiczne. • Arkusz kalkulacyjny - funkcje logiczne cd. - złożone wyrażenia warunkowe. • Arkusz kalkulacyjny - proste systemy wspomagania decyzji. • Podstawy analizy danych: filtrowanie automatyczne i zaawansowane, tabele przestawne, funkcje agregujące -sumy częściowe. • Złożone problemy decyzyjne - optymalizacja liniowa z ograniczeniami - wybór asortymentu produkcji (Solver). • Wprowadzenie do programu MatLab. Obliczenia - zmienne i wyrażenia. Wektory i macierze. Wykresy. Równania algebry liniowej. Równania nieliniowe. Pisanie plików skryptowych • MatLab - Obliczenia naukowe i inżynierskie , elementy programowania. • Bezpieczeństwo i ochrona danych. Cele i zasady szyfrowania informacji. Kryptosystemy symetryczne i asymetryczne - klucz prywatny, klucz publiczny. • Podpis elektroniczny. • Technologie informacyjne - historia, teraźniejszość, przyszłość - podsumowanie wiadomości. • Zaliczenie pisemne</p>	
Czynnik ludzki w technice	K_W10, K_U01, K_U04, K_U10, K_K04
<p>• Definicja, przedmiot oraz zakres badań bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii: - cele działań ergonomicznych i teorii bezpieczeństwa, - ergonomia jako wiedza interdyscyplinarna, - ergonomia warunków pracy, ergonomia wyrobów, - ergonomia koncepcyjna i korekcyjna, - najnowsze trendy ergonomii, - przykłady ergonomii w przemyśle • Charakterystyka środowiska pracy z uwzględnieniem przedmiotów techniki. Omówienie wybranego procesu technologicznego, maszyny lub urządzenia pod kątem bezpieczeństwa i wpływu człowieka na kształtowanie warunków pracy. • Identyfikacja zagrożeń wynikających z zależności człowiek-maszyna-otoczenie. Zwrócenie uwagi na źródło zagrożenia, skutki zagrożeń, a także wdrażanie środków zapobiegawczych. • Przedstawienie, omówienie i pokazanie sposobów nadzoru nad maszynami i urządzeniami techniki. Pokazanie prowadzonej dokumentacji oraz przedstawienie w sposób praktyczny skutków niewłaściwego funkcjonowania człowiek-maszyna-otoczenie. • Analiza zdarzeń wypadkowych i awarii występujących przy stosowaniu przedmiotów techniki. Wskazanie najczęstszych przyczyn wypadków i awarii, a także potencjalnych skutków tych zdarzeń. Zwrócenie uwagi na skutki: gospodarcze, społeczne, techniczne i organizacyjne. • Przedstawienie środków ochronnych występujących w relacji człowiek-maszyna-otoczenie. Wskazanie podstawowych zasad pierwszej pomocy względem typowych urazów występujących podczas obsługi maszyn, urządzeń i procesów technologicznych.</p>	
Czystsza produkcja i recykling	K_W09, K_U01, K_U04, K_U08, K_U17, K_K02

<ul style="list-style-type: none"> • Podstawowe pojęcia związane z problematyką gospodarki odpadami, recyklingiem i czystsza produkcją. • Sposoby ograniczające emisję zanieczyszczeń i produkcję odpadów w zakładach przemysłowych. • Koncepcja zrównoważonego rozwoju, ekoprojektowania i najlepszej dostępnej techniki BAT. • Recykling- przygotowanie odpadów, poziomy, rodzaje oraz etapy recyklingu. • Recykling metali, tworzyw sztucznych, kompozytów, nanomateriałów oraz odpadów opakowaniowych. • Projekt dotyczący doboru metody recyklingu lub odzysku oraz sposobu zagospodarowania recyklatu dla wybranej frakcji odpadów. 	
Ekologia	K_W10, K_U01, K_U08, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie - omówienie karty przedmiotu. Podstawowe pojęcia, zakres i prawa ekologii. Czynniki ekologiczne. • Ekologia populacji. • Charakterystyka ekosystemu. • Ekologia środowisk wodnych. • Ekologia środowisk lądowych. • Bariery rozwoju cywilizacji. • Charakterystyka zanieczyszczeń powietrza, wód i gleb. • Promieniowanie jonizujące i efekt cieplarniany. • Problemy demograficzne świata. • Wpływ zanieczyszczeń na zdrowie człowieka. Choroby cywilizacyjne. • Ekorozwój. • Łańcuch przetwarzania energii. Energia pierwotna i wtórna. Nieodnawialne i odnawialne źródła energii. • Ekologiczne uwarunkowania technologii przetwarzania energii. Energochłonność procesów produkcyjnych. Ekologia produkcji w aspekcie zapotrzebowania energetycznego. • Badania zagrożeń środowiska – monitoring. • Edukacja ekologiczna. Test zaliczeniowy. 	
Elementy cyfryzacji produkcji	K_W08, K_W11, K_U01, K_U04
<ul style="list-style-type: none"> • Zastosowanie technologii cyfrowych w organizacji, rozwój systemów informatycznych. • Zastosowanie systemów informatycznych i aplikacji biznesowych. • Charakterystyka systemów klasy MRP/MRP II/ERP • Kształtowanie kompetencji cyfrowych we współczesnych przedsiębiorstwach • Zapoznanie z systemem komputerowym SAP S4/HANA - moduł Production Planning Przygotowanie danych podstawowych w systemie SAP, materiały, struktury materiałowe i marszruty. • Strategie planowania produkcji, podstawowe pojęcia oraz parametry systemu • Realizacja procesu produkcyjnego w strategii Make-to-Stock z wykorzystaniem systemu SAP, automatyzacja procesów. • Realizacja procesu produkcyjnego w strategii Make-to-Order z wykorzystaniem systemu SAP, automatyzacja procesów. • Charakterystyka pracy w systemach SAP ME/MII • Wprowadzenie do Industry 4.0 • Analiza procesu w otoczeniu Industry 4.0 • Studium przypadku w systemie SAP S4/HANA 	
Fabryki przyszłości	K_W09, K_U04, K_U13, K_K07
<ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie w problematykę Przemysłu 4.0. Ujęcie historyczne. Wyzwania i korzyści jakie niesie czwarta rewolucja przemysłowa. Rys historyczny dotyczący rewolucji przemysłowej. • Definicja przemysłu 4.0, przemysł 4.0 na świecie. Elementy tworzące koncepcję Przemysł 4.0. • Transformacja w kierunku przemysłu 4.0. Technologie przemysłu przyszłości. • Koncepcja budowy i funkcjonowania platformy przemysłu przyszłości. Zastosowanie technologii wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości w inżynierii produkcji. • Zaawansowane systemy produkcyjne. • Monitorowanie produkcji. Systemy czasu rzeczywistego. • Procesy transformacji cyfrowej, wdrażanie cyfrowych produktów i usług. Kompetencje pracownika przyszłości W drodze do Przemysłu 5.0. • Zaliczenie • Wprowadzenie i omówienie laboratoriów • Digitalizacja procesów przemysłowych. Cyfrowa fabryka • Internet rzeczy. Wirtualna rzeczywistość • Sterowania i monitorowanie w systemach Przemysłu 4.0 • Rozwiązania chmurowe. Inne technologie Przemysłu 4.0 • Wizyta studyjna w przedsiębiorstwie w którym wdrożono rozwiązania Przemysłu 4.0 • zaliczenie 	

Finanse i rachunkowość	K_W10, K_W11, K_U01, K_U04, K_U07, K_U11
<p>• Zarys historii rachunkowości oraz podstawy prawne jej prowadzenia w Polsce. Organizacja księgowości i jej prowadzenie. Zasady ewidencji księgowej. Aktywa przedsiębiorstwa. Klasyfikacja i ewidencja pasywów. Warianty i zasady ustalania wyniku finansowego. Rachunkowość kapitału intelektualnego przedsiębiorstw i organizacji. Techniczne formy księgowości. finanse oraz działalność finansowa przedsiębiorstw. Analiza finansowa przedsiębiorstw dla potrzeb zarządzania. Planowanie oraz zarządzanie operacyjne i strategiczne. Wartość pieniądza w czasie. Rynek finansowy i jego funkcjonowanie. • Przedsiębiorstwo jako jednostka działalności gospodarczej • Informacje i podstawowy system informacyjny. • Organizacja księgowości i jej prowadzenie. Zasady ewidencji księgowej. • Proces generowania ewidencji księgowej. • Aktywa przedsiębiorstwa. • Pasywa przedsiębiorstwa. • Ewidencja aktywów i pasywów. • Warianty ustalania wyniku finansowego. • Majątek długoterminowy i jego zmiany. Amortyzacja. • Majątek krótkoterminowy. • Zajęcie organizacyjne. Zapoznanie studentów z zakresem tematyki zajęć ćwiczeniowych, warunkami zaliczenia przedmiotu, literaturą zalecaną i pomocniczą. • Środki gospodarcze i źródła ich pochodzenia: klasyfikacja środków gospodarczych, źródła pochodzenia środków gospodarczych, bilansowanie środków gospodarczych i źródeł ich pochodzenia. • Ewidencja zmian środków gospodarczych i źródeł ich pochodzenia w przykładowym przedsiębiorstwie przemysłu maszynowego. • Istota i cele kont księgowych: ogólna charakterystyka kont księgowych, zasady działania kont bilansowych, konta niebilansowe i zasady ich działania • Podstawy ewidencji kont księgowych: kontrola prawidłowości księgowania, ewidencja pozabilansowa, dzielenie i łączenie kont. • Pionowe powiązania w bilansie: wstępna ocena aktywów bilansu: porównawczy przegląd pasywów; wskaźniki analizy aktywów bilansu. • Poziome powiązania w bilansie i zasady finansowania działalności gospodarczej przedsiębiorstw, ocena stopnia zadłużenia; analiza samofinansowania; zbadanie wiarygodności oraz zdolności kredytowej. • Analiza wyniku finansowego w wielkościach bezwzględnych: pojęcie rentowności, wynik finansowy w wielkościach bezwzględnych. • Analiza wyniku finansowego w wielkościach względnych, wskaźniki rentowności obrotu, wskaźniki rentowności majątku, wskaźniki rentowności kapitału własnego. • Podsumowanie pracy i zaliczenie przedmiotu</p>	
Fizyka	K_W02, K_U01, K_U04, K_K02
<p>• Przedmiot fizyki - wprowadzenie. Wielkości fizyczne skalarne i wektorowe - działania na wektorach. Elementy analizy matematycznej w fizyce. • Podstawy mechaniki klasycznej. Kinematyka i dynamika punktu materialnego i bryły sztywnej. Zasady dynamiki Newtona w ruchu postępowym i obrotowym. Równanie ruchu. • Ruch drgający. Fale mechaniczne. Podstawy akustyki. • Praca, energia kinetyczna i potencjalna, moc. Zasady zachowania w fizyce klasycznej: zasada zachowania pędu, momentu pędu i energii. • Pole elektryczne i magnetyczne. Prąd elektryczny. Ruch cząstki naładowanej w polach. Podstawowe prawa elektromagnetyzmu. Fale elektromagnetyczne. • Elementy fizyki współczesnej. Równowaga masy i energii w fizyce relatywistycznej. Kwantowy opis mikroświata. Oddziaływania fundamentalne.</p>	
Grafika inżynierska	K_W04, K_U01, K_U03, K_U04, K_U05, K_U09
<p>• Dokumentacja techniczna wyrobu: formaty arkuszy, tabliczki, podziałki, linie rysunkowe, pismo techniczne. Metody rzutowania (europejska i amerykańska). Rysunek złożeniowy i wykonawczy przedmiotu. • Rzuty prostokątne w rysunkach technicznych, przedstawienie</p>	

przedmiotów w widokach, przekrojach, kładach. • Wymiarowanie. Zapis. Zasady rozmieszczania. Podstawowe wiadomości o tolerancjach i pasowaniach. Tolerowanie wymiaru. • Tolerancja kształtu, położenia. Oznaczenie chropowatości i falistości powierzchni, powłok oraz obróbki cieplnej. Rysowanie, wymiarowanie, tolerowanie gwintów i połączeń gwintowych • Rysowanie, wymiarowanie, tolerowanie połączeń wpustowych i wielowypustowych, nitowych, spawanych, zgrzewanych, lutowanych, klejonych. • Rysowanie elementów przekładni zębatych i pasowych. Rysowanie, wymiarowanie i tolerowanie koła pasowego, koła zębatego. • Rysowanie, wymiarowanie i tolerowanie wału. Wykorzystanie programu AutoCAD w rysunku technicznym • Sprawdzian zaliczeniowy • Rzuty prostokątne na ściany sześciangu metodą europejską na podstawie rysunku aksonometrycznego. • Przekroje proste: na podstawie rysunku aksonometrycznego i/lub rysunku w rzutach prostokątnych. Praca domowa: narysować np. połączenie śrubowe, rysunek złożeniowy wybranego zespołu maszynowego). • Przekroje złożone z wymiarowaniem: na podstawie rysunku aksonometrycznego i/lub rysunku w rzutach prostokątnych. • Rysunek części z naciętym gwintem, na podstawie modelu (wymiarowanie+toleracja wymiarów). Pierwsza praca domowa: Narysować połączenia śrubowe • Rysunek wykonawczy części maszynowej typu tulejka , na podstawie modelu, z uwzględnieniem oznaczania chropowatości powierzchni. • Rysunek wykonawczy części maszynowej typu koło zębate z naciętym rowkiem pod wpust lub wielowypustem (na podstawie modelu, lub rysunku złożeniowego) z uwzględnieniem tolerancji geometrycznych. Druga praca domowa: narysować rysunek złożeniowy wybranego zespołu maszynowego • Rysunek wykonawczy części maszynowej typu wał z naciętym rowkiem pod wpust lub wielowypustem (na podstawie modelu, lub rysunku złożeniowego), wprowadzenie oznaczania obróbki cieplnej. • Rysunek zaliczeniowy (rysunek wykonawczy prostego elementu – szkic z wymiarowaniem oraz tolerancjami). • Wprowadzenie do AutoCAD 2025 PL. • AutoCAD 2025 PL: Rysunek zaliczeniowy – przerysowanie wskazanego rysunku.

Informatyczne systemy produkcyjne	K_W11, K_W13, K_W16, K_U01, K_U04, K_U05
<p>• Elementy procesu produkcyjnego. Procesy podstawowe i pomocnicze. System informacyjny w strukturze procesów. • Rozwój systemów informatycznych. Typologia systemów informatycznych • Charakterystyka systemów klasy MRP, MRPII, MRPIII • Charakterystyka systemów klasy ERP, ERPII, CRM, SCM • Charakterystyka systemów klasy WF, BI, MES, APS • Charakterystyka systemów klasy WMS, TMS ,YMS • Charakterystyka systemu SAP ERP • Test • SAP ERP - wprowadzenie do zajęć, prezentacja systemu, GUI, FIORI, nawigacja. Konfiguracja kont użytkownika • SAP ERP - Gospodarka materiałowa, dane podstawowe - moduł MM • SAP ERP - Gospodarka materiałowa, zaopatrzenie- moduł MM • SAP ERP - Sprzedaż i dystrybucja, dane podstawowe - moduł SD • SAP ERP - Sprzedaż i dystrybucja - moduł SD • SAP ERP - Planowanie i realizacja produkcji, dane podstawowe - moduł PP • SAP ERP - Planowanie i realizacja produkcji - moduł PP • SAP ERP - Zarządzanie jakością, dane podstawowe - moduł QM • SAP ERP - Zarządzanie jakością, realizacja kontroli - moduł QM • SAP ERP - Zarządzanie kapitałem ludzkim - moduł HCM • SAP ERP - Rachunkowość finansowa - rozrachunki z dostawcami - moduł FI-AP • SAP ERP - Rachunkowość finansowa - rozrachunki z odbiorcami- moduł FI-AR • SAP ERP - Zarządzanie projektami - moduł PS • SAP ERP - Zarządzanie majątkiem przedsiębiorstwa - moduł EAM • NND Integrum - Zarządzanie dokumentacją</p>	
Informatyczne systemy zarządzania	K_W11, K_U01, K_U04, K_U05

<ul style="list-style-type: none"> • Kontekst biznesowy informatycznych systemów zarządzania. Analiza systemowa. • Wymagania wobec systemu informatycznego. Definiowanie granic systemu. • Modelowanie procesów systemu. Diagramy przepływu danych. • Cykl życia systemu informatycznego. Systemowy diagram przepływu danych i diagram hierarchii funkcji. • Modelowanie danych systemu. Diagramy związków encji. • Ewolucja informatycznych systemów zarządzania. • Opis działania procesów systemu. • Sprawdzian zaliczeniowy. • Poznawanie dziedziny biznesowej projektu. Podział zadań dla zespołów. • Wizja systemu informatycznego zarządzania i jego granice. • Budowanie odpowiedzi systemu informatycznego na zdarzenia. • Tworzenie diagramów przepływu danych. • Tworzenie diagramów związków encji. • Opracowanie słownika danych. • Opracowanie minispesyfikacji procesów elementarnych. • Prezentacja zaliczeniowa projektu systemu informatycznego. 	
Informatyka	K_W04, K_W16, K_U01, K_U04, K_U05
<ul style="list-style-type: none"> • Środowisko obliczeniowe i podstawy programowania. • Programowanie strukturalne w zadaniach inżynierskich. • Programowanie obiektowe – wprowadzenie (model Maszyna/Proces). • Algorytmika i struktury danych (wprowadzenie). • Dane: jakość, opis i prezentacja wyników (wprowadzenie). • Modelowanie i symulacja procesu (cyfrowy bliźniak – wprowadzenie). • Rekonstrukcja danych: interpolacja (wprowadzenie). • Modelowanie danych: aproksymacja i regresja (prognozowanie stanu procesu). • Metody numeryczne: pochodne (tempo zmian procesu/produkcji). • Metody numeryczne: całki (skumulowana produkcja/zużycie w czasie). • Metody obliczeniowe wspomagania decyzji (wprowadzenie). • Symulacja procesów dynamicznych (prognozowanie stanu procesu). • Symulacja procesów dynamicznych (dokładność i wiarygodność prognozy). • Modelowanie i symulacja procesów w ujęciu dyskretnym (wprowadzenie, przykłady) • Podsumowanie i weryfikacja efektów (zaliczenie/test/odpowiedź ustna/projekt). • Środowisko obliczeniowe i podstawy programowania • Programowanie strukturalne w zadaniach inżynierskich. • Programowanie obiektowe – wprowadzenie. • Algorytmika i struktury danych (implementacja i testy). • Dane: import/pozyskanie, walidacja i prezentacja wyników. • Cyfrowy bliźniak – minimum implementacyjne (szkielet rozwiązania; wykorzystanie narzędzi generatywnej AI). • Rekonstrukcja danych: interpolacja (implementacja). • Modelowanie danych: aproksymacja i regresja (implementacja). • Sprawdzian praktyczny 1 (weryfikacja MEK02). • Metody numeryczne: pochodne (tempo zmian procesu/produkcji). • Metody numeryczne: całki (skumulowana produkcja/zużycie w czasie). • Metody obliczeniowe wspomagania decyzji (dobór parametru procesu). • Symulacja procesów dynamicznych (prognozowanie stanu procesu). • Symulacje obliczeniowe – mini-projekt (wykorzystanie narzędzi generatywnej AI). • Sprawdzian praktyczny 2 (weryfikacja MEK02) 	
Inżynieria oprogramowania	K_W16, K_U01, K_U04
<ul style="list-style-type: none"> • Podstawowe pojęcia oraz zakres dziedziny inżynierii oprogramowania i analizy biznesowej systemów informatycznych. • Interesariusze w projektach informatycznych • Kategorie użytkowników oraz techniki modelowania potrzeb użytkowników • Wizja rozwiązania - istota, metody, techniki (elevator pitch, product box) • Analiza i projektowanie z wykorzystaniem podejść obiektowych • Wprowadzenie do modelowania wizualnego • Język UML - architektura, notacja i standardy • Modelowanie biznesowe dziedziny aplikacyjnej z wykorzystaniem rozszerzeń języka UML • Wprowadzenie do modelu przypadków użycia • Model przypadków użycia - diagramy oraz scenariusze • Prototypowanie rozwiązań informatycznych • Analiza studium przypadku - ustalenie celów działań analityczno-projektowych • Identyfikacja i analiza interesariuszy • Formułowanie wizji rozwiązania • Modelowanie biznesowe w języku UML - definiowanie 	

zakresu oraz mapa procesów • Modelowanie biznesowe w języku UML - modelowanie logiki biznesowej procesów z wykorzystaniem diagramów czynności • Modelowanie biznesowe w języku UML - modelowanie biznesowych klas przechowujących • Modelowanie biznesowe w języku UML - modelowanie jednostek organizacyjnych z wykorzystaniem biznesowego diagramu pakietów • Modelowanie wymagań biznesowych i wymagań interesariuszy. Definiowanie relacji śledzenia (traceability) • Modelowanie wymagań rozwiązania - cechy systemu • Modelowanie wymagań rozwiązania - wymagania funkcjonalne • Modelowanie wymagań rozwiązania - diagramy przypadków użycia • Modelowanie wymagań rozwiązania - scenariusze, warunki wstępne i końcowe, relacje include i extend • Tworzenie specyfikacji wymagań funkcjonalnych • Zaliczenie laboratoriów - kolokwium z zadaniami problemowymi

Inżynieria wytwarzania: Obróbka ubytkowa

K_W06, K_U01, K_U04, K_U07

• Wprowadzenie do obróbki ubytkowej. Klasyfikacja metod kształtowania części maszyn. Podstawowe pojęcia. Różnice pomiędzy skrawaniem a ścieraniem. • Podstawy fizyczne procesu skrawania. Strefy skrawania i zjawiska w nich występujące. Kinematyka skrawania. • Klasyfikacja i charakterystyka wiórów. Budowa wiórów. Spęczenie wiórów. Łamanie wiórów. Budowa łamaczy wiórów. Kształty wiórów. Metodyka prowadzenia badań naukowych • Zjawisko zgniotu warstwy wierzchniej w obróbce skrawaniem. Wpływ parametrów procesu na zjawisko zgniotu. • Zjawisko narostu. Wpływ zjawiska narostu na proces obróbki, przedmiot obrabiany oraz narzędzie. • Siła skrawania. Wzory do obliczania siły skrawania. Składowe siły skrawania. • Praca i moc skrawania • Ciepło skrawania. Rozkład temperatur w strefie skrawania. Bilans cieplny procesu skrawania. Wpływ parametrów procesu na bilans ciepła. • Drgania w procesie skrawania. Rodzaje zużycia ostrza skrawającego. Charakterystyka i formy zużycia ściernego. Przykłady rodzajów zużycia ostrza. Wpływ warunków skrawania na zużycie ostrza. Kryteria stopienia ostrza. • Skrawalność materiałów konstrukcyjnych. Wskaźniki skrawalności. Klasyfikacja materiałów pod względem skrawalności. • Rola chłodziw w procesie skrawania. Sposoby doprowadzenia chłodziwa do strefy skrawania. • Ogólna budowa i klasyfikacja narzędzi skrawających. Elementy składowe ostrza skrawającego. Układy odniesienia. • Definicje płaszczyzn i kątów w geometrii ostrza. Przykłady geometrii ostrzy narzędzi tokarskich. • Materiały narzędziowe. Klasyfikacja i porównanie materiałów narzędziowych. Charakterystyka stali szybko tnących. Klasyfikacja i zastosowanie węglików spiekanych. • Charakterystyka ceramiki narzędziowej. Zastosowanie materiałów supertwardych. Budowa i wytwarzanie powłok ochronnych na narzędzia skrawające. • Charakterystyka i klasyfikacja procesu toczenia. Parametry technologiczne toczenia. Warstwa skrawana w toczeniu. Budowa i zastosowanie narzędzi tokarskich. • Charakterystyka i klasyfikacja procesu frezowania. Odmiany frezowania. Parametry technologiczne frezowania. Warstwa skrawana w frezowaniu. Budowa i zastosowanie narzędzi frezarskich. Typy ostrzy frezów. • Charakterystyka i klasyfikacja procesów obróbki otworów. Parametry technologiczne wiercenia, rozwiercania i pogłębiania. Warstwa skrawana w wierceniu, rozwiercaniu i pogłębianiu. Budowa i zastosowanie narzędzi do obróbki otworów. • Charakterystyka i klasyfikacja procesów szlifowania. Parametry technologiczne szlifowania wałków, otworów i płaszczyzn. Budowa i oznaczanie ściernic. Przygotowanie ściernic do pracy. Charakterystyka procesu obciążania ściernic. • Geometria ostrzy narzędzi skrawających. Budowa ostrza. Określanie geometrii narzędzi tokarskich. Pomiar kątów ostrza. • Obróbka erozyjna: obróbka elektroerozyjna, obróbka laserowa, obróbka strugą wodno-ścierną. Charakterystyka i parametry procesów. • Dobór narzędzi i parametrów skrawania. Zastosowanie aplikacji komputerowych do doboru narzędzi i parametrów obróbki. Dobór narzędzi do wybranego zadania obróbkowego.

Inżynieria wytwarzania: Odlewnictwo i spawalnictwo

K_W05, K_W06, K_U01, K_U04, K_U07

• Odlewnictwo: wiadomości wstępne, podział odlewnictwa, proces tworzenia odlewu, układ wlewowy. • Odlewnictwo: nadlew, ochładzalnik, modelarstwo, masy formierskie, techniki formowania, rdzeń, wybijanie odlewów, metody naprawy odlewów, kontrola jakości odlewów. • Odlewnictwo: piece odlewnicze, zalewanie form, specjalne metody odlewania (odlewanie ciśnieniowe, odlewanie skorupowe, metoda wypalanych modeli, odlewanie ciągłe, odlewanie do form wirujących). • Odlewnictwo: odlewnie kokilowe grawitacyjne, odlewanie pod niskim ciśnieniem, metoda wytapianych modeli. • Zaliczenie odlewnictwa. Spawalnictwo: wiadomości ogólne, charakterystyka złączy spawanych, rodzaje spoin, pozycje spawania, budowa złącza spawanego. • Spawalnictwo:

spawalność stali, pękanie spoin, wady połączeń spawanych, spawanie i cięcie gazowe, spawanie elektryczne (elektroda otulona). • Spawalnictwo: spawanie w atmosferze gazów ochronnych, specjalne metody spawania. Zaliczenie. • Odlewnictwo: formowanie modelu naturalnego. • Odlewnictwo: formowanie modelu dzielonego. • Odlewnictwo: formowanie z obieraniem. • Odlewnictwo: formowanie wzornikiem. • Odlewnictwo: formowanie z rdzeniem. • Spawalnictwo: wirtualne spawanie. • Spawalnictwo: spawanie elektrodą otuloną. • Spawalnictwo: spawanie metodą TIG. • Spawalnictwo: spawanie metodą MIG/MAG. • Spawalnictwo: pomiary geometrii złączy spawanych.

Inżynieria wytwarzania: Technologia maszyn

K_W06, K_W13, K_U01, K_U04

• Proces produkcyjny i proces technologiczny • Typy produkcji • Normowanie procesów technologicznych • Półfabrykaty części maszyn. Naddatki na obróbkę • Zasady ustalania części podczas obróbki • Dokładność obróbki części maszyn • Zagadnienia wymiarowe w technologii maszyn. • Ogólne zasady projektowania procesów technologicznych obróbki. • Wprowadzenie do technologii maszyn. Omówienie zasad BHP. • Struktura procesu technologicznego • Porównanie dokładności i naddatków na obróbkę w różnych półfabrykatkach • Bazowanie części i budowa specjalnych uchwytów obróbkowych • Wpływ sztywności na dokładność kształtowo-wymiarową toczonego przedmiotu • Błędy zamocowania • Określenie dokładności operacji metodami statystycznymi • Ocena wpływu parametrów procesu nagniatania na chropowatość powierzchni wałka określoną parametrem Ra • Projekt procesu technologicznego wytwarzania zadanego wyrobu.

Jakość i bezpieczeństwo usług informatycznych

K_W14, K_U01, K_U04, K_U10, K_U13

• Wprowadzenie. Jakość i bezpieczeństwo środowisk sieciowych. Historyczny aspekt zagadnienia • Zagrożenia. Analiza ochrony systemów informatycznych. • Planowanie infrastruktury. Polityka bezpieczeństwa. • Architektura środowiska sieciowego. Usługi sieciowe. Panowanie ochrony sieci • Systemy Firewall • Systemy identyfikacji intruzów IDS. Reakcje na naruszenia bezpieczeństwa. • Zagadnienia kryptograficzne - standardy szyfrowania. Wykorzystanie narzędzi kryptograficznych. • Aplikacyjny aspekt kryptografii. Podpis cyfrowy • Bezpieczeństwo usług sieciowych. Przeglądarek sieciowych, • Bezpieczeństwo transakcji internetowych. • Wirtualne sieci prywatne VPN • Bezpieczeństwo przechowywanie danych. • Komponowanie infrastruktury sieciowej. Technologia QoS • Techniki kodowania danych • Podsumowanie omawianych zagadnień. • Planowanie środowiska sieciowego. Diagnostyka Sieci • Kryptografia - wprowadzenie do wykorzystania technik kryptograficznych • Podpis cyfrowy • Techniki gromadzenia danych. Podział przestrzeni danych. Woluminy, technologia RAID • Kryptograficzne zabezpieczanie danych • Ukrywanie danych - Steganografia • Maszyny wirtualne - środowiska wirtualne • Planowanie i konfiguracja środowiska sieciowego • Dostęp zdalny VPN • Bezpieczeństwo przeglądarek internetowych - infrastruktura PKI • Bezpieczeństwo transakcji internetowych • Technologia QoS • Zajęcia warsztatowe - analiza wybranego środowiska informacyjnego. Planowanie zabezpieczenia środowiska informacyjnego. • Zajęcia warsztatowe - analiza wybranego środowiska informacyjnego. Planowanie zabezpieczenia środowiska informacyjnego. • Zajęcia warsztatowe - analiza wybranego środowiska informacyjnego. Planowanie zabezpieczenia środowiska informacyjnego. • Konkluzje. Podsumowanie zagadnień przedmiotu

Jakość w przetwórstwie tworzyw polimerowych i kompozytów

K_W13, K_U15, K_K07

• Wprowadzenie do tematyki wykładu. Aktualny stan i tendencje w projektowaniu i wytwarzaniu wyrobów z tworzyw i kompozytów polimerowych. Możliwości uzyskania małych tolerancji wymiarów oraz zapewnienia żądanego kształtu wyrobu dla wyrobów z tworzyw i kompozytów polimerowych • Charakterystyka ważniejszych tworzyw polimerowych. Wybór tworzyw i kompozytów polimerowych w kontekście dokładności kształtowo – wymiarowej wyrobów, recyklingu, w tym możliwości ponownego wykorzystania oraz wymogów ochrony środowiska. Możliwości oceny właściwości tworzyw i kompozytów polimerowych w ramach procesu doboru gatunku tworzywa. • Kompozyty i ich jakość. Ocena jakości materiałów pośrednich, bezpośrednich, maszyn i urządzeń oraz jakości obsługi w produkcji wyrobów z tworzyw polimerowych • Kształtowanie jakości produktów z tworzyw polimerowych w procesie produkcyjnym. Parametry technologiczne, wybór maszyn i urządzeń. Urządzenia i metody oceny jakości wyrobów i kompozytów polimerowych (np. testy wyrobów z kompozytów polimerowych itp.) • Rodzaje, badanie, ocena i analiza wad występujących w procesie produkcyjnym wyrobów z tworzyw i kompozytów polimerowych. Kontrole surowca, kontrole w toku produkcji, kontrole produktu finalnego, kontrole odbioru wstępnego opakowań, • Kontrola jakości materiałów oraz wyrobów gotowych z tworzyw i kompozytów polimerowych. Monitoring w procesie wytwarzania wyrobów z tworzyw i kompozytów polimerowych. Testy materiałowe i wyrobów w procesie wytwarzania wyrobów z tworzyw i kompozytów polimerowych. Tendencje w technologiach wytwarzania wyrobów z tworzyw i kompozytów polimerowych • Normy środowiskowe dla wyrobów z tworzyw i kompozytów polimerowych. Spełnienie wymagań na etapie kontroli jakości. • Zagadnienia jakości produkcji wyrobów o podwyższonym reżimie sanitarnym (np. wyroby dla medycyny i farmakologii, opakowania żywności)) oraz w przemyśle lotniczym. Zaliczenie wykładu • Wprowadzenie do zajęć projektowych. Przedstawienie głównych założeń projektu oraz przedstawienie warunków zaliczenia. Zapoznanie studentów z metodami identyfikacji gatunkowej tworzyw sztucznych w kontekście ich zastosowania użytkowego oraz jakości wyrobów. • Zapoznanie studentów z procesem formowania wtryskowego oraz wpływem parametrów nastawnych na jakość wyrobów. • Modelowanie komputerowe procesu wtryskiwania oraz optymalizacja jakości wyrobu z wykorzystaniem planów ortogonalnych Taguchi. • Analiza stabilności procesu produkcji wyrobów wtryskowych w oparciu o karty kontrolne. • Opracowanie wyników z badań eksperymentalnych w ramach modelu Statystycznego Sterowania Procesem (SPC) • Konsultacje w zakresie realizacji projektu. • Konsultacje w zakresie realizacji projektu.. • Przyjęcie projektów od studentów. Zaliczenie pisemne.

Języki programowania	K_W16, K_U01, K_U04, K_U16
<p>• Paradygmaty programowania. Formalne metody opisu języków programowania • Wprowadzenie do programowania w języku R: składnia języka, ogólne zasady formatowania kodu • Instrukcja wyboru, instrukcje iteracji - pętle • Pliki i operacje wejścia/wyjścia. Wektory i operacje na wektorach • Własne funkcje • Pliki i operacje wejścia/wyjścia • Czyszczenie, przekształcanie i prezentacja danych z użyciem pakietów języka R • Przegląd języków programowania • Wprowadzenie do architektury komputerów • Wyrażenia i instrukcje języka R • Pętle w języku R. • Wektory i macierze • Konwersje schematów blokowych do kodu języka R • Funkcje użytkownika • Kolokwium 1 • Listy i operacje wejścia-wyjścia • Pliki i łańcuchy • Pakiety języka R • Obliczenia statystyczne • Prezentacja danych na wykresach • Tworzenie raportów z RMarkdown • Zaawansowane programowanie w R • Kolokwium 2</p>	
Komputerowe wspomaganie systemów zarządzania	K_W11, K_W13, K_W17, K_U01, K_U04, K_U05

<ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie do komputerowego zarządzania w systemach standaryzowanych • Norma ISO 9001, Wymagania ISO 14001:2004 • Charakterystyka obiegu dokumentów w systemach zarządzania. • Systemy papierowe i hybrydowe. • Systemy elektroniczne obiegu dokumentacji. • Zalety oraz wady wspomaganie komputerowego standaryzowanych systemów zarządzania. • Charakterystyka systemów informatycznych i informacyjnych. • Systemy klasy MRP - charakterystyka oraz ich rozwój. • Systemy klasy MRP II i MRP II CL , APICS i systemy MRP II • Systemy klasy ERP/ MRP III • Test • Wprowadzenie, zajęcia organizacyjne. • Komputerowy system wspomaganie zarządzania jakością SAP ERP /QM • Komputerowy system wspomaganie zarządzania jakością SAP QM - , omówienie danych podstawowych • SAP QM , tworzenie danych podstawowych, plany kontroli, cechy kontrolne. • SAP QM - generowanie partii kontrolnych. • SAP QM - Rejestracja wyników kontroli , wydanie decyzji uzycia. • Wprowadzenie do systemu NND Integrum. • System komputerowy wspomagający systemy zarządzania. NND Integrum – struktura systemu • System komputerowy wspomagający systemy zarządzania. NND Integrum – Zarządzanie dokumentacją, audyty, działania korygujące i zapobiegawcze. • Zaliczenie 	
Kontrola i badania nieniszczące	K_W02, K_W03, K_W07, K_U01, K_U04, K_U13
<ul style="list-style-type: none"> • Badania wizualne złączy spawanych. • Badania wizualne odlewów. • Metoda prądów wirowych. • Badania penetracyjne. • Badania magnetyczno-proszkowe. • Badania radiograficzne cz. 1: Wiadomości ogólne, urządzenia, stanowisko, przebieg badania. • Badania radiograficzne cz. 2: Promieniowanie, wykrywalność niezgodności. • Badania ultradźwiękowe. • Badania siły termoelektrycznej. • Badania powłok oraz ocena jakości wyrobu wg norm europejskich. • Badania wizualne złączy spawanych. • Badania wizualne odlewów. • Metoda prądów wirowych. • Badania penetracyjne cz. 1: Opracowanie instrukcji badawczej zgodnie z normami PN-EN ISO. • Badania penetracyjne cz. 2: Przeprowadzenie badań, opracowanie protokołu. • Badania magnetyczno-proszkowe. • Badania radiograficzne. • Badania ultradźwiękowe. • Badania powłok. • Badania siły termoelektrycznej. 	
Koszty i kontroling produkcji	K_W10, K_W11, K_W13, K_U01, K_U04, K_U11, K_U13, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie. • Istota controllingu. • Controlling kosztów produkcji. • Centra kosztów. • Klasyfikacja kosztów. • Identyfikacja i rozliczenie kosztów działalności pomocniczej. • Analiza kosztów. • Zaliczenie. • Wprowadzenie. • Identyfikacja kosztów. • Wybrane metody analizy kosztów - przykład obliczeniowy. • Obliczenie i analizy kosztów - przykład obliczeniowy 1. • Obliczenie i analizy kosztów - przykład obliczeniowy 2. • Obliczenie i analizy kosztów - przykład obliczeniowy 3. • Obliczenie i analizy kosztów - przykład obliczeniowy 4. • Podsumowanie. 	
Logistyka w przedsiębiorstwie	K_W10, K_W11, K_U01, K_U03, K_U04
<ul style="list-style-type: none"> • 1. Definicje, znaczenie i zadania logistyki. Fazy rozwoju logistyki. • 2. Procesy logistyczne. Infrastruktura procesów logistycznych. • 3. Podstawa i istota podejścia systemowego w logistyce. Systemy logistyczne. • 4. Logistyka zaopatrzenia. Logistyka produkcji. Logistyka dystrybucji. • 5. Łańcuch logistyczny. Podział łańcucha logistycznego. Proces tworzenia wartości w łańcuchu logistycznym. • 6. Efektywność systemów logistycznych i jej pomiar. Koszty logistyczne. • 7. Projektowanie systemów logistycznych. • 8. Komputerowe wspomaganie systemów logistycznych. 	
Makroekonomia	K_W10, K_U01, K_U04, K_K05

<ul style="list-style-type: none"> • Zakres i metody analizy w makroekonomii. Podstawowe problemy i główne nurty makroekonomii. Pomiar PKB i dochodu narodowego • Determinanty dochodu narodowego. Mnożniki Keynesa i ich analiza • Pieniądz i jego rola w gospodarce. Bank centralny i system bankowy • System finansów publicznych. Budżet państwa i polityka fiskalna • Rynek pracy. Determinanty popytu i podaży na rynku pracy, bezrobocie • Inflacja. Pomiar, przyczyny, analiza skutków. Inflacja a bezrobocie - krzywa Philippsa • Model IS-LM • Międzynarodowa wymiana gospodarcza. Międzynarodowy rynek walutowy 	
Marketing	K_W10, K_W11, K_U01, K_U04, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> • Istota i struktura marketingu. Marketing a cele działania organizacji. Orientacje biznesowe w działalności przedsiębiorstwa. Orientacja rynkowa jako podstawa marketingu. Marketing a otoczenie rynkowe przedsiębiorstwa. Koncepcja marketingu mix - istota i zakres. Zależności między narzędziami marketingu mix. • Badania marketingowe jako źródło wiedzy o rynku i konsumentach. Pojęcie i istota badań marketingowych. Klasyfikacje badań marketingowych. Proces realizacji badań marketingowych i jego etapy. Wykorzystanie badań marketingowych w prognozowaniu zjawisk rynkowych. • Segmentacja jako narzędzie wyboru rynku docelowego. Istota segmentacji rynku. Kryteria segmentacji rynku. Wybór rynku docelowego. Postępowanie nabywców na rynku. Potrzeby ludzkie, ich hierarchia. Konsument i jego cechy. Proces podejmowania decyzji wyboru i zakupu. Znaczenie zachowania nabywców dla projektowania strategii marketingowych przedsiębiorstwa. • Produkt jako element marketingu. Miejsce i funkcje produktu w marketingu. Klasyfikacje produktu. Strategia produktu. Kształtowanie struktury asortymentowej produktu. Cykl życia produktu i jego regulowanie. Marka jako element polityki produktu. Ochrona prawna marki. Opakowanie, oznakowanie produktu. • Cena jako instrument marketingu. Miejsce i funkcje cen w marketingu. Metody kształtowania cen w przedsiębiorstwie. Strategie cenowe. Zależności pomiędzy ceną a jakością produktu. Zmiany i różnicowanie cen. • Dystrybucja jako system udostępniania produktu na rynku. Pojęcie i funkcje dystrybucji. Kanały dystrybucji. Pośrednicy w kanałach dystrybucji. Rodzaje dystrybucji. Formy organizacyjne dystrybucji towarów: handel detaliczny, handel hurtowy. Logistyka marketingowa. • Promocja jako narzędzie komunikacji przedsiębiorstwa z rynkiem. Instrumenty aktywizacji sprzedaży. Funkcja i rodzaje reklamy. Promocja uzupełniająca i jej narzędzia. Sprzedaż osobista. Public relations – kształtowanie stosunków z otoczeniem. Sponsoring. • Zarządzanie marketingowe przedsiębiorstwem. Określenie misji i celów przedsiębiorstwa. Plan marketingowy. Wdrażanie i organizacja marketingu w firmie. Kontrola efektywności działań marketingowych 	
Maszyny technologiczne	K_W06, K_W09, K_U01, K_U04, K_U07, K_U13, K_U16
<ul style="list-style-type: none"> • Definicja i rodzaje maszyn technologicznych. Podstawowe zespoły maszyn obróbkowych. Cechy techniczno-użytkowe maszyn obróbkowych. Układ funkcjonalny maszyny. Kształtowanie powierzchni i podział ruchów w maszynach obróbkowych. Układ kształtowania, konstrukcyjny i kinematyczny maszyn obróbkowych. • Przeznaczenie, cechy charakterystyczne, podział i możliwości technologiczne obrabiarek: tokarek, wiertarek, frezarek. • Przeznaczenie, cechy charakterystyczne, podział i możliwości technologiczne obrabiarek: przecinarek, strugarek, dłutownic, przeciągarek. • Obrabiarki do uzębień: Charakterystyczne cechy kształtowania uzębień, metody obróbki uzębień kół walcowych, dłutownice Maaga, dłutownice Fellowsa, frezarki obwiedniowe. • Obrabiarki do uzębień: parametry obróbki, struktura programowania ręcznego i dialogowego frezowania obwiedniowego. • Przeznaczenie, cechy charakterystyczne, podział i możliwości technologiczne obrabiarek erozyjnych: elektroerozyjnych, 	

elektrochemicznych, wodnościernych. Struktura programowania ręcznego i parametry obróbki wycinania elektroerozyjnego WEDM. • Obrabiarki sterowane numerycznie CNC, centra obróbcze CNC. Przeznaczenie, cechy charakterystyczne, podział i możliwości technologiczne szlifierek. • Weryfikacja wiedzy w formie zaliczenia pisemnego. • Tokarka pociągowa uniwersalna: budowa, wyposażenie normalne i specjalne, możliwości technologiczne, eksploatacja. • Tokarka pociągowa uniwersalna: przygotowanie nastaw maszyny do wykonania obróbki z posuwami roboczymi i gwintowymi. Przykłady obróbki wykonane na maszynie. • Frezarka obwiedniowa do kół zębatych CNC: budowa, wyposażenie normalne i specjalne, możliwości technologiczne, eksploatacja. • Frezarka obwiedniowa do kół zębatych CNC: podstawy programowania ręcznego oraz dobór parametrów obróbki frezowania obwiedniowego kół zębatych walcowych. Porównanie programowania ręcznego i dialogowego obrabiarki CNC. Przykłady obróbki wykonane na maszynie. • Wycinarka elektroerozyjna WEDM: budowa, wyposażenie normalne i specjalne, możliwości technologiczne, eksploatacja. • Wycinarka elektroerozyjna WEDM: podstawy programowania ręcznego i dobór parametrów obróbki elektroerozyjnej na przykładzie wycinarki elektroerozyjnej WEDM. Przykłady obróbki wykonane na maszynie. • Tokarka rewolwerowa CNC: budowa, wyposażenie normalne i specjalne, możliwości technologiczne, programowanie, eksploatacja. • Weryfikacja wiedzy w formie zaliczenia pisemnego - przygotowanie zadania do wykonania na danej maszynie.

Matematyka 1

K_W01, K_U01, K_U04

• 1. Liczby zespolone. Postać kanoniczna i trygonometryczna liczby zespolonej. Płaszczyzna Gaussa. Wzór de Moivre ' a. Potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych. 2. Wielomiany rzeczywiste i zespolone. Zasadnicze twierdzenie algebry. Dzielenie wielomianów. Twierdzenie Bezout. 3. Macierze. Działania na macierzach. Macierz odwrotna. Rząd macierzy. Wyznacznik macierzy. Związek rzędu macierzy z wyznacznikiem. Wartości własne i wektory własne macierzy. • 4. Układy równań liniowych. Układy kramerowskie. Wzory Cramera. Twierdzenie Kroneckera- Capellego. 5. Elementy geometrii analitycznej w przestrzeni. Działania na wektorach. Iloczyn skalarny, wektorowy i mieszany wektorów. Równanie płaszczyzny. Równania prostej. • 6. Podstawowe własności funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. Funkcje cyklometryczne. Ciągi liczbowe. Ciągi monotoniczne. Ciągi ograniczone. Granica ciągu. Liczba e. Funkcje hiperboliczne. 7. Granica i ciągłość funkcji zmiennej rzeczywistej. Rachunkowe własności granic funkcji. Pojęcie ciągłości. Ciągłość funkcji złożonej i odwrotnej. Własności funkcji ciągłej na przedziale. • 8. Pochodne funkcji elementarnych. Rachunkowe właściwości pochodnych. Pochodna funkcji złożonej i odwrotnej. Zastosowania pochodnych w fizyce. Różniczka funkcji. Twierdzenie o wartości średniej. Badanie monotoniczności i ekstremów funkcji przy pomocy pochodnej. Dowodzenie równości inierówności. Wypukłość funkcji i punkty przegięcia. Asymptoty funkcji. Badanie przebiegu zmienności funkcji. 9. Całka nieoznaczona. Podstawowe metody obliczania całek nieoznaczonych: całkowanie przez części i przez podstawienie. Całki funkcji wymiernych.

Matematyka 2

K_W01, K_U01, K_U04

• 1. Obliczanie całek nieoznaczonych podstawowych klas funkcji. 2. Całka oznaczona w sensie Riemanna. Definicja i własności całki Riemanna. Zamiana zmiennej. Twierdzenie Newtona-Leibniza. Zastosowania geometryczne całki oznaczonej: pole figury płaskiej, długość łuku krzywej, pole i objętość bryły obrotowej. Zastosowania całek oznaczonych w mechanice. Całka niewłaściwa I i II rodzaju. • 3. Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych. Granica i ciągłość funkcji wielu zmiennych. Pochodna kierunkowa i pochodne cząstkowe. Gradient i różniczka zupełna. Ekstrema funkcji wielu zmiennych.

Funkcje uwikłane jednej i wielu zmiennych. Pochodne i ekstrema funkcji uwikłanych. • 4. Równania różniczkowe zwyczajne. Rozwiązanie ogólne i rozwiązanie szczególne równania różniczkowego. Zagadnienie Cauchy'ego. Przegląd podstawowych typów równań różniczkowych rzędu pierwszego: równanie o zmiennych rozdzielonych, równanie jednorodne, równanie liniowe, równanie Bernoulliego, równanie zupełne. Równania rzędu drugiego sprowadzalne do równań rzędu pierwszego. Równanie liniowe rzędu drugiego o stałych współczynnikach.

Materiałoznawstwo

K_W06, K_U01, K_U04, K_U06, K_U09, K_U13

• Materiały inżynierskie - metale, polimery, ceramika, kompozyty – charakterystyczne właściwości fizyczne, chemiczne i mechaniczne - obszary zastosowania • Budowa wewnętrzna materiałów, struktura krystaliczna ciał stałych • Odkształcenie plastyczne i mechanizmy umocnienia stopów metali. Mechanizmy zużycia i niszczenia materiałów: pękanie kruche i ciągliwe, zmęczenie cieplne i mechaniczne, pełzanie, korozja i zużycie tribologiczne. Wpływ mikrostruktury stopów na właściwości mechaniczne materiałów – zasady doboru materiałów inżynierskich. • Techniczne stopy żelaza: stal niestopowa i stopowa, staliwo, żeliwo • Kształtowanie mikrostruktury i właściwości stopów metali metodami technologicznymi – przeróbka plastyczna, obróbka cieplna i cieplno-chemiczna • Stopy metali nieżelaznych. Materiały spiekane i ceramiczne, materiały polimerowe i kompozytowe. • Materiały spiekane i ceramiczne, materiały polimerowe i kompozytowe • Badania nieniszczące, makroskopowe i mikroskopowe stopów metali • Badania właściwości fizycznych i mechanicznych materiałów • Badania mikroskopowe technicznych stopów żelaza • Obróbka cieplna i cieplno-chemiczna stopów metali. Badanie hartowości stali • Badania mikroskopowe stopów metali nieżelaznych

Mechanika techniczna

K_W02, K_W03, K_U01, K_U04, K_U07, K_U15

• Wiadomości wstępne, statyka, podstawowe pojęcia • Zbieżne układy sił, układy statycznie wyznaczalne i niewyznaczalne, moment siły. • Moment ogólny układu sił względem bieguna i osi. Teoria par sił. Płaski dowolny układ sił. • Płaski dowolny układ sił c.d., zagadnienia tarcia w układach mechanicznych. Środki ciężkości brył. • Przestrzenny dowolny układu sił. Redukcja i równowaga statyczna. • Kinematyka punktu. Wektory prędkości i przyspieszenia punktu. • Kinematyka punktu c.d.. Kinematyka ciała sztywnego, ruch postępowy i obrotowy bryły. Parametry kątowe i liniowe ruchu. Wektor prędkości i przyspieszenia dowolnego punktu układu • Ruch obrotowy bryły c.d.. Analiza ruchu płaskiego ciała sztywnego. Prędkość dowolnego punktu, chwilowy środek prędkości, twierdzenie o rzutach prędkości. • Kinematyka ruchu płaskiego c.d.. Dynamika, pojęcia podstawowe, prawa Newtona. • Dynamika punktu, podstawowe pojęcia i równania. • Dynamika układu punktów materialnych. • Geometria mas, masowe momenty bezwładności, masowe momenty dewiacji, kręt układu punktów materialnych. • Dynamika ciała sztywnego, ruch postępowy bryły, ruch obrotowy bryły. • Dynamika ruchu płaskiego bryły, dynamika układu brył. • Kolokwium • Równowaga statyczna zbieżnych układów sił • Równowaga statyczna płaskich dowolnych układów sił. • Równowaga statyczna przestrzennych dowolnych układów sił • Kinematyka ruchu punktu, kinematyka ruchu postępowego i obrotowego bryły sztywnej. • Kinematyka ruchu postępowego i obrotowego bryły sztywnej c.d., kinematyka ruchu płaskiego bryły sztywnej. • Kinematyka ruchu płaskiego bryły sztywnej c.d., dynamika punktu materialnego. • Dynamika układu brył jako układu punktów materialnych. • Kolokwium

Metody rozwiązywania problemów inżynierskich	K_W02, K_W03, K_U01, K_U04, K_U07, K_U14, K_U15
<p>• Podejście systemowe. Identyfikacja i definiowanie problemu inżynierskiego. • Zespoły problemowe. Modelowanie sytuacji problemowej. • Gromadzenie i przygotowanie danych. Analiza danych. • Poszukiwanie rozwiązań. Podejmowanie decyzji. Optymalizacja rozwiązań. • Planowanie wdrożenia. Wdrażanie rozwiązań i ocena uzyskanych efektów. • Studia przypadków. • Zaliczenie • Opracowanie rozwiązań dla wybranych problemów inżynierskich, obejmujące ich identyfikację, modelowanie, analizę danych, opracowanie wariantów rozwiązań oraz ich ocenę i wybór.</p>	
Metrologia elektroniczna	K_W07, K_U01, K_U04, K_U05, K_U13
<p>• Pojęcia podstawowe; istota i filozofia metrologii, sygnały pomiarowe klasyfikacja i ich właściwości, tory pomiarowe i ich właściwości, niepewności pomiarowe. • Przetworniki wielkości fizycznych, klasyfikacja. Przetworniki parametryczne, rezystancyjne, pojemnościowe, ternessometryczne. Przetworniki indukcyjne, optoelektroniczne, mikromechaniczne, piezoelektryczne, piezorezystywne, termoanemometryczne, ultradźwiękowe, wirowe. • Podstawowe układy pomiarowe, układy wzmacniania i formowania sygnałów pomiarowych. Wybrane zagadnienia komputerowych systemów pomiarowych • . Programowanie eksperymentu w środowisku DasyLab • Zaliczenie pisemne • Wprowadzenie, omówienie celowości prowadzonych ćwiczeń, regulamin, BHP • Pomiary napięć stałych, rezystancji, półprzewodników metodami bezpośrednimi • Pomiary napięć zmiennych metodami cyfrowymi, analogowymi i graficznymi. • Badanie przetworników optycznych, obecności, odległości, prędkości obrotowych. • Pomiary sił i masy metodami tensometrycznymi • Badanie piezorezystywnych przetworników ciśnienia . • Zaliczenie pisemne laboratorium</p>	
Mikroekonomia	K_W10, K_U01, K_U04, K_K05
<p>• Ekonomia jako nauka o gospodarowaniu • Gospodarowanie jako proces dokonywania wyborów - rzadkość a możliwości produkcyjne. • Rynek i gospodarka rynkowa - prawo popytu i podaży • Elastyczność popytu i podaży. • Teoria racjonalnego zachowania się konsumenta • Teoria produkcji • Przedsiębiorstwo w gospodarce rynkowej • Modele konkurencji rynkowej • Równowaga mikroekonomiczna • Alternatywne teorie przedsiębiorstwa • Rynki czynników produkcji • Równowaga konkurencyjna i elementy teorii dobrobytu • Rynek pracy i płace • Rynek informacji • Błędy rynku i konieczność interwencyjnej polityki państwa • Podstawowe teorie ekonomiczne • Analiza potrzeb ludzkich, potrzeba a popyt ekonomiczny • Analiza krzywej możliwości produkcyjnych • Podmioty gospodarcze i ich rola w gospodarce rynkowej • Rynek, funkcje popytu i podaży, determinanty popytu i podaży, prawo popytu i podaży, wyznaczanie równowagi rynkowej • Wyznaczanie elastyczności popytu, wpływ elastyczności cenowej popytu na przychody przedsiębiorstwa • Teoria użyteczności a zachowanie konsumenta na rynku. • Funkcja produkcji i czynniki produkcji • Marginalna analiza maksymalizacji zysku • Równowaga przedsiębiorstwa w różnych strukturach rynkowych • Rynek pracy i płace • Błędy rynku i konieczność interwencyjnej polityki państwa</p>	
Normalizacja i certyfikacja	K_W14, K_U01, K_U04
<p>• Pojęcie i zakres działalności normalizacji • Historia normalizacji. Dokumenty regulujące działalność normalizacyjną. i. Typy norm. Normalizacja krajowa. Ustawa o normalizacji. • .Normy w gospodarce rynkowej. Zasady opracowywania. Zatwierdzanie norm. Klasyfikacja i oznaczanie norm. • Normalizacja zakładowa. Rola i miejsce normalizacji w systemach zarządzania. • Praktyczne opracowywanie norm zakładowych – zasady, ramowy układ elementów, redagowanie. • .Normalizacja międzynarodowa i europejska.</p>	

<p>Procesy integracyjne i znaczenie norm. • Harmonizacja techniczna i normalizacja w UE. Procesy dostosowawcze. • Normy dotyczące akredytacji i certyfikacji. Struktura i treść norm. Przewodniki ISO dotyczące metod badawczych, oceny i certyfikacji. • Zasady akredytacji laboratoriów, personelu, jednostek certyfikujących wyroby i systemy jakości. Procedura akredytacyjna. Uprawnienia i obowiązki wynikające z akredytacji. • Zasady certyfikowania wyrobów. Procedura certyfikacji. Dyrektywy techniczne nowego podejścia UE. Dyrektywa maszynowa. • Certyfikacja obowiązkowa i dobrowolna. Znakowanie znakiem CE. Wzajemne uznawanie certyfikatów. • 1. Opracowanie przykładu normy (zakładowej lub PN) wybranego lub wskazanego wyrobu, - analiza obiektu normalizacji, zebranie koniecznych danych - projekt ogólny normy: spis treści, rysunki, tablice, załączniki - projekt szczegółowy normy: klasyfikacja, oznaczenia, treść. 2. Przygotowanie prezentacji dotyczącej znaków i certyfikatów umieszczanych na wyrobach.</p>	
Ochrona własności intelektualnej	K_W10, K_W14, K_W15, K_U01, K_U04, K_K02
<p>• Pojęcie i zakres ochrony własności intelektualnej. • Ochrona własności przemysłowej w systemie krajowym. • Ochrona praw autorskich. • Ochrona wzorów przemysłowych, znaków towarowych, know how. • Ochrona wynalazków w trybie międzynarodowym i europejskim. • Procedury zgłoszeniowe uzyskania patentu lub prawa ochronnego. • Wymagania dotyczące przygotowania wniosku patentowego</p>	
Podstawy inżynierii produkcji	K_W04, K_W08, K_W11, K_U04, K_U10, K_K07
<p>• Istota zarządzania i inżynierii produkcji. Podstawowe terminy i definicje. • Podstawy organizacji i zarządzania systemami produkcyjnymi. • Zarządzania jakością w procesach produkcyjnych - instrumentarium zarządzania jakością. Teoria i praktyka. • Systemowe zarządzania jakością, środowiskiem i bezpieczeństwem. Teoria i praktyka. • Współczesne koncepcje doskonalenia produkcji - Lean Manufacturing, Six Sigma. Teoria i praktyka. • Komputerowe systemy wspomaganie systemów produkcyjnych. Teoria i praktyka. • Współczesne trendy w rozwoju przedsiębiorstw – Przemysł 4.0. • Zaliczenie</p>	
Podstawy metrologii	K_W04, K_W07, K_U01, K_U04, K_U05, K_U13
<p>• Układ tolerancji i pasowań. Tolerancja wymiaru. • Wprowadzenie do tolerowania geometrycznego. Tolerancje kształtu, kierunku, położenia i bicia. • Funkcjonalny wybór, oznaczenie i interpretacja tolerancji geometrycznych. • Wymaganie maksimum materiału. Wymaganie minimum materiału. Wymaganie wzajemności. • Analiza niedokładności pomiarów w budowie maszyn. • Niepewność pomiaru. • Analiza powtarzalności i odtwarzalności systemów pomiarowych. • Chropowatość powierzchni. • Pomiary wymiarów i odchyłek kształtu prostych elementów geometrycznych. • Pomiary odchyłek kierunku, położenia i bicia prostych elementów geometrycznych. • Pomiary odchyłek złożonych elementów geometrycznych na przykładzie gwintu. • Pomiary odchyłek złożonych elementów geometrycznych na przykładzie koła zębatego. • Statystyczna kontrola procesu wytwarzania wyrobu na wybranym przykładzie. • Pomiary chropowatości powierzchni. • Ćwiczenia tablicowe dotyczące układu tolerancji i pasowań. • Ćwiczenia tablicowe dotyczące niepewności pomiarów.</p>	
Podstawy niezawodności i eksploatacja maszyn	K_W09, K_U01, K_U04, K_U06, K_U13
<p>• Wprowadzenie do eksploatacji maszyn • Klasyfikacja tarcia, rodzaje smarowania, funkcje środków smarowych w systemach tribologicznych • Klasyfikacja elementarnych procesów niszczenia, przebieg zużywania, charakterystyka zużycia ściernego,</p>	

<p>adhezyjnego i prze utlenianie • Rodzaje zużycia typu spalling, pitting, scuffing, i fretting, korozyjne i erozyjne procesy niszczenia, rodzaje uszkodzeń części maszyn • Stan warstwy wierzchniej, wpływ warstwy wierzchniej na intensywność zużycia, przeciwdziałanie zużyciu tribologicznemu, obniżanie intensywności zużycia • Analiza podstawowych pojęć eksploatacyjnych, zasady eksploatacji maszyn, użytkowanie maszyn, podstawy obsługi maszyn, podstawy kierowania eksploatacją urządzeń technicznych • Charakterystyki niezawodności, niezawodność systemów, badania trwałości i niezawodności, kształtowanie niezawodności systemów • Charakterystyczne objawy zużycia tribologicznego części maszyn, przegląd urządzeń do badania tarcia i zużycia • Badanie zużycia w obecności ścierniwa • Wyznaczenie krzywej zużycia układu czop-panewka • Wpływ topografii powierzchni na tarcie układu: pierścień tłokowy- tuleja cylindrowa • Badania intensywności zużycia układu: trzpień-tarcza • Przeprowadzenie sesji TPM na wybranej obrabiarence • Planowanie remontów maszyn</p>	
Podstawy sztucznej inteligencji	K_W04, K_W16, K_W17, K_U01, K_U04, K_U05, K_U07
<p>• Sieci neuronowe – część 1. Problemy klasyfikacji i regresji. • Sieci neuronowe – część 2. Prognozowanie szeregów czasowych. • Sieci neuronowe – część 3. Problem klasteryzacji. Systemy ekspertowe. • Logika rozmyta. • Algorytmy ewolucyjne. • Uczenie głębokie. • Inteligencja rozproszona. Generatywna sztuczna inteligencja. • Zaliczenie wykładu. • Sieci neuronowe w problemach klasyfikacji. • Sieci neuronowe w problemach regresji. • Sieci neuronowe w problemach prognozowania szeregów czasowych. • Sieci neuronowe w problemach klasteryzacji. • Logika rozmyta w problemach wspomagania podejmowania decyzji – część 1. • Logika rozmyta w problemach wspomagania podejmowania decyzji – część 2. • Algorytmy ewolucyjne w problemach optymalizacji. • Zaliczenie laboratorium.</p>	
Podstawy zarządzania	K_W11, K_W12, K_U01, K_U04, K_K02
<p>• Działalność gospodarcza. • Zarządzanie. Organizacja. • Kierowanie. Synergia. • Rozwój zarządzania - klasyczne teorie zarządzania. • Rozwój zarządzania - podejścia integrujące oraz współczesne. • Zarządzanie celami w organizacji. • Proces planowania. • Organizowanie. Reorganizacja. • Przywództwo. • Motywowanie. • Podejmowanie decyzji. • Kontrola i controlling. • Marketing. • Zarządzanie logistyczne. Zarządzanie innowacyjne. • Zarządzanie jakością. Zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy. • Wykonanie prac mających na celu sporządzenie biznesplanu. Przedstawienie informacji ogólnych o wnioskodawcy, plan rynkowy obejmujący min. analizę rynku oraz strategię marketingową, plan zarządzania, harmonogram działań, zakres rzeczowo-finansowy, źródła finansowania projektu, ocena ryzyka przedsięwzięcia, streszczenie. Sporządzenie dokumentacji dotyczącej uruchomienia działalności gospodarczej. Wniosek CEIDG-1. Uzupelnienie formularzy: VAT-R, ZUS-ZUA.</p>	
Praca dyplomowa	K_U01, K_U03, K_U04, K_K06
<p>• Sporządzenie planu pracy dyplomowej związanego z zarządzaniem i inżynierią produkcji, a w szczególności informatyką w zarządzaniu przedsiębiorstwem. • Analiza literatury związanej z tematem pracy dyplomowej, zarządzaniem i inżynierią produkcji, a w szczególności informatyką w zarządzaniu przedsiębiorstwem. • Wykonanie badań/analiz związanych z częścią praktyczną pracy dyplomowej • Wyciągnięcie wniosków z przeprowadzonych badań/analiz • Zredagowanie pracy dyplomowej • Przygotowanie do obrony pracy dyplomowej</p>	
Praca dyplomowa	K_U01, K_U03, K_U04, K_K06

<ul style="list-style-type: none"> • Sporządzenie planu pracy dyplomowej związanego z systemami zapewnienia jakości produkcji. • Analiza literatury związanej z tematem pracy dyplomowej, zarządzaniem i inżynierią produkcji, a w szczególności systemami zapewnienia jakości produkcji. • Wykonanie badań/analiz związanych z częścią praktyczną pracy dyplomowej • Wyciągnięcie wniosków z przeprowadzonych badań/analiz • Zredagowanie pracy dyplomowej • Przygotowanie do obrony pracy dyplomowej 	
Praca dyplomowa	K_U01, K_U03, K_U04, K_K06
<ul style="list-style-type: none"> • Sporządzenie planu pracy dyplomowej związanego z zakresem zarządzania i inżynierii produkcji, a w szczególności zarządzania systemami produkcyjnymi. • Analiza literatury związanej z tematem pracy dyplomowej, zarządzaniem i inżynierią produkcji, a w szczególności zarządzania systemami produkcyjnymi. • Wykonanie badań/analiz związanych z częścią praktyczną pracy dyplomowej • Wyciągnięcie wniosków z przeprowadzonych badań/analiz • Zredagowanie pracy dyplomowej • Przygotowanie do obrony pracy dyplomowej 	
Praktyka zawodowa	K_U03, K_U04, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> • Realizacja zadań przydzielonych w ramach praktyki. Zapoznanie studenta z zagadnieniami praktycznymi zgodnie z profilem działalności przedsiębiorstwa. Zapoznanie studenta z procesami i urządzeniami stosowanymi w przemyśle. Poznanie specyfiki pracy na różnych stanowiskach, w różnych branżach merytorycznie związanych z zarządzaniem i inżynierią produkcji. Konfrontacja wiedzy teoretycznej zdobytej na uczelni z rzeczywistością i wykształcenie umiejętności praktycznego jej zastosowania. Poznanie własnych możliwości na rynku pracy. Doskonalenie umiejętności właściwej organizacji pracy, sumienności i odpowiedzialności za powierzone zadania. Nawiązanie kontaktów zawodowych. 	
Prawo gospodarcze	K_W10, K_W11, K_W12, K_W15, K_U01, K_U04, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie do prawa gospodarczego. Pojęcie prawa gospodarczego. Przedmiot i zakres prawa gospodarczego w Polsce. Źródła prawa gospodarczego. Podstawowe pojęcia z zakresu prawa gospodarczego. Charakterystyka podmiotów prawa. Osoby fizyczne, osoby prawne, konsumenci. Zdolność prawna i zdolność do czynności orawnych osób fizycznych i prawnych. 2. Przedsiębiorca. Prawne pojęcie i cechy przedsiębiorcy. Kategorie przedsiębiorców. Zasady działalności gospodarczej. Rodzaje działalności gospodarczej. Firma przedsiębiorcy i oznaczenie przedsiębiorstwa. 3. Podejmowanie działalności gospodarczej. Podejmowanie działalności gospodarczej bez reglamentacji. Reglamentacja działalności gospodarczej. Koncesjonowanie działalności gospodarczej 4. Rejestr przedsiębiorców. Funkcje Krajowego Rejestru Sądowego. Ewidencja osób fizycznych prowadzących działalność gospodarczą. Ewidencja a rejestr przedsiębiorców. Wpis do ewidencji. Centralna Ewidencja i Informacja o Działalności Gospodarczej. 5. Spółki i ich rodzaje. Instytucje wspólne w spółkach handlowych. Spółki osobowe: spółka prawa cywilnego, spółka jawna, spółka komandytowa. Spółki kapitałowe: spółka z ograniczoną odpowiedzialnością, spółka akcyjna, prosta spółka akcyjna. Spółdzielnie, banki, inne podmioty prowadzące działalność gospodarczą. Spółdzielnie. Stowarzyszenia i fundacje. 6. Upadłość przedsiębiorcy. 7. Ogólne zagadnienia umów gospodarczych. Źródła zobowiązań. Rodzaje umów. Zasada swobody umów. Czynniki kształtujące treść, przygotowanie i tryb zawarcia umowy gospodarczej. Umowa przedwstępna. Przelew wierzytelności, subrogacja, przejęcie długu, ustawowe przystąpienie do długu. Przedawnienie roszczeń majątkowych. 	

Procesy produkcyjne	K_W06, K_U01, K_U04, K_U14, K_U15, K_U16, K_K07
<ul style="list-style-type: none"> Wybrane elementy systemu produkcyjnego - struktura, środki pracy, przedmioty pracy, wyroby, braki, odpady, itp. Proces produkcyjny i wytwórczy Fazy i etapy technicznego przygotowania produkcji Dokumentacja techniczna Struktura organizacyjna działów przygotowania produkcji Analiza przebiegu procesu produkcyjnego Innowacje w procesach produkcyjnych Planowanie procesu przygotowania i uruchomienia produkcji nowego wyrobu w oparciu o przyjęte założenia techniczno-organizacyjne i strukturę wyrobu 	
Procesy zaopatrzenia	K_W11, K_W13, K_U01, K_U04, K_U07, K_U14, K_U15, K_U16
<ul style="list-style-type: none"> Wprowadzenie do logistyki zaopatrzenia; Miejsce zaopatrzenia w logistyce i jej definicjach Identyfikowanie procesów i wyodrębnianie procesów zaopatrzeniowych Cele procesów zaopatrzenia. Rola zaopatrzenia w przedsiębiorstwie, Polityka zaopatrzenia, Klasyfikacja i charakterystyka kupowanych dóbr, Ogólne kryteria wyboru dostawcy, Kryteria zakupów, Grupowe zakupy. Wymagania w zakresie procesów zakupów i zaopatrzenia w: normach ISO Podstawowe procesy zaopatrzenia. Proces Make-or-buy. Proces sourcingu. Pięć faz outsourcingu. Proces zakupu. Miejsce działu zaopatrzenia w strukturze przedsiębiorstwa. Kwalifikacja i ocena dostawców Kooperacja Metoda ABC i JiT. Tendencje rozwojowe logistyki (zaopatrzenia) Internet i handel elektroniczny w logistyce zaopatrzenia. Podsumowanie zajęć i test zaliczeniowy Wprowadzenie i omówienie wymagań. Wybór na podstawie literatury organizacji i jej charakterystyka. Analiza aktualnego sposobu zaopatrywania organizacji Schemat blokowy aktualnego sposobu prowadzenia zaopatrzenia Określanie odpowiedzialności za czynności organizacja działu zaopatrzenia Projekt dokumentów zaopatrzeniowych Propozycje doskonalenia zaopatrzenia w analizowanej organizacji Ocena dostaw i dostawców Zaliczenie 	
Produktywność przedsiębiorstw	K_W08, K_U01, K_U04
<ul style="list-style-type: none"> Wprowadzenie do produktywności. Produktywność a efektywność i wydajność. Czynniki wpływające na produktywność przedsiębiorstw. Metody pomiaru produktywności Zarządzanie produktywnością. Nowoczesne narzędzia zwiększania produktywności. Produktywność w dobie cyfryzacji. 	
Programowanie obiektowe	K_W16, K_U01, K_U04, K_U16
<ul style="list-style-type: none"> Wprowadzenie do programowania zorientowanego obiektowo. Techniki obiektowe. Przegląd języków i środowisk obiektowych. Wprowadzenie do programowania w języku Python. Instrukcje i deklaracje. Formatowanie kodu. Konstruktory, tworzenie instancji obiektów, wywoływanie metod. Dziedziczenie, zakresy widoczności, metody wirtualne, elementy statyczne, metody abstrakcyjne, dekoratory. Elementy abstrakcyjne, przeciążanie operatorów, tworzenie i przechwytywanie wyjątków. Biblioteka podstawowych elementów języka Python. Importowanie pakietów zewnętrznych, instalowanie modułów. Aplikacje graficzne w PyQt/PySide. Aplikacje wielowątkowe w Python, synchronizacja wątków oraz procesów. Dostęp do baz danych, importowanie danych z różnych formatów. Narzędzia i techniki wspomagające programowanie: testy jednostkowe, systemy kontroli wersji, serwery ciągłej integracji Wprowadzenie do analizy danych w języku Python Przygotowanie środowiska do pracy z językiem Python Konstrukcje imperatywne języka Python Deklaracje klas, konstruktory, dziedziczenie, zakresy widoczności, elementy abstrakcyjne i statyczne. Strumienie i pliki Aplikacje 	

graficzne w PyQt/PySide • Serializacja XML i testy jednostkowe • Aplikacje wielowątkowe • Systemy kontroli wersji • Kolokwium	
Projektowanie aplikacji dla przedsiębiorstw	K_W10, K_U07, K_K04
<p>• Wprowadzenie do automatyzacji w środowisku MS Office. • Tworzenie i obsługa kodu w środowisku edytora VBA • Przetwarzanie tekstu, operacje arytmetyczne i instrukcje warunkowe • Pętle, obsługa błędów i konwersja danych • Obiekty VBA, hierarchia klas i operacje na plikach • Tworzenie formularzy i funkcji, zasięg zmiennych. • Import danych i raportowanie w VBA • Podsumowanie wykładu • Automatyzacja zadań w programach, rejestracja i uruchamianie makr, podłączanie makr do programu • Tworzenie kodu VBA, budowa edytora VBA, moduły VBA, procedury i funkcje, operatory, typy danych VBA, zmienne i stałe, uruchamianie krokowe, czujki • Przetwarzanie tekstów, łączenie, funkcje tekstowe, konwersja do innych typów. Sterowanie przetwarzaniem danych (instrukcje warunkowe i pętle) • Obiekty: klasy i kolekcje, hierarchia, metody i własności, odwołania, operacje na plikach, pobieranie danych • Definiowanie funkcji, formularze i okna dialogowe, ochrona kodu, obsługa błędów • Import danych, tworzenie raportów. • Case study: analiza raportów sprzedaży cz1 • Case study: analiza raportów sprzedaży cz2</p>	
Projektowanie inżynierskie	K_W03, K_W06, K_U01, K_U04, K_U05, K_U07, K_U09, K_U14, K_U16
<p>• Wiadomości wstępne dotyczące tematyki przedmiotu. Przedstawienie podstawowych definicji oraz zasad projektowania inżynierskiego. Normalizacja w budowie maszyn. • Obciążenia stałe i zmienne elementów maszyn. Naprężenia dopuszczalne. Współczynniki bezpieczeństwa. Łańcuchy i pary kinematyczne. • Ogólna klasyfikacja maszyn. Parametry eksploatacyjne i wytrzymałościowe maszyn. Połączenia i ich rodzaje. • Połączenia nierozłączne i rozłączne, elementów maszyn. Dobór i zastosowanie połączeń. Połączenia nitowe - klasyfikacja, konstrukcja i obliczenia. • Połączenia nierozłączne: spawane, zgrzewane, lutowane i klejone • Konstrukcja i obliczenia połączeń kołkowych. • Połączenia sworzniowe. Osie i wały: klasyfikacja zastosowanie, konstrukcja i metodologia obliczeń. • Obliczenia wytrzymałościowe śrub. Zasady konstrukcji połączeń gwintowych. • Połączenia wpustowe - Klasyfikacja, zasady doboru i obliczania. Połączenia wielowypustowe. Połączenia wielokątne • Sprzęgła i ich klasyfikacja. Sprzęgła sztywne i podatne. Sprzęgła tulejowe tarczowe, łupkowe. Sprzęgła cierne: tarczowe, stożkowe, wielopłytkowe. • Łożyska ślizgowe i toczne. Obliczenia i dobór łożysk ślizgowych i tocznych. Łożyskowanie osi i wałów. Nośność spoczynkowa i ruchowa, łożysk tocznych. • Smarowanie układów mechanicznych. Oleje i smary: klasyfikacja i kryteria doboru. Gospodarka smarami i olejami użytymi. • Przekładnie mechaniczne. Przełożenie przekładni prostych i złożonych. Parametry geometryczne i kinematyczne przekładni. • Przekładnie zębate. Klasyfikacja przekładni i kół zębatach. Przekładnie walcowe o zębatach prostych i skośnych. Podstawowe parametry geometryczne kół zębatach. Prawa zazębienia. • Obliczenia wytrzymałościowe kół zębatach. Korekcja zazębienia. Koła z zębatach o zarysach ewolwentowych. Ewolwenta i jej właściwości. Metody obróbki kół zębatach. • Projekt nr1: Projekt obejmujący podstawowe zagadnienia obliczeniowe i konstrukcyjne z zakresu wybranych połączeń mechanicznych. • Projekt nr2: Projekt wału maszynowego obejmujący ustalenie jego wymiarów geometrycznych, przeprowadzenie wybranych obliczeń wytrzymałościowych oraz przygotowanie dokumentacji technicznej dla wskazanych elementów</p>	
Przemysł przyszłości	K_W09, K_U04, K_U13, K_K07
<p>• Wprowadzenie w problematykę Przemysłu 4.0. Ujęcie historyczne. Wyzwania i korzyści jakie niesie czwarta rewolucja przemysłowa. Rys historyczny dotyczący rewolucji</p>	

<p>przemysłowej • Definicja przemysłu 4.0, przemysł 4.0 na świecie. Elementy tworzące koncepcję Przemysł 4.0 • Transformacja w kierunku przemysłu 4.0. Technologie przemysłu przyszłości • Koncepcja budowy i funkcjonowania platformy przemysłu przyszłości. Zastosowanie technologii wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości w inżynierii produkcji • Zaawansowane systemy produkcyjne. • Monitorowanie produkcji. Systemy czasu rzeczywistego. • Procesy transformacji cyfrowej, wdrażanie cyfrowych produktów i usług. Kompetencje pracownika przyszłości W drodze do Przemysłu 5.0 • Zaliczenie • Wprowadzenie i omówienie laboratoriów • Digitalizacja procesów przemysłowych. Cyfrowa fabryka • Internet rzeczy. Wirtualna rzeczywistość • Sterowania i monitorowanie w systemach Przemysłu 4.0 • Rozwiązania chmurowe. Inne technologie Przemysłu 4.0 • Wizyta studyjna w przedsiębiorstwie w którym wdrożono rozwiązania Przemysłu 4.0 • zaliczenie</p>	
Rachunek kosztów dla inżynierów	K_W10, K_U01, K_U04, K_U07, K_U08, K_U11, K_K05
<p>• Wprowadzenie do rachunku kosztów w przedsiębiorstwie. • Istota rachunku kosztów. • Odmiany rachunku kosztów. • Koszty w przedsiębiorstwie. • Klasyfikacja kosztów własnych produkcji. • Metody kalkulacji kosztów. • Modele rachunku kosztów. • Zaliczenie. • Ogólne zagadnienia z zakresu rachunku kosztów • Pomiar kosztów własnych produkcji. • Wybrane metody kalkulacji kosztów - przykład obliczeniowy. • Obliczenie kosztu wytworzenia wyrobów. • Obliczenia z zakresu wybranych kosztów bezpośrednich produkcji. • Obliczenia z zakresu kosztów bezpośrednich produkcji • Obliczenia z zakresu wybranych kosztów pośrednich produkcji. • Podsumowanie.</p>	
Rozwijanie przemysłowych kompetencji cyfrowych	K_W11, K_W13, K_U01, K_U04, K_U05, K_U08, K_U13, K_U14, K_U15, K_U16
<p>• Wprowadzenie do przemysłowych kompetencji cyfrowych • Przemysłowy Internet Rzeczy (IIoT) • Big Data i analiza danych, Sztuczna inteligencja i uczenie maszynowe (AI/ML) • Cyberbezpieczeństwo przemysłowe, automatyzacja i robotyzacja • Cyfrowe bliźniaki (Digital Twin), Rozszerzona i wirtualna rzeczywistość (AR/VR) • Druk 3D i technologie addytywne, Symulacje • Chmura obliczeniowa i edge computing, Blockchain w przemyśle • Test pisemny - zaliczenie wykładu • Pakiet R - Praca z konsolą i skryptami, instalacja i ładowanie pakietów • Pakiet R - Tworzenie funkcji • Pakiet R- Importowanie danych, generowanie danych, manipulacja danymi, typy i struktury danych oraz indeksowanie (wektory, macierze, listy, data frame) • Pakiet R - Wizualizacja danych • Pakiet R - analiza danych z wykorzystaniem wybranych pakietów cz1 • Pakiet R - analiza danych z wykorzystaniem wybranych pakietów cz2 • Pakiet R- Tworzenie raportów z R Markdown • Zaliczenie</p>	
Seminarium dyplomowe	K_U01, K_U03, K_U04, K_U19, K_K06
<p>• Rodzaje prac dyplomowych: klasyfikacja i charakterystyka • Wymagania formalne stawiane pracom dyplomowym • Charakterystyka źródeł pierwotnych i wtórnych w zakresie zarządzania i inżynierii produkcji, a w szczególności systemów zapewnienia jakości produkcji. Prawa autorskie, przypisy literaturowe. • Metody badawcze, przetwarzanie materiałów, systematyzowanie, wnioskowanie • Komunikowanie z elementami sztuki prezentacji i autoprezentacji. • Analiza opracowań studentów, dyskusja</p>	
Seminarium dyplomowe	K_U01, K_U03, K_U04, K_U19, K_K06
<p>• Rodzaje prac dyplomowych: klasyfikacja i charakterystyka • Wymagania formalne stawiane pracom dyplomowym • Charakterystyka źródeł pierwotnych i wtórnych w zakresie zarządzania i inżynierii produkcji, a w szczególności informatyki w zarządzaniu</p>	

<p>przedsiębiorstwem. Prawa autorskie, przypisy literaturowe. • Metody badawcze, przetwarzanie materiałów, systematyzowanie, wnioskowanie • Komunikowanie z elementami sztuki prezentacji i autoprezentacji. • Analiza opracowań studentów, dyskusja</p>	
Seminarium dyplomowe	K_U01, K_U03, K_U04, K_U19, K_K06
<p>• Rodzaje prac dyplomowych: klasyfikacja i charakterystyka • Wymagania formalne stawiane pracom dyplomowym • Charakterystyka źródeł pierwotnych i wtórnych w zakresie zarządzania i inżynierii produkcji, a w szczególności zarządzania systemami produkcyjnymi. Prawa autorskie, przypisy literaturowe. • Metody badawcze, przetwarzanie materiałów, systematyzowanie, wnioskowanie • Komunikowanie z elementami sztuki prezentacji i autoprezentacji. • Analiza opracowań studentów, dyskusja</p>	
Sieci komputerowe	K_W11, K_W16, K_U01, K_U04
<p>• Podstawowe zagadnienie sieci komputerowych. Adresacja w sieci, usługi informacyjne, protokoły sieciowe. • Administracyjne narzędzia sieciowe, Aplikacje wspomagające konfigurowanie sieci, sieciowe systemy operacyjne. • Media transmisyjne. Urządzenia sieciowe. Sieci przewodowe i bezprzewodowe, infrastruktura sieci informacyjnej. • Podział sieci, Rutowanie pakietów, • Systemy adresacji. Technologia DHCP • Identyfikacja nazewnicza w sieci. Systemy DNS • Technologia planowania środowisk informacyjnych. Komponowanie sieci • Szkielet sieci. Diagnostyka sieci, Kable Ethernet. • Identyfikacja pakietów. Diagnozowanie ruchu sieciowego. Statystyka sieci • Podział i łączenie sieci. Rutowanie pakietów • Dostęp zdalny, Realizacja VPN • Zastosowanie DHCP. Identyfikacja w sieci • Konwencje nazewniczne w sieci - DNS • Projektowanie, budowanie i konfiguracja środowiska informacyjnego</p>	
Standaryzowane systemy zarządzania	K_W11, K_U01, K_U04, K_U08
<p>• Wprowadzenie do wdrażania standaryzowanych systemów zarządzania (SZZ). Podstawy zarządzania systemowego. • Systemowe zarządzanie jakością. Zasady zarządzania Deminga a zasady zarządzania jakością w normach ISO serii 9001. Ciągłe doskonalenie. • Kwestie podstawowe systemowego zarządzania jakością. Korzyści z wdrożenia SZZ. • Norma ISO 9001 - wymagania cz.1. • Norma ISO 9001 - wymagania cz.2. • Etapy projektowania i wdrażania standaryzowanych systemów zarządzania jakością. • Wymagania normy ISO 14001 cz.1. • Wymagania normy ISO 14001 cz.2. • Etapy projektowania i wdrażania standaryzowanych systemów zarządzania środowiskowego. • Norma ISO 45001 - wymagania. • Etapy projektowania i wdrażania standaryzowanych systemów zarządzania bhp. • Inne systemy zarządzania IATF 16949, ISO 13485:2003, ISO/IEC 27001, ISO 17025, AS 9100. • Inne systemy zarządzania: HACCP, ISO 22000, GHP, GCP, GLP, GEP, PN-N 19001. • Certyfikowanie i doskonalenie standaryzowanych systemów zarządzania. Wybrane metody i narzędzia zarządzania. • Podsumowanie i test • Wprowadzenie i omówienie ćwiczeń. Charakterystyka organizacji • Identyfikacja procesów w organizacji, relacje między procesami, lista procedur • Polityka jakości/środowiskowa/ BHP • Algorytm przebiegu procesu • Procedura wybranego SSZ • Karta procesu wybranego SSZ • Zaliczanie i omawianie prac</p>	
Statystyka matematyczna i rachunek prawdopodobieństwa	K_W01, K_U01
<p>• 1. Zdarzenia i prawdopodobieństwo zdarzeń. Definicje prawdopodobieństwa-klasyczna, geometryczna, aksjomatyczna. Własności prawdopodobieństwa. Zdarzenia niezależne. Prawdopodobieństwo warunkowe i całkowite. Wzór Bayesa. Schemat Bernoulli'ego. • 2. Zmienne losowe jednowymiarowe i ich rozkłady. Dystybuanta i jej własności. Zmienne</p>	

losowe typu skokowego (rozkład zerojedynkowy, dwumianowy, Poissona). Zmienne losowe typu ciągłego (rozkład jednostajny, wykładniczy, normalny). Funkcje zmiennej losowej. • 3. Parametry rozkładu zmiennej losowej. Wartość przeciętna zmiennej losowej. Momenty zwykłe i centralne. Wariancja i odchylenie standardowe. • 4. Dwuwymiarowa zmienna losowa. Rozkłady brzegowe. Niezależność zmiennych losowych. Momenty dwuwymiarowej zmiennej losowej. Kowariancja, współczynnik korelacji, macierz kowariancji. Rozkłady warunkowe. Regresja: krzywe regresji pierwszego rodzaju, regresja drugiego rodzaju. • 5. Twierdzenia graniczne. Ciągi zmiennych losowych. Rodzaje zbieżności ciągów zmiennych losowych. Prawa wielkich liczb. • 6. Elementy statystyki matematycznej. Podstawowe zagadnienia statystyki opisowej. Określenie i podstawowe własności estymatorów. Estymacja punktowa: metoda momentów i metoda największej wiarygodności. Rozkład chi-kwadrat, rozkład t-Studenta. Estymacja przedziałowa. Weryfikacja hipotez statystycznych. Testy; parametryczne, zgodności, niezależności.

Sterowanie przepływem produkcji	K_W08, K_W11, K_W13, K_U01, K_U02, K_U04, K_U05, K_U07, K_U14, K_U15, K_U16, K_U17
---------------------------------	--

• Istota planowania i sterowania przepływem produkcji. Podstawowe działania związane z produkcją wyrobów. Cechy charakterystyczne przepływu produkcji. Cele i funkcje planowania i sterowania przepływem produkcji. Złożoność planowania przepływów produkcji. • Zasady i normatywy planowania i sterowania przepływem produkcji. Sterowanie ilością, sterowanie terminami. Normatywy sterowania przepływem produkcji. Przykłady zastosowania wybranych zasad w planowaniu przepływów w produkcji. • Harmonogramowanie dyskretnych procesów produkcyjnych. Klasyfikacja problemów harmonogramowania. • Planowanie i sterowanie przepływem produkcji w zintegrowanych systemach produkcyjnych. Miejsce planowania i sterowania produkcją w zintegrowanych systemach produkcyjnych. Planowanie potrzeb materiałowych MRP. Planowanie zapotrzebowania na zdolności produkcyjne CRP. Systemy planowania i sterowania produkcją PPC. Systemy kierowania wytwarzaniem SFC. • Sterowanie przepływem produkcji w systemach JIT. Charakterystyka systemów JIT. System kanban jedno i dwukartkowy. Projektowanie systemu kanban. • Projektowanie systemów przepływu produkcji w oparciu o zasady produkcji odchudzonej. Mapowanie strumienia wartości. Tworzenie przepływu ciągłego. • Omówienie funkcjonalności systemu do harmonogramowania produkcji. Definiowanie zasobów, grup zasobów, produktów, klientów, kalendarze pracy. • Dodatkowe ograniczenia zasobów, marszruta technologiczna, macierze przebrojeń • Metody harmonogramowania – wprzód, wstecz, dwukierunkowo. Harmonogramowanie wg. priorytetu oraz terminu realizacji zlecenia • Zaawansowane metody harmonogramowania , redukcja „wąskich gardeł”. Raporty, porównywanie harmonogramów („co jeśli?”), szybkie odszukiwanie informacji. • Charakterystyka systemu SAP ME/MII • Realizacja procesu produkcji z wykorzystaniem scenariusza Industry 4.0

Systemy CAD/CAM 1	K_W04, K_W08, K_U01, K_U04, K_U07, K_U14, K_U16
-------------------	---

• Wprowadzenie do edytora graficznego. Podstawowe proste operacje modelowania. • Praca w szkicowniku. Więzy. Predefiniowane kształty. Wymiarowanie. Strategia tworzenia modelu. • Tworzenie obiektu skorupowego. Wyciąganie z pochylaniem. • Modelowanie żeber. Modyfikacje dokumentacji 2D. • Modelowanie elementu typu tuleja/tarcza. Tworzenie szyku biegunowego. • Tworzenie elementu z wycięciem wzdłuż ścieżki. Gwint w otworze. Szyk prostokątny. • Modelowanie bryły wieloprzekrojowej ze

ścieżkami. • Modelowanie bryły wieloprzekrojowej z kręgosłupem. • Modelowanie śrub z gwintem symbolicznym. • Parametryzacja modelu. Gwint bryłowy. • Modelowanie złożeń. Części i zespoły. • Modelowanie z użyciem powierzchni. Modele hybrydowe. • Modelowanie części typu odkuwka. Pochylenia powierzchni. • Kolokwium zaliczeniowe (termin nr 1 i poprawkowy).

Systemy CAD/CAM 2	K_W04, K_W08, K_U01, K_U04, K_U05, K_U14, K_U16
-------------------	---

• Zapoznanie z obsługą i programowaniem obrabiarek CNC. Zapoznanie z interfejsem i obsługą systemu CAM. • Budowa modułu CAD do projektowania konstrukcji elementów obrotowych, pryzmatycznych oraz elementów o złożonych powierzchniach swobodnych. • Projektowanie procesu technologicznego obróbki części obrotowych za pomocą operacji tokarskich w CAD/CAM. Przygotowanie narzędzi, parametrów obróbki. Podział na poszczególne operacje. • Przygotowanie części przeznaczonej do obróbki oraz półfabrykatów w systemie CAD. • Wykonanie operacji tokarskich - toczenie zgrubne, wytaczanie, toczenie rowków, toczenie wykończeniowe kształtowe. • Wykonanie operacji wiertarskich oraz frezarskich na elementach obrotowych. Obróbka pozycjonowana. • Projektowanie procesu technologicznego obróbki części pryzmatycznych za pomocą operacji frezowania w CAD/CAM. Przygotowanie narzędzi, parametrów obróbki. Podział na poszczególne operacje. • Wykonanie operacji frezarskich - frezowanie zgrubne, profilowe, frezowanie rowków, frezowanie wykończeniowe kształtowe. • Symulacja i wizualizacja obróbki. Analiza i walidacja danych • Zasada działania postprocesorów. Analiza danych pośrednich. Generowanie kodu NC. Analiza kodu i uruchomienie programu na obrabiarce CNC. • Generowanie dokumentacji technicznej z uwzględnieniem parametrów zdefiniowanych w programach obróbczych w systemie CAM. Dostosowywanie szablonów dokumentacji do wymagań i norm firmy.

Systemy magazynowe i sterowanie zapasami	K_W08, K_W11, K_U01, K_U04, K_U08, K_U12, K_U16
--	---

• Wprowadzenie do problematyki sterowania zapasami w przedsiębiorstwie. Istota , funkcje i klasyfikacja zapasów. Cele zarządzania zapasami. Przyczyny tworzenia zapasów. Podstawowe zależności między otoczeniem i systemem logistycznym w odniesieniu do zapasów, podstawowe czynniki wpływające na zarządzanie zapasami • Struktura zapasu, podstawowe decyzje w zakresie zarządzania zapasami, rodzaje popytu, punkt rozdzielający. Cykl uzupełniania zapasu, systemy kontroli stanów zapasów. • Analiza popytu-analiza ABC, klasyfikacja XYZ. Analiza popytu - profil popytu. • Prognozowanie popytu. • Koszty zapasów. Poziom obsługi klienta • Zapas bezpieczeństwa. Zapas rotujący • Klasyczne modele sterowania zapasami. Modele hybrydowe • Dwuszczelowe zarządzanie zapasami, jedno okresowe zarządzanie zapasami, wykorzystanie metody Monte Carlo w sterowaniu zapasami. • Wskaźniki logistyczne dotyczące zapasów. • Istota i znaczenie magazynowania. Rola magazynowania w systemie logistycznym. Decyzje dotyczące formy własności magazynu. Struktura organizacyjna magazynu. Podstawowe pojęcia. Podstawowe fazy procesu magazynowania: przyjęcie, składowanie, kompletowanie, wydawanie. • Podstawowe czynności wykonywane w magazynie. Zasady zagospodarowania powierzchni magazynowej. • System magazynowy i jego elementy: budowie magazynowe, wyposażenie-urządzenia do składowania, urządzenia pomocnicze, środki transportu wewnętrznego. • Jednostki ładunkowe. Pojemniki, palety, pakiety, kontenery. • Dokumentacja magazynowa, optymalizacja procesów magazynowych. • Nowoczesne rozwiązania magazynowe • Zajęcia organizacyjne, zapoznanie się z podstawowymi pojęciami i funkcjami w systemie WMS - Qguar. Konfiguracja kont użytkowników.

Schemat i opis modelu magazynu, schemat powiązań magazynowych. • Typy nośników magazynowych, przypisanie typu nośnika do obszaru nośnika. Artykuły, struktura opakowań, stany artykułów, zawartość magazynu. • Konfiguracja struktury magazynu. Konfiguracja obszaru przyjęć, obszaru składowania, obszaru kompletacji, obszaru wydań. • Procesy przyjęcia zasobów do magazynu – dostawa awizowana, dostawa nieawizowana • Procesy przyjęcia zasobów do magazynu - dostawa z produkcji, przesunięcia międzymagazynowe, zwroty. • Procesy przyjęcia zasobów do magazynu – wykorzystanie radioterminali • Procesy wydania zasobów z magazynu – wysyłka ręczna i załadunki • Procesy wydania zasobów z magazynu – wysyłka automatyczna i załadunki • Procesy wydania zasobów z magazynu – wykorzystanie radioterminali • Proces montażu • Inwentaryzacja • SAP ERP – integracja procesu zaopatrzenia z procesem magazynowym • SAP ERP – przesunięcia między magazynowe • SAP ERP – integracja procesu sprzedaży z procesem magazynowym • Zaliczenie laboratorium • Wielokryterialna analiza zapasów - metoda ABC/ XYZ, przygotowanie arkusza • Wielokryterialna analiza zapasów - metoda ABC/ XYZ, wykonanie obliczeń • Analiza profilu popytu • Wyznaczenie prognozy popytu • Wyznaczanie poziomu obsługi klienta • Symulacje odnawiania zapasu z wykorzystaniem metody Monte Carlo - model poziomu zamawiania • Symulacje odnawiania zapasu z wykorzystaniem metody Monte Carlo - model cyklu zamawiania

Systemy transportowe	K_W04, K_W08, K_W10, K_U01, K_U04, K_U14, K_U15, K_U16, K_K04
----------------------	---

• Systemy transportowe. Początki działalności transportowej. • Transport - podstawowe pojęcia, kryteria podziału. • Potrzeby transportowe. Klasyfikacja gałęziowa transportu. • Konwencje międzynarodowe. • Transport publiczny. • Transport w zakładach i magazynach. • Drogi i środki transportowe. • Rodzaje procesów transportowych. • Organizacja i technologia przewozów ładunków. • Spedycja jako forma organizacyjna procesów przewozowych. • Uczestnicy procesu transportowego. • Organizacja przewozów osób. • Kierowanie przewozami, służba dyspozytorska i eksploatacyjna. • Inteligentne Systemy Transportowe. • Wprowadzenie do zajęć - wydanie i omówienie tematów prac do wykonania. • Ocena roli transportu w Polsce. • Analiza infrastruktury transportowej w wybranym regionie. • Ocena transportu publicznego w wybranym mieście. • Analiza popytu na usługi kurierskie. • Zaliczenie laboratoriów.

Systemy zarządzania bezpieczeństwem	K_W11, K_W14, K_U01, K_U04, K_U08, K_U09, K_U10, K_U13, K_U17
-------------------------------------	---

• Zarządzanie bhp w świetle wymagań prawnych. Systemowe podejście do bhp. Wymagania normy PN-ISO 45001. • Postępowanie powypadkowe. Metody badania okoliczności i przyczyn wypadków przy pracy. • Identyfikowanie zagrożeń i ocena ryzyka zawodowego. • Doskonalenie systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. • Aspekty techniczne bhp. • Aspekty organizacyjne bhp. • Człowiek jako element systemu zarządzania bhp. • Podsumowanie i test. • Wprowadzenie. • Analiza normy PN-ISO 45001 pod względem wymaganej dokumentacji systemu zarządzania bhp. • Opracowanie polityki bhp. • Identyfikowanie niezgodności z normą PN-ISO 45001. • Opracowanie wybranych elementów procedury postępowania powypadkowego. • Opracowanie wybranych elementów procedury postępowania powypadkowego. • Badanie przyczyn wypadków i określanie wniosków powypadkowych. • Opracowanie wybranych elementów procedury oceny ryzyka zawodowego. • Opracowanie wybranych elementów procedury oceny ryzyka zawodowego. • Przeprowadzenie identyfikacji zagrożeń i oceny ryzyka zawodowego. • Przeprowadzenie identyfikacji zagrożeń i oceny ryzyka zawodowego. • Opracowanie listy pytań kontrolnych do auditu bhp. • Przeprowadzenie

auditu i zapisanie niezgodności. • Opracowanie raportu z auditu. • Podsumowanie i zaliczanie projektów.	
Systemy zarządzania bezpieczeństwem informacji	K_W11, K_W15, K_U01, K_U04
<ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie do systemowego bezpieczeństwa informacji • Geneza systemowego zarządzania bezpieczeństwem informacji • Koncepcja systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji • Interpretacja wymagań normy PN-EN ISO/IEC 27001 • Wdrożenie i certyfikowanie SZBI zgodnego 27001 • Audyty, przeglądy zarządzania i działania korygujące SZBI zgodnego z ISO 27001 • Charakterystyka metod szacowania ryzyka bezpieczeństwa informacji – koncepcje i zastosowania • Podsumowanie i zaliczenie. • Charakterystyka przedsiębiorstwa i dotychczasowych działań w zakresie bezpieczeństwa informacji • Procesy, polityka bezpieczeństwa informacji • Zarządzanie ryzykiem i plan ciągłości działania • Elementy wdrożenia SZBI • Lista pytań kontrolnych do ISO 27001 • Audit wewnętrzny ISO 27001 (19011) • Wnioski certyfikacyjne ISO 27001 • Zaliczenie 	
Systemy zarządzania jakością	K_W11, K_W14, K_U01, K_U04, K_U08, K_U09, K_U13, K_U17
<ul style="list-style-type: none"> • Norma ISO 9000 – podstawy i terminologia. • Systemowe zarządzanie jakością. • Zasady zarządzania jakością • Kwestie podstawowe w ISO serii 9000 • Podejście procesowe, kontekst organizacji i zainteresowane strony • Norma ISO 9001:2015 • Doskonalenie systemu - norma ISO 19011 – auditowanie, działania korygujące i przeglądy zarządzania • Identyfikacja i mapowanie procesów, ocena procesów. Projektowanie procesów i ich walidacja. • Struktura dokumentacji systemowej. . • Polityka jakości i księga jakości (nieobowiązkowa, ale praktyczna) • Procedury, karty procesów, instrukcje • Udokumentowane informacje, zarządzanie ryzykiem i samoocena w ISO 9001:2015 • Wdrażanie i certyfikacja. Etapy wdrażania systemu. • Korzyści z ISO 9001 i perspektywy standardu. • Podsumowanie i test • Wprowadzenie i omówienie wymagań; założenie hipotetycznego zakładu; charakterystyka działalności zakładu • Projekt zarządzenia o wdrażaniu systemu jakości. • Projekt check listy (fragment) zgodności z ISO 9001 i ocena aktualnego systemu. • Projekt harmonogramu wdrażania SZJ z uwzględnieniem faz i szkoleń. • Projekt umowy z konsultantem zewnętrznym. Zakres obowiązków konsultanta. • Projekt polityki jakości. Elementy zarządzania ryzykiem. • Identyfikacja procesów. Mapa procesów. Struktura dokumentacji. • Projekt algorytmu i procedury i/lub karty procesu. • Projekt elementów księgi jakości / procedury / karty procesu. • Projekt elementów księgi jakości / procedury / karty procesu cd. • Przygotowanie wniosku o certyfikację SZJ. • Podsumowanie, zaliczenie 	
Systemy zarządzania środowiskowego EMAS	K_W11, K_W14, K_U01, K_U04, K_U08, K_U09, K_U13, K_U17, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie; Istota EMAS, EMAS I, EMAS II, EMAS III, różnice z ISO 14001 • Podstawowe wymagania w systemach EMAS • System EMAS w Polsce – zarys funkcjonowania EMAS III • Podstawy prawne i kwestie wstępne • Przepisy ogólne (cel, definicje), rejestracja organizacji – rozdział I i II EMAS III • Obowiązki zarejestrowanych organizacji, zasady mające zastosowanie do organów właściwych – rozdział III i IV EMAS III • Weryfikatorzy środowiskowi – rozdział V EMAS III • Jednostki akredytujące i jednostki licencjonujące – rozdział VI EMAS III • Zasady mające zastosowanie do państw członkowskich, zasady mające zastosowanie do komisji, przepisy końcowe – rozdziały VII, VIII i IX EMAS III • Załącznik I EMAS III - przegląd środowiskowy • Załącznik II - Wymogi dotyczące systemu zarządzania środowiskowego oraz dodatkowe zagadnienia, 	

które organizacje wdrażające EMAS mają uwzględnić • Załącznik III - wewnętrzny audyt środowiskowy • Załącznik IV - sprawozdawczość w zakresie środowiska • Załącznik V, VI, VII I VIII - logo emas, informacje wymagane do rejestracji, oświadczenie weryfikatora środowiskowego, tabela korelacji; Wdrażanie EMAS III - Świat i Polska • Podsumowanie, test zaliczający wykład • Wprowadzenie i omówienie etapów wdrażania EMAS metodyka EMAS Easy z podziałem na ćwiczenia. • Prezentacja lokalizacji organizacji • Bilans wejść – wyjść • Projekt ankiety pracowniczej • Projekt ekomap • Projekt procedury identyfikacji i oceny aspektów środowiskowych i jej realizacja. FLIPO • Projekt ekokart • Projekt Polityki środowiskowej • Projekt programu środowiskowego • Projekt deklaracji środowiskowej • Wypełnienie wniosku o rejestrację • Podsumowanie i zaliczenie • Zaliczenie

Techniki zarządzania jakością	K_W10, K_W11, K_W14, K_U01, K_U04, K_U09, K_U10, K_U13, K_U16, K_K04
-------------------------------	--

• Istota jakości. Znaczenie zarządzania jakością w przedsiębiorstwie. • Rozwój norm z zakresu zarządzania jakością i bezpieczeństwem. • Osiem zasad zarządzania jakością. Środowisko zarządzania jakością i bezpieczeństwem. Cykl Deminga. 14 zasad Deminga. • Metody i techniki zarządzania jakością. Tradycyjne i nowe narzędzia jakości. • Metody zarządzania jakością: QFD. FMEA. • Filozofia zarządzania jakością. KAIZEN. TQM. Six Sigma. • Statystyczna kontrola procesu - SPC. • Badanie satysfakcji klientów - ankieta. • Wykres Pareto - Lorenza. • Diagram Ishikawy • Analiza FMEA. • Karta kontrolna X-R. • Analiza QFD. • Arkusz kontrolny

Technologia i inżynieria produkcji opakowań	K_W04, K_W06, K_W08, K_U01, K_U02, K_U04, K_U08, K_U16, K_K04
---	---

• Wiadomości wstępne - definicje dot. opakowań i opakowalnictwa. • Rola i funkcje opakowań. • Rodzaje materiałów opakowaniowych. • Rodzaje opakowań i podstawy technologii ich wytwarzania. • Pakowanie (systemy pakowania) - cz. 1. • Pakowanie (systemy pakowania) - cz. 2. • Pakowanie (systemy pakowania) - cz. 3. • Informacyjna rola opakowań. Trendy rozwojowe w opakowalnictwie. • Badanie wybranych właściwości wytworów papierniczych. • Badanie folii opakowaniowych. • Badanie opakowań szklanych. • Badanie wybranych właściwości jednostkowych opakowań metalowych. • Badanie gotowych opakowań jednostkowych. • Zaliczenie. • Opracowanie projektu opakowania (pod względem konstrukcyjnym i graficznym) dla określonego asortymentu. • Zaliczenie projektu.

Technologia informacyjna	K_W04, K_U01, K_U03, K_U04, K_U05
--------------------------	-----------------------------------

• Wprowadzenie - system operacyjny, operacje plikowe, wyszukiwanie. Programy użytkowe. Praca w sieci lokalnej. • Zasady opracowywanie dokumentów tekstowych. Praca z dużymi dokumentami, automatyzacja pracy. Zaawansowane narzędzia w edycji tekstów - style, indeksy, spisy. Korespondencja seryjna. • Wprowadzenie do arkusza kalkulacyjnego. Wyrażenia i funkcje matematyczne, daty i czasu. Zakresy komórek, kreator funkcji. Funkcje jednoargumentowe, wieloargumentowe, bezargumentowe, złożone. • Arkusz kalkulacyjny - adresowanie komórek, typy adresów, ciągi liczbowe, automatyzacja pracy. Wyznaczanie wartości funkcji w przedziale określoności, wykresy funkcji, prezentacja danych tabelaryzowanych. • Arkusz kalkulacyjny - funkcje logiczne. • Arkusz kalkulacyjny - proste systemy wspomaganie decyzji. • Podstawy analizy danych: filtrowanie automatyczne i zaawansowane, tabele przestawne, funkcje agregujące -sumy częściowe. • MS Excel – elementy wspomaganie decyzji, analiza "Co, jeżeli", Solver. • Kolokwium nr 1 • Podstawy środowiska Matlab – zmienne i wyrażenia, wektory i macierze, funkcje matematyczne, proste wykresy. • Podstawy środowiska Matlab – praca wsadowa, skrypty – m-pliki. • Podstawy środowiska Matlab – interakcja z

użytkownikiem, instrukcje sterujące, iteracje. • Podstawy środowiska Matlab – obliczenia naukowo-techniczne. Operacje na tablicach, macierzach i podmacierzach, wstęp do programowania. • Grafika prezentacyjna • Kolokwium nr 2	
Technologie internetowe	K_W16, K_U01, K_U04, K_K03
<p>• Zagadnienia wstępne o technologiach internetowych. Zagadnienia projektowania serwisów dynamicznych. • Technologia szkieletowa HTML • Interfejs użytkownika. Interakcja serwisu z operatorem. Formularze • Warstwa prezentacyjna serwisu CSS • Gromadzenie danych. Bazy danych w sieci. MySQL. • Technologia PHP • Zaawansowane narzędzia, biblioteki, funkcje, rozwiązania autorskie PHP • JavaScript, obsługa serwisu. • Analiza środowiska. Planowanie serwisu. Wymagania serwisu. Hosting • Planowanie i budowanie struktury serwisu. • Logowanie, Sesje, Autoryzacja, Identyfikacja • Moduły zarządzania słownikowego. Panele użytkownika, Administracyjne • Korzystanie z baz danych. API. Narzędzia i metody współpracy z bazami danych. • Budowanie modułów serwisu. Metody, Dobre praktyki. • Prace adaptacyjne w sieci globalnej. Pozycjonowanie • Wstęp. Przypomnienie zagadnień serwisów internetowych. Wstęp do HTML • HTML - budowanie struktury • HTML - Formularze • CSS + HTML • PHP - podstawowy. • PHP - funkcje, biblioteki. • MySQL. API - PHPMyAdmin • JavaScript • Projektowanie serwisu. Funkcjonalności. Moduły • Autoryzacja. Sesje, Logowanie • Moduły zarządzania słownikami serwisu • Współpraca z bazą danych. Gromadzenie danych. Przechowywanie danych • Projektowanie i budowa interfejsu użytkownika. • Budowa interfejsu użytkownika autoryzowanego • Budowa interfejsu administracyjnego</p>	
Technologie plastycznego kształtowania materiałów metalicznych	K_W03, K_W06, K_U01, K_U04, K_U06, K_U07
<p>• Wprowadzenie. Stan naprężenia w punkcie ciała, trójosiowy stan naprężenia, tensor naprężenia oraz jego rozkład na część kulistą i dewiatorową, osiowo symetryczny stan naprężenia, płaski stan naprężenia, płaski stan odkształcenia. • Geometryczne przedstawianie stanów naprężenia za pomocą kół Mohra. Warunki plastyczności i ich zadanie, interpretacja graficzna warunków plastyczności, przykłady zastosowania. • Odkształcenie plastyczne, stan odkształcenia, miary odkształcenia, zależności pomiędzy stanami naprężenia i odkształcenia, zjawiska towarzyszące odkształceniom plastycznym, czynniki wpływające na opór plastyczny i plastyczność metali. • Hutnicze procesy przeróbki plastycznej, przetwarzanie wsadów w postaci kęsisk lub wlewków, półwyroby i wyroby hutnicze wytwarzane na gorąco, półwyroby i wyroby hutnicze wytwarzane na zimno. Pozahutnicze procesy przeróbki plastycznej. Podział metod obróbki plastycznej. • Metody kształtowania objętościowego brył (kucie i prasowanie, walcowanie, wyciskanie, ciągnięcie) - elementy teorii, przebieg procesów, przykłady wyrobów i ich właściwości. • Metody kształtowania blach (cięcie i wykrawanie, gięcie, wytlaczanie, przetłaczanie, wyciąganie, operacje łączenia tłoczeniem, wyoblanie i zginięcie obrotowe, obciążanie, wywijanie, obciskanie, roztlaczanie, przebijanie) - podstawowe elementy teorii, przebieg procesów, przykłady wyrobów i ich właściwości. • Statyczna próba rozciągania materiałów ciągliwych. • Wyznaczanie przebiegu krzywych umocnienia odkształceniowego metali. • Wyznaczanie podstawowych zależności w procesie wykrawania krążków z blach. • Wyznaczanie podstawowych zależności w procesie gięcia blach. • Wyznaczanie granicznego współczynnika odkształceń w procesie wytłaczania naczynia cylindrycznego. • Spęczanie próbek walcowych w procesie kucia swobodnego. • Walcowanie na zimno pasków blachy. • Projektowanie procesu technologicznego wybranej (lub zadanej) części kształtowanej plastycznie. Dobór rodzaju i metody wytwarzania. Określenie warunków obróbki i przebiegu procesu technologicznego. Wykonanie podstawowych obliczeń inżynierskich i sporządzenie</p>	

wymaganej dokumentacji. Dobór maszyn i urządzeń niezbędnych do realizacji procesu technologicznego.

Termodynamika

K_W02, K_W05, K_U01, K_U04, K_U07

• Podstawy termodynamiki fenomenologicznej: Energia, formy energii, przekształcenia energii; Substancja, ilość substancji, liczba Avogadra; Zamknięty i otwarty system termodynamiczny; Stan termodynamiczny, znamiona termodynamiczne, ciśnienie, temperatura, funkcje stanu, równowaga, Zerowa Zasada Termodynamiki; Przemiana, zjawiska quasi-statyczne, proces, funkcje przemiany i obieg termodynamiczny. • System substancji czystej: substancja czysta, faza; Oddziaływania molekuł, stany skupienia, analiza zjawiska izobarycznego, stan nasycenia, stopień suchości, punkt krytyczny, punkt potrójny, wykresy T-v, P-v, P-T, P-T-v; Opis stanu - para mokra, para przegrzana, gaz, gaz rzeczywisty – gaz doskonały; Równanie stanu, równanie Clapeyrona, prawo Avogadro, indywidualna i uniwersalna stała gazowa, współczynnik ściśliwości, równanie van der Waalsa, parametry zredukowane, prawo stanów odpowiednich, inne równania stanu, stała Boltzmanna. • Zasada Zachowania Energii: Działania termiczne, ciepło, system adiabatyczny, wymiana ciepła, przewodzenie, konwekcja, promieniowanie, wewnętrzne źródła ciepła; Działania mechaniczne, praca mechaniczna, praca granicy systemu, niemechaniczne formy pracy; I Zasada Termodynamiki; Bilans energetyczny układu przepływowego, entalpia, praca techniczna. • Energia cieplna i entalpia: Ciepło właściwe gazów - rzeczywistych, półdoskonałych i doskonałych; związek między ciepłami właściwymi; ciepło molowe gazów wg teorii kinetycznej; Przemiany gazów: przemiana politropowa, politropa techniczna, charakterystyczne przemiany gazowe, ich wykresy w układzie P-v, stan termodynamiczny w przemianach, praca i ciepło przemian charakterystycznych; Obiegi: praca i ciepło obiegu, obiegi lewo i prawobrzeżne - właściwości i funkcje, silniki cieplne, pompy ciepła, sprawność i współczynnik wydajności obiegu. • Procesy odwracalne i nieodwracalne, źródła nieodwracalności, praca w procesach odwracalnych i nieodwracalnych, odwracalny cykl Carnota, sprawność i współczynnik wydajności obiegów nieodwracalnych, jakość źródeł energii, termodynamiczna skala temperatury; II Zasada Termodynamiki: silniki cieplne – sformułowanie Kelvina-Plancka, pompy cieplne – sformułowanie Clausiusa, perpetuum mobile; Entropia i jej właściwości: nierówność Clausiusa, definicja entropii, zmiana entropii systemu, bilans entropii - przenoszenie i generowanie entropii, układ T-s, zasada wzrostu entropii, fizyczny sens entropii, zastosowania pojęcia entropii; Układ T-s dla gazów doskonałych: entropia gazów doskonałych, przemiany charakterystyczne, przemiana izentropowa. • Gazowe urządzenia energetyczne: obiegi porównawcze, techniczne znaczenie obiegu Carnota; Silniki: silniki tłokowe – obiegi: Otto–Beau de Rochas, Diesla, Seiligera–Sabathe, silniki przepływowe – obiegi: Braytona-Joule`a, Humphreya, regeneracja i carnotyzacja obiegów – obiegi: Braytona-Joule`a, Ericsona, Stirlinga; Pompy cieplne - obieg Joule`a. • Wymiana ciepła: Konwekcja wymuszona: mechanizm konwekcji wymuszonej, równanie Newtona, hydrauliczna warstwa przyścienna, przepływ laminarny i turbulentny, liczba Reynoldsa, termiczna warstwa przyścienna, liczba Prandtla, liczba Nusselta, równania kryterialne; Intensyfikacja wymiany ciepła; Konwekcja swobodna: mechanizm konwekcji swobodnej, liczba Grashofa i Rayleigha, konwekcja swobodna na powierzchni i w przestrzeniach zamkniętych; Przewodzenie: prawo Fouriera, przewodność cieplna, dyfuzyjność cieplna, wpływ budowy materiału, ustalone przewodzenie przez płaską płytę, przenikanie ciepła, opory cieplne, ściana wielowarstwowa; Wymienniki ciepła; Promieniowanie: mechanizm wymiany ciepła przez promieniowanie; ciało doskonale czarne, prawo Stefana-Bltzmanna, prawo Plancka; właściwości ciał, emisyjność, absorbcyjność, refleksyjność, przepuszczalność, wymiana ciepła przez promieniowanie. • Wprowadzenie, BHP, analiza

błędu pomiaru i szacowanie niepewności pomiarowej. • Pomiar ciśnienia – sprawdzanie manometrów, cechowanie mikromanometrów. • Pomiar temperatury – przyrządy do pomiaru temperatury, cechowanie termometrów. • Pomiar ilości substancji - masa, objętość, objętość właściwa. • Wyznaczanie zależności temperatury parowania wody od ciśnienia. • Wyznaczanie wykładnika adiabaty gazów półdoskonałych. • Pomiar przewodności cieplnej ciał stałych aparatem płytowym.

Wdrażanie i integrowanie systemów zarządzania

K_W11, K_W14, K_U01, K_U02, K_U04, K_U08, K_U14, K_U15, K_U17

• Wprowadzenie do wdrażania SSZ. Etapy wdrażania. Rola zespołów wdrażających. Zasoby. Dokumenty. Konsultacje. • Projektowanie i wdrażanie ISO 9001. Wyniki badań MSP. • Etapy projektowania i wdrażania ISO 14001. oraz wyniki badań • Projektowanie i wdrażanie EMAS. • Projektowanie i wdrażanie ISO 45001 oraz wyniki badań. • Projektowanie i wdrażanie ISO/TS 16949 i AS 9100 • Wdrażanie HACAP i ISO 22000 Wdrażanie ISO 17025 i GLP. • Etapy wdrażania i certyfikowania standaryzowanych systemów zarządzania. Integracja systemów zarządzania PASS 99 • Test • Wprowadzenie i omówienie ćwiczeń • Charakterystyka zadanej organizacji na podstawie otrzymanej struktury organizacyjnej, stworzenie listy uprawnień i obowiązków dla wskazanych stanowisk. • Opracowanie zarządzania o wdrażaniu ZSZ, identyfikacja wymagań norm, projekt harmonogramu wdrażania • Polityka zintegrowana. Księga zintegrowana- spis treści. • Struktura dokumentacji. Szata graficzna dokumentacji. Zawartość treściowa dokumentacji. Procedury, instrukcje • Procedury i instrukcje • Wstępna identyfikacja procesów i sporządzenie listy procedur/instrukcji. Mapa procesów. • Opracowanie wskazanej procedury np. procedura auditów wewnętrznych, plan auditów wewn. i przeprowadzenie auditu w wybranej kom. organiz. • Aspekty środowiskowe. Identyfikacja, ocena • Opracowanie procedury identyfikacji i oceny aspektów środowiskowych • Identyfikacja stanowisk. Wybór metody i ocena ryzyka zawodowego. • Opracowanie procedury Oceny ryzyka zawodowego • Opracowanie mapy relacji pomiędzy dokumentami systemowymi • Planowanie auditów wewnętrznych. Wniosek certyfikacyjny. • Zaliczanie i omawianie prac.

Wspomaganie zarządzania przedsiębiorstwem

K_W11, K_W16, K_U02, K_U05, K_U14, K_U17, K_K04

• Kwestie organizacyjne. Wprowadzenie do problematyki zarządzania przedsiębiorstwem. • Programowanie liniowe: charakterystyka problemu produkcyjnego, pakiet Solver, analiza wrażliwości, metoda simplex. • Programowanie liniowe: metoda graficzna, problem optymalnego planu przewozu, modelowanie sieciowe, szczególnie przypadki problemów decyzyjnych. • Programowanie całkowitoliczbowe i binarne w wybranych problemach zarządzania i inżynierii produkcji. • Programowanie nieliniowe w wybranych problemach zarządzania i inżynierii produkcji: funkcje gładkie i niegładkie. • Elementy zarządzania projektami: planowanie przedsięwzięć z wykorzystaniem metody CPM. • Elementy zarządzania projektami: planowanie przedsięwzięć z wykorzystaniem metody PERT • Podejmowanie decyzji w warunkach ryzyka i niepewności. Wykorzystanie drzew decyzyjnych i reguł decyzyjnych. • Wprowadzenie do problemu optymalizacji wielokryterialnej. • Wielokryterialne problemy decyzyjne: metoda Promethee II. • Wielokryterialne problemy decyzyjne: metody MAJA oraz punktowa. • Wprowadzenie do analizy i prognozowania szeregów czasowych: metody predykcji oparte o linię trendu. • Analiz i prognozowanie szeregów czasowych z wykorzystaniem wybranych metod: średnich ruchomych, wskaźnikowa, wygładzania wykładniczego Browna oraz Holta. • Wprowadzenie do modelowania symulacyjnego. • Modelowanie symulacyjne wybranych problemów zarządzania i inżynierii produkcji z wykorzystaniem wybranego

oprogramowania. • Kwestie organizacyjne. Wprowadzenia do projektu zespołowego: prezentacja tematyki, sformułowanie wymagań, podział osób na zespoły projektowe. (Zadanie: opracowanie planu działań i harmonogramu prac) • Optymalizacja liniowa: problem doboru asortymentu produkcji, zagadnienie transportowe. • Optymalizacja liniowa: modelowanie sieciowe, poszukiwanie najkrótszej drogi. • Prezentacja założonych planów działań i harmonogramów prac. (Zadanie: modelowanie procesu / przedsięwzięcia.) • Optymalizacja nieliniowa w wybranych problemach zarządzania i inżynierii produkcji • Optymalizacja całkowitoliczbowa w wybranych problemach zarządzania i inżynierii produkcji (1h). Zadanie: specyfikacja wymagań; prototyp interfejsu (1h) • Optymalizacja nieliniowa: optimum lokalne a globalne - weryfikacja rozwiązania • Prezentacja modelu procesu / przedsięwzięcia, wymagań, prototypu interfejsu. Zadanie: rozpoczęcie prac implementacyjnych • Kolokwium zaliczeniowe: optymalizacja liniowa i nieliniowa • Prezentacja wykonanych częściowych prac implementacyjnych w projekcie – iteracja 1. • Wprowadzenie do modelowania symulacyjnego. Wykorzystanie symulacji w rozwiązywaniu problemów decyzyjnych • Retrospektywa projektowa. • Podejmowanie decyzji w warunkach ryzyka z wykorzystaniem drzew decyzyjnych • Prezentacja wykonanych prac implementacyjnych w projekcie – iteracja 2. • Prezentacja rozwiązań finalnych. Dostarczenie raportu końcowego z wykonania projektu.

Wychowanie fizyczne 1	K_K04
<p>• Zapoznanie z zasadami udziału w zajęciach i warunkami uzyskania zaliczenia. Omówienie zasad bezpiecznego korzystania z obiektów i urządzeń sportowych oraz zasad bezpieczeństwa obowiązujących w czasie zajęć. • Realizacja różnych zestawów ćwiczeń rozgrzewkowych i ćwiczeń ukierunkowanych na rozwijanie podstawowych zdolności motorycznych studenta. • Kształtowanie ogólnej sprawności fizycznej, koordynacji ruchowej, wytrzymałości, gibkości, szybkości poprzez indywidualny wybór aktywności sportowej (np.: piłka nożna, piłka siatkowa, koszykówka, tenis stołowy) lub rekreacyjnej aktywności fizycznej (np.: badminton, ćwiczenia na siłowni). • Test sprawności fizycznej: Bieg wahadłowy (Beep test - 20 m).</p>	
Wychowanie fizyczne 2	K_K04
<p>• Zapoznanie z zasadami udziału w zajęciach i warunkami zaliczenia. Omówienie warunków korzystania z pływalni oraz zasad bezpieczeństwa obowiązujących w czasie ćwiczeń w środowisku wodnym. • Wstępna adaptacja do środowiska wodnego: - zanurzanie twarzy, otwieranie oczu i orientacja pod powierzchnią wody, - opanowanie oddychania w środowisku wodnym, zapoznanie z wyporem wody, - opanowanie leżenia na piersiach i grzbiecie, - zabawy i gry ruchowe w wodzie. Ćwiczenia rozgrzewkowe, przygotowujące do ćwiczeń w wodzie. Nauka zachowania się w wodzie w sytuacjach trudnych i nietypowych: zachłyśnięcie, skurcz, przytopienie, itp. • Nauka stylu grzbietowego: leżenie na grzbiecie, poślizg, prawidłowa praca NN z deską na biodrach i bez deski, prawidłowa praca RR. Doskonalenie prawidłowej koordynacji NN i RR. Nauka stylu dowolnego: poślizg na piersiach, prawidłowa praca NN połączona z oddechem, ćwiczenia z deską i bez deski. Nauka prawidłowej pracy RR (pływanie dokładanką z prawidłowym wdechem i wydechem). Nauka koordynacji pracy RR i NN z ustaleniem prawidłowego oddechu. Nauka stylu klasycznego: prawidłowa praca NN z deską i bez deski na piersiach i na grzbiecie, prawidłowa praca RR w stylu klasycznym. Koordynacja pracy RR i NN i oddechu w stylu klasycznym. Nauka skoku do wody na NN i na głowę. • Test sprawności: próba przepłynięcia 25 m wybranym przez studenta stylem.</p>	
Wykład monograficzny	K_W11, K_U01

<ul style="list-style-type: none"> • Auto-refleksja jako podstawa budowania tożsamości zawodowej (zainteresowania, osobowość, wartości, umiejętności, zdolności). • Definiowanie tożsamości zawodowej. • Wybór obszaru zawodowego i analiza możliwości rynku pracy pod kątem tożsamości zawodowej • Analiza stanowisk pracy z wykorzystaniem kanwy modelu biznesowego (Kanwa Modelu Biznesowego Stanowiska Pracy, wymagania, kompetencje, wartość). • Analiza luk kompetencyjnych – zasoby osobiste a wymagania rynku pracy (identyfikacja braków, kierunki rozwoju). • Planowanie rozwoju zawodowego z wykorzystaniem Design Thinking (zwinne zarządzanie karierą) . Kariera jako proces projektowy (a nie liniowy plan), prototypowanie ścieżek kariery, iteracyjne podejmowanie decyzji, eksperymentowanie i testowanie hipotez zawodowych, uczenie się przez doświadczenie i refleksję. • Prezentacja planu rozwoju oraz pitch'u. 	
Wytrzymałość materiałów	K_W03, K_U01, K_U04, K_U07, K_U14, K_U15
<ul style="list-style-type: none"> • Charakterystyka karty przedmiotu. Wprowadzenie, pojęcia podstawowe, wytrzymałość, sztywność, stateczność, modele elementów konstrukcji i obciążeń. • Zasada de Saint-Venanta, Zasada superpozycji. Podstawowe założenia stosowane w wytrzymałości materiałów. • Definicja naprężenia. Naprężenie normalne i styczne. Definicja odkształcenia. Miara deformacji liniowej, Odkształcenie postaciowe. Proste przykłady obliczeniowe. • Jednowymiarowy (jednoosiowy) stan naprężenia. Prawo Hooke'a. Proste przykłady obliczeniowe. • Badania doświadczalne w wytrzymałości materiałów. Próba rozciągania stali niskowęglowej i stali stopowej. Charakterystyka wykresów rozciągania-stałe materiałowe. • Próby rozciągania różnych materiałów. Próba ściskania materiałów kruchych i plastycznych. • Naprężenia dopuszczalne. Współczynnik bezpieczeństwa. Warunek wytrzymałościowy na rozciąganie i ściskanie. • Proste przykłady obliczeniowe dotyczące projektowania konstrukcji. • Trójwymiarowy stan naprężenia. Tensor naprężenia i odkształcenia. • Uogólnione prawo Hooke'a. Prawo Hooke'a dla ścinania • Zginanie. Związek pomiędzy momentem gnącym i siłą tnącą. Wykresy momentów gnących i sił tnących - przykłady obliczeniowe. • Zginanie - analiza naprężeń i odkształceń. Obliczenia naprężeń w belkach zginanych. Warunek wytrzymałościowy na zginanie. Projektowanie przekrojów belek zginanych - proste przykłady obliczeniowe. • Skręcanie prętów o przekrojach kołowych - analiza naprężeń i odkształceń. Wały drążone. • Kolokwium zaliczeniowe z zakresu materiału realizowanego na zajęciach wykładowych • Kolokwium poprawkowe • Charakterystyki geometryczne figur płaskich. Twierdzenie Steinera • Określenie położenia środka ciężkości oraz momentów bezwładności i dewiacji figur płaskich. • Rozciąganie i ściskanie - przypadki statycznie wyznaczalne • Rozciąganie i ściskanie - przypadki statycznie niewyznaczalne. Warunek wytrzymałościowy. Projektowanie przekrojów. • Kolokwium nr 1 • Zginanie. Wykresy momentów gnących i sił tnących. • Zginanie. Projektowanie przekrojów belek zginanych. • Skręcanie prętów o przekroju kołowym - układy statycznie wyznaczalne i niewyznaczalne. • Kolokwium nr 2 	
Zarządzanie danymi produkcyjnymi	K_W11, K_U01, K_U04
<ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie do zarządzania danymi produkcyjnymi. Systemy informatyczne wspierające zarządzanie danymi produkcyjnymi. • Monitorowanie procesu produkcyjnego i rejestrowanie danych. Przechowywanie danych produkcyjnych. • Zarządzanie danymi pochodzącymi z różnych źródeł. Jakość danych i przygotowanie danych do analizy. • Analiza danych w czasie rzeczywistym. Strumieniowe przetwarzanie danych. • Uczenie maszynowe w analizie danych produkcyjnych. • Uczenie głębokie w analizie danych produkcyjnych. • Wizualna prezentacja danych produkcyjnych. • Sprawdzian zaliczeniowy, część pisemna. • Zapoznanie z narzędziami wykorzystywanymi na zajęciach 	

<p>laboratoryjnych. • Konfigurowanie środowiska do monitorowania procesu produkcyjnego i gromadzenia danych produkcyjnych – część 1. • Konfigurowanie środowiska do monitorowania procesu produkcyjnego i gromadzenia danych produkcyjnych – część 2. • Opracowanie narzędzi informatycznych do pozyskiwania danych z procesu produkcyjnego – część 1. • Opracowanie narzędzi informatycznych do pozyskiwania danych z procesu produkcyjnego – część 2. • Opracowanie narzędzi informatycznych do pozyskiwania danych z procesu produkcyjnego – część 3. • Wdrożenie systemu informatycznego do pozyskiwania danych z procesu produkcyjnego – część 1. • Wdrożenie systemu informatycznego do pozyskiwania danych z procesu produkcyjnego – część 2. • Łączenie danych z różnych źródeł. • Wstępne przetwarzanie danych. • Zastosowanie uczenia maszynowego do analizy danych produkcyjnych – część 1. • Zastosowanie uczenia maszynowego do analizy danych produkcyjnych – część 2. • Wizualizacji danych produkcyjnych – część 1. • Wizualizacji danych produkcyjnych – część 2. • Sprawdzian zaliczeniowy, część praktyczna.</p>	
Zarządzanie odpadami produkcyjnymi	K_W06, K_W09, K_U01, K_U04, K_U08, K_U16, K_K02, K_K04
<p>• Zasadnicze pojęcia związane z problematyką recyklingu. • Recykling odpadów opakowaniowych w Polsce i na świecie - cz. 1. • Recykling odpadów opakowaniowych w Polsce i na świecie - cz. 2. • Recykling pojazdów samochodowych. • Recykling sprzętu elektrycznego i elektronicznego. • Recykling baterii. • Gospodarka odpadami w Polsce i na świecie. • Zaliczenie pisemne • Opracowanie projektu dla wybranego wyrobu pod względem: specyfikacji materiałów użytych do jego wykonywania oraz zastosowanych technologii produkcji, analizy cyklu życia, oceny możliwości i zasadności recyklingu materiałowego bądź surowcowego, określenia sposobu wykorzystania recyklatu, zaproponowania bardziej proekologicznej konstrukcji oraz technologii produkcji.</p>	
Zarządzanie procesami dystrybucyjnymi	K_W11, K_U01, K_U04, K_U07, K_U08, K_U15, K_U16
<p>• Istota i funkcje logistyki dystrybucji. Kanały dystrybucji i ich klasyfikacja. Analiza porównawcza bezpośrednich i pośrednich kanałów dystrybucji. Rodzaje uczestników kanałów dystrybucji. Konflikty w kanałach dystrybucji. • Projektowanie kanałów dystrybucji. Etapy projektowania kanałów dystrybucji: uzasadnienie potrzeby, sformułowanie celów dystrybucji, identyfikacja potencjalnych kanałów dystrybucji, ocena i wybór kanału dystrybucji, ocena i wybór pośredników. • Centra logistyczne. Klasyfikacja centrów logistycznych. Funkcje centrów logistycznych. Projektowanie centrów logistycznych. • Zarządzanie logistyczne dystrybucją towarów. Koncepcja fizycznej dystrybucji towarów. Koncepcja łańcucha dostaw. Zarządzanie łańcuchem dostaw. Systemy komputerowe zarządzania łańcuchem dostaw SCM. • Planowanie potrzeb dystrybucyjnych. Systemy ERP. • Logistyczna obsługa klienta. Istota obsługi klienta. Elementy programu obsługi klienta. Zarządzanie relacjami z klientem CRM. Koncepcja efektywnej obsługi konsumenta ECR. • Logistyka dystrybucji w erze Internetu. Elektroniczne kanały dystrybucji. System logistyki dystrybucji w handlu elektronicznym. • Koncepcja pogłębionej współpracy w planowaniu biznesu, prognozowaniu popytu i zamówień oraz w uzupełnianiu zapasów – CPFR. • Określanie terytorialnego zasięgu oddziaływania ośrodków handlowych. • Lokalizacja obiektów sieci dystrybucji. • Maksymalizacja przepływu produktów w sieci dystrybucji. • Symulacja planowania potrzeb dystrybucyjnych ERP. • Planowanie przewozów dystrybucyjnych</p>	
Zarządzanie procesowe	K_W11, K_W13, K_W16, K_U01, K_U02, K_U04, K_U13, K_U14

• Definicja i cechy procesu: proces, właściciel procesu, dostawcy i klienci wew. i zew., cele zarządzania procesami, elementy procesów • Klasyfikacja procesów: Procesy główne i pomocnicze, podprocesy, procesy a wartość dodana, różnorodność procesów w przedsiębiorstwach, identyfikacja procesów, powiązania między procesami • Cele i mierniki procesów: jakie powinny być cele, jak mierzyć ich osiągnięcie w procesach, ranking procesów, dojrzałość procesów • Wizualizacja procesów: graficzna prezentacja procesów, stosowane symbole, sposoby wizualizacji • Dokumentowanie procesów: stosowane dokumenty, procedury, instrukcje, karty przepływu procesów, dokumentacja elektroniczna • Monitorowanie procesów: metody monitorowania, zbieranie danych, analiza i wykorzystywane narzędzia, wyposażenie do monitorowania i pomiarów procesów i nadzór nad nim, działania zapobiegawcze • Doskonalenie procesów – wdrażanie 5S: cele wdrożenia, etapy, korzyści, przykłady praktyczne • Doskonalenie procesów – TPM: ocena stanu parku maszynowego, jego wpływ na niezawodność procesów, doskonalenie, utrzymywanie • Mapowanie strumienia wartości: graficzna prezentacja przepływu strumienia wartości w firmie, sposoby prezentacji stanu faktycznego, stosowane symbole graficzne • Zasady prowadzenia analizy mapy przepływu strumienia wartości. • Doskonalenie przepływu strumienia wartości: możliwości eliminacji strat w procesie, sposoby graficznej prezentacji stanu pożądanego

• Problemy w procesach produkcyjnych i ich rozwiązywanie: zbieranie danych z funkcjonowania procesów, analiza danych, identyfikacja niezgodności, poszukiwanie przyczyn źródłowych niezgodności, podejmowanie działań korygujących • Zastosowanie metody oceny ważności i stopnia rozwoju procesów do identyfikacji procesów do doskonalenia • Certyfikacja procesów: cel certyfikacji procesu, narzędzi wykorzystywane do certyfikacji, wyznaczanie punktów pomiarowych, zbieranie i analiza danych, kiedy proces jest certyfikowany • Procesy w standaryzowanych systemach zarządzania: podejście procesowe w normach, procesy identyfikowane w systemach zarządzania jakością, środowiskiem i bezpieczeństwem • Ogólna analiza wybranego przedsiębiorstwa • Identyfikacja procesów i opracowanie sekwencji procesów • Opracowanie mapy procesów • Określanie celów procesów, kryteriów oraz mierników oceny procesów • Opracowanie algorytmów dla wybranych procesów • Mapowanie strumienia wartości • Ocena systemu pomiarowego

Zarządzanie produkcją i usługami	K_W08, K_W11, K_W13, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U13, K_U16
----------------------------------	---

• Istota zarządzania produkcją i usługami. Definicje pojęć: zarządzanie, produkcja, usługi. Cele i zadania zarządzania produkcją – jakość, niezawodność, konkurencyjność. Fazy rozwoju zarządzania produkcją i usługami. • Charakterystyka systemu produkcyjnego. Definicja systemu. Struktura systemu produkcyjnego. Otoczenie systemu produkcyjnego. Produktywność systemu produkcyjnego. Wskaźniki produktywności. Metody oceny produktywności. • Wektor wejścia i wyjścia systemu produkcyjnego. Charakterystyka czynników produkcji (przedmiotów pracy, środków pracy, zasobów ludzkich, energii) oraz produktów (wyrobów, usług, odpadów, wyrobów niezgodnych-braków). • Procesy transformacji zachodzące w systemach produkcyjnych. Proces przygotowania produkcji (projektowanie wyrobu, projektowanie i wybór procesu technologicznego, lokalizacja przedsiębiorstwa, rozmieszczenie obiektów), proces wytwarzania, proces dystrybucji. Charakterystyka elementów składowych podstawowego procesu wytwarzania. Klasyfikacja i charakterystyka przemysłowych procesów wytwarzania. • Cykl produkcyjny. Struktura cyklu produkcyjnego i wytwarzania. Metody skracania cyklu wytwarzania (przebieg szeregowy, szeregowo-równoległy, równoległy asynchroniczny, równoległy synchroniczny). • Zarządzanie zapasami. Zapasy produkcji w toku. •

Organizacja przestrzeni produkcyjnej i usługowej. Charakterystyka podstawowych struktur produkcyjnych: stanowiska roboczego i modułu produkcyjnego. Struktury produkcyjne wyższych stopni: gniazdo, linia, wydział, zakład, przedsiębiorstwo. • Rozmieszczanie urządzeń według specjalizacji technologicznej, przedmiotowej i mieszanej. Projektowanie systemów produkcyjnych. Wybór wyposażenia i obsługa eksploatacyjna. • Prognozowanie popytu. Planowanie i sterowanie produkcją i realizacją usług. Zasady planowania produkcji (sterowanie ilością lub terminami). • Komputerowe wspomaganie zarządzania produkcją i usługami - systemy MRP/ERP. • JIT - strategia produkcji „Dokładnie na czas”. • Optymalna technologia produkcji OPT - zarządzanie wąskimi gardłami (zarządzanie ograniczeniami TOC). • Odchudzone wytwarzanie (Lean Manufacturing). Założenia koncepcji Lean Manufacturing. Metody diagnozowania i usprawniania procesów produkcyjnych. Mapowanie strumienia wartości. • Metoda 6 sigma - eliminacja zmienności produkcji. • Pomocnicze procesy produkcyjne. Transport wewnętrzny, gospodarowanie pomocami warsztatowymi i wyposażeniem technologicznym. • Projekt systemu produkcyjnego. Obliczanie optymalnej liczebności partii produkcyjnej oraz rytmu produkcji. • Dla systemów pracy dwuzmianowej bilansowanie zapotrzebowania na zdolności produkcyjne (wyznaczanie liczby stanowisk roboczych, liczby pracowników). • Opracowanie harmonogramu pracy komórki produkcyjnej (przebieg szeregowy i wielostrumieniowy) • Dobór wyposażenia technologicznego i obliczanie powierzchni komórki produkcyjnej. Dobór hali typowej. • Rozmieszczenie stanowisk roboczych z wykorzystaniem wybranej metody optymalizacyjnej (metoda MAT, trójkątów Schmigalli). • Bilansowanie zapotrzebowania na materiały podstawowe, pomocnicze i energię. • Dobór i obliczenia liczby środków transportu wewnętrznego.

Zarządzanie przedsiębiorstwami informatycznymi

K_W08, K_W11, K_W17, K_U01, K_U02, K_U04

• Charakterystyka metodyk zarządzania projektami • Techniki zarządzania wymaganiami w projektach informatycznych • Aspekt strategiczny systemów informatycznych • Zarządzanie ryzykiem przedsięwzięcia • Planowanie przedsięwzięcia - iteracje i wydanie • Przygotowywanie uzasadnienia biznesowego projektu, jego misji i wizji • Zbieranie wymagań za pomocą opowieści użytkownika • Modelowanie ról użytkowników systemu • Szacowanie pracochłonności opowieści użytkownika i określanie priorytetów • Planowanie wydania systemu • Planowanie iteracji

Zarządzanie środowiskowe

K_W10, K_W11, K_W14, K_U01, K_U04, K_U09, K_U13, K_U16, K_K02

• Wprowadzenie; Ewolucja zarządzania środowiskiem: Edukacja ekologiczna, Zasady i strategię zarządzania środowiskowego. Zrównoważony rozwój i czystsza produkcja. • Systemowe podejście do ochrony środowiska: ISO 14000, EMAS, REMAS. Normy ISO serii 14000 • Struktura; Terminologia, Wymagania normy PN-EN ISO 14001:2015 • Wymagania normy PN-EN ISO 14001:2015. • Wymagania EMAS; EMAS w Polsce i na świecie. • Czyste technologie, Czystsza Produkcja (Program CP: Filozofia CP, ochrona środowiska a CP, Polski Program CP), • Najlepsze dostępne praktyki w technice i technologiach. BAT (Best Available Technique) Najlepsze dostępne technologie. Ekoetykietowanie (Ecolabel) • Podsumowanie i test. • Wprowadzenie i omówienie ćwiczeń. Prezentacja wybranej (hipotetycznej organizacji) • Analiza aktualnych działań prośrodowiskowych w organizacji, określenie aktualnej Polityki Środowiskowej • Opracowanie instrukcji/procedury Identyfikacji znaczących aspektów środowiskowych. Wybór znaczących aspektów i weryfikacja celów w Polityce Środowiskowej. Sporządzanie Polityki Środowiskowej; • Opracowanie programu środowiskowego •

Opracowanie listy procedur, procedury lub instrukcji SZŚ np. postępowania na wypadek awarii itp • Przygotowanie prezentacji w Power Point nt. wybranego zagadnienia z zakresu zarządzania środowiskowego - opcja / zaliczenie. • Zaliczenie / prezentacje - opcja

Język obcy - lektorat z języka angielskiego
1

K_U01, K_U03, K_U04, K_U18

• Procedury ratunkowe i komunikacja w sytuacjach zagrożenia. • Transmisja – zasady przekazywania informacji w systemach telekomunikacyjnych. • Podstawowe zasady funkcjonowania systemów i urządzeń technicznych. • Planowanie, instrukcje i przewidywanie rozwoju rozwiązań technicznych. • Opis procesów technologicznych. • Analiza form i struktur w kontekście technicznym. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał. • Opis procesów w zależności od warunków i założeń technicznych. • Kolejność zdarzeń w opisie działania systemów technicznych. • Doskonalenie opisu procesów z zastosowaniem kolejności zdarzeń. • Materiały: Klasyfikacja, struktura i właściwości. • Właściwości materiałów. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał.

Język obcy - lektorat z języka angielskiego
2

K_U01, K_U03, K_U04, K_U18

• Inżynier – planowanie kariery zawodowej w obszarze nauk technicznych. • Porównywanie rozwiązań i innowacji technicznych. • Rozmowa kwalifikacyjna – przygotowanie do procesu rekrutacji. • Formułowanie i przekazywanie komunikatów ostrzegawczych. • Udzielanie instrukcji i prowadzenie szkoleń technicznych. • Zasady – rozumienie i stosowanie reguł w środowisku technicznym. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał. • Harmonogramy – przestrzeganie zasad i planowanie działań. • Wyrażanie zależności przyczyna–skutek w opisie procesów. • Kompleksowy opis systemów technicznych i energetycznych. • Wytrzymałość materiałów i badanie wytrzymałości na rozciąganie. • Przetwarzanie materiałów: formowanie i obróbka cieplna. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał.

Język obcy - Lektorat z języka angielskiego
3

K_U01, K_U03, K_U04, K_U18

• Relacjonowanie wypowiedzi w kontekście bezpieczeństwa pracy. • Incydenty – relacjonowanie i opisywanie incydentów technicznych. • Postęp – raportowanie postępów prac i wydarzeń z przeszłości. • Dźwig – analiza specyfikacji konstrukcji technicznych. • Określanie metody i celu działań technicznych. • Wiercenie – etapy realizacji zadania w przemyśle wydobywczym. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał. • Wynalazki – porównywanie rozwiązań technicznych i wyników testów. • Budynki – porównywanie obiektów architektonicznych. • Charakterystyka materiałów i metody badań. • Wady materiałowe, mechanizmy degradacji i uszkodzeń. • Kontrola jakości i dobór materiałów. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał.

Język obcy - lektorat z języka angielskiego
4

K_U01, K_U03, K_U04, K_U18

• Spekulacje – przyczyny zdarzeń technicznych. • Spekulowanie o przeszłych zdarzeniach technicznych. • Raporty – sporządzanie dokumentacji dochodzeniowej. • Wyposażenie – określanie materiałów i ich zastosowań. • Opisywanie właściwości materiałów. • Pogłębianie analizy właściwości materiałów. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał. • Zagrożenia – przewidywanie zagrożeń i ocena ryzyka. • Innowacje – porównywanie i kontrastowanie nowoczesnych rozwiązań technicznych. • Materiały w zastosowaniach przemysłowych. • Zaawansowane materiały kompozytowe

w projektowaniu współczesnych samolotów. • Rola lekkich stopów w poprawie efektywności i ekologiczności lotnictwa. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał.	
Język obcy - lektorat z języka francuskiego 1	K_U01, K_U03, K_U04, K_U18
• Procedury ratunkowe i komunikacja w sytuacjach zagrożenia. • Transmisja – zasady przekazywania informacji w systemach telekomunikacyjnych. • Podstawowe zasady funkcjonowania systemów i urządzeń technicznych. • Planowanie, instrukcje i przewidywanie rozwoju rozwiązań technicznych. • Opis procesów technologicznych. • Analiza form i struktur w kontekście technicznym. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał. • Opis procesów w zależności od warunków i założeń technicznych. • Kolejność zdarzeń w opisie działania systemów technicznych. • Doskonalenie opisu procesów z zastosowaniem kolejności zdarzeń. • Materiały: Klasyfikacja, struktura i właściwości. • Właściwości materiałów. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał.	
Język obcy - lektorat z języka francuskiego 2	K_U01, K_U03, K_U04, K_U18
• Relacjonowanie wypowiedzi w kontekście bezpieczeństwa pracy. • Incydenty – relacjonowanie i opisywanie incydentów technicznych. • Postęp – raportowanie postępów prac i wydarzeń z przeszłości. • Dźwig – analiza specyfikacji konstrukcji technicznych. • Określanie metody i celu działań technicznych. • Wiercenie – etapy realizacji zadania w przemyśle wydobywczym. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał. • Wynalazki – porównywanie rozwiązań technicznych i wyników testów. • Budynki – porównywanie obiektów architektonicznych. • Charakterystyka materiałów i metody badań. • Wady materiałowe, mechanizmy degradacji i uszkodzeń. • Kontrola jakości i dobór materiałów. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał.	
Język obcy - lektorat z języka francuskiego 3	K_U01, K_U03, K_U04, K_U18
• Relacjonowanie wypowiedzi w kontekście bezpieczeństwa pracy. • Incydenty – relacjonowanie i opisywanie incydentów technicznych. • Postęp – raportowanie postępów prac i wydarzeń z przeszłości. • Dźwig – analiza specyfikacji konstrukcji technicznych. • Określanie metody i celu działań technicznych. • Wiercenie – etapy realizacji zadania w przemyśle wydobywczym. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał. • Wynalazki – porównywanie rozwiązań technicznych i wyników testów. • Budynki – porównywanie obiektów architektonicznych. • Charakterystyka materiałów i metody badań. • Wady materiałowe, mechanizmy degradacji i uszkodzeń. • Kontrola jakości i dobór materiałów. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał.	
Język obcy - lektorat z języka francuskiego 4	K_U01, K_U03, K_U04, K_U18
• Spekulacje – przyczyny zdarzeń technicznych. • Spekulowanie o przeszłych zdarzeniach technicznych. • Raporty – sporządzanie dokumentacji dochodzeniowej. • Wyposażenie – określanie materiałów i ich zastosowań. • Opisywanie właściwości materiałów. • Pogłębianie analizy właściwości materiałów. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał. • Zagrożenia – przewidywanie zagrożeń i ocena ryzyka. • Innowacje – porównywanie i kontrastowanie nowoczesnych rozwiązań technicznych. • Materiały w zastosowaniach przemysłowych. • Zaawansowane materiały kompozytowe w projektowaniu współczesnych samolotów. • Rola lekkich stopów w poprawie	

efektywności i ekologiczności lotnictwa. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał.	
Język obcy - lektorat z języka niemieckiego 1	K_U01, K_U03, K_U04, K_U18
<ul style="list-style-type: none"> • Procedury ratunkowe i komunikacja w sytuacjach zagrożenia. • Transmisja – zasady przekazywania informacji w systemach telekomunikacyjnych. • Podstawowe zasady funkcjonowania systemów i urządzeń technicznych. • Planowanie, instrukcje i przewidywanie rozwoju rozwiązań technicznych. • Opis procesów technologicznych. • Analiza form i struktur w kontekście technicznym. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał. • Opis procesów w zależności od warunków i założeń technicznych. • Kolejność zdarzeń w opisie działania systemów technicznych. • Doskonalenie opisu procesów z zastosowaniem kolejności zdarzeń. • Materiały: Klasyfikacja, struktura i właściwości. • Właściwości materiałów. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał. 	
Język obcy - lektorat z języka niemieckiego 2	K_U01, K_U03, K_U04, K_U18
<ul style="list-style-type: none"> • Inżynier – planowanie kariery zawodowej w obszarze nauk technicznych. • Porównywanie rozwiązań i innowacji technicznych. • Rozmowa kwalifikacyjna – przygotowanie do procesu rekrutacji. • Formułowanie i przekazywanie komunikatów ostrzegawczych. • Udzielanie instrukcji i prowadzenie szkoleń technicznych. • Zasady – rozumienie i stosowanie reguł w środowisku technicznym. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał. • Harmonogramy – przestrzeganie zasad i planowanie działań. • Wyrażanie zależności przyczyna–skutek w opisie procesów. • Kompleksowy opis systemów technicznych i energetycznych. • Wytrzymałość materiałów i badanie wytrzymałości na rozciąganie. • Przetwarzanie materiałów: formowanie i obróbka cieplna. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał. 	
Język obcy - lektorat z języka niemieckiego 3	K_U01, K_U03, K_U04, K_U18
<ul style="list-style-type: none"> • Relacjonowanie wypowiedzi w kontekście bezpieczeństwa pracy. • Incydenty – relacjonowanie i opisywanie incydentów technicznych. • Postęp – raportowanie postępów prac i wydarzeń z przeszłości. • Dźwig – analiza specyfikacji konstrukcji technicznych. • Określanie metody i celu działań technicznych. • Wiercenie – etapy realizacji zadania w przemyśle wydobywczym. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał. • Wynalazki – porównywanie rozwiązań technicznych i wyników testów. • Budynki – porównywanie obiektów architektonicznych. • Charakterystyka materiałów i metody badań. • Wady materiałowe, mechanizmy degradacji i uszkodzeń. • Kontrola jakości i dobór materiałów. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał. 	
Język obcy - lektorat z języka niemieckiego 4	K_U01, K_U03, K_U04, K_U18
<ul style="list-style-type: none"> • Spekulacje – przyczyny zdarzeń technicznych. • Spekulowanie o przeszłych zdarzeniach technicznych. • Raporty – sporządzanie dokumentacji dochodzeniowej. • Wyposażenie – określanie materiałów i ich zastosowań. • Opisywanie właściwości materiałów. • Pogłębianie analizy właściwości materiałów. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał. • Zagrożenia – przewidywanie zagrożeń i ocena ryzyka. • Innowacje – porównywanie i kontrastowanie nowoczesnych rozwiązań technicznych. • Materiały w zastosowaniach przemysłowych. • Zaawansowane materiały kompozytowe w projektowaniu współczesnych samolotów. • Rola lekkich stopów w poprawie 	

efektywności i ekologiczności lotnictwa. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał.	
Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego 1	K_U01, K_U03, K_U04, K_U18
• Procedury ratunkowe i komunikacja w sytuacjach zagrożenia. • Transmisja – zasady przekazywania informacji w systemach telekomunikacyjnych. • Podstawowe zasady funkcjonowania systemów i urządzeń technicznych. • Planowanie, instrukcje i przewidywanie rozwoju rozwiązań technicznych. • Opis procesów technologicznych. • Analiza form i struktur w kontekście technicznym. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał. • Opis procesów w zależności od warunków i założeń technicznych. • Kolejność zdarzeń w opisie działania systemów technicznych. • Doskonalenie opisu procesów z zastosowaniem kolejności zdarzeń. • Materiały: Klasyfikacja, struktura i właściwości. • Właściwości materiałów. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał.	
Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego 2	K_U01, K_U03, K_U04, K_U18
• Procedury ratunkowe i komunikacja w sytuacjach zagrożenia. • Transmisja – zasady przekazywania informacji w systemach telekomunikacyjnych. • Podstawowe zasady funkcjonowania systemów i urządzeń technicznych. • Planowanie, instrukcje i przewidywanie rozwoju rozwiązań technicznych. • Opis procesów technologicznych. • Analiza form i struktur w kontekście technicznym. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał. • Opis procesów w zależności od warunków i założeń technicznych. • Kolejność zdarzeń w opisie działania systemów technicznych. • Doskonalenie opisu procesów z zastosowaniem kolejności zdarzeń. • Materiały: Klasyfikacja, struktura i właściwości. • Właściwości materiałów. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał.	
Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego 3	K_U01, K_U03, K_U04, K_U18
• Relacjonowanie wypowiedzi w kontekście bezpieczeństwa pracy. • Incydenty – relacjonowanie i opisywanie incydentów technicznych. • Postęp – raportowanie postępów prac i wydarzeń z przeszłości. • Dźwig – analiza specyfikacji konstrukcji technicznych. • Określanie metody i celu działań technicznych. • Wiercenie – etapy realizacji zadania w przemyśle wydobywczym. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał. • Wynalazki – porównywanie rozwiązań technicznych i wyników testów. • Budynki – porównywanie obiektów architektonicznych. • Charakterystyka materiałów i metody badań. • Wady materiałowe, mechanizmy degradacji i uszkodzeń. • Kontrola jakości i dobór materiałów. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał.	
Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego 4	K_U01, K_U03, K_U04, K_U18
• Spekulacje – przyczyny zdarzeń technicznych. • Spekulowanie o przeszłych zdarzeniach technicznych. • Raporty – sporządzanie dokumentacji dochodzeniowej. • Wyposażenie – określanie materiałów i ich zastosowań. • Opisywanie właściwości materiałów. • Pogłębianie analizy właściwości materiałów. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał. • Zagrożenia – przewidywanie zagrożeń i ocena ryzyka. • Innowacje – porównywanie i kontrastowanie nowoczesnych rozwiązań technicznych. • Materiały w zastosowaniach przemysłowych. • Zaawansowane materiały kompozytowe w projektowaniu współczesnych samolotów. • Rola lekkich stopów w poprawie efektywności i ekologiczności lotnictwa. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał.	
Przedmiot humanistyczny 1: Praca w dobie czwartej rewolucji przemysłowej	K_W10, K_U01, K_U04, K_K07

<ul style="list-style-type: none"> • Rewolucje przemysłowe - rys historyczny • Siły napędowe IV rewolucji przemysłowej • Wpływ IV rewolucji przemysłowej na gospodarkę globalną • Wpływ IV rewolucji przemysłowej na rynki pracy • Wymagania stawiane pracownikom przez nowe procesy technologiczne. Nowe zawody • Technologie cyfrowe i globalna infrastruktura komunikacji • Nowe zasady zarządzania • Rynek pracy na świecie, tempo zachodzących zmian • Wpływ rewolucji przemysłowej na rynki pracy • Zaawansowana robotyzacja a rynek pracy • Nowe zasady zarządzania a kwalifikacje i umiejętności pracowników • Zapotrzebowanie na umiejętności • Różnice między płacami podczas czwartej rewolucji przemysłowej • Nowe formy umów społecznych i umów o pracę 	
Przedmiot humanistyczny 1: Przemiany kulturowe w świetle rewolucji przemysłowych	K_W10, K_U01
<ul style="list-style-type: none"> • Siły napędowe IV rewolucji przemysłowej • Rola technologii i digitalizacji w procesie zmian • Nowe zasady zarządzania • Wpływ rewolucji przemysłowej na mentalność współczesnego człowieka - nowe wzorce, nowy system wartości • Masowa urbanizacja jako jeden ze skutków rewolucji przemysłowej. • Wpływ czwartej rewolucji przemysłowej na model i rolę rodziny • Wpływ czwartej rewolucji przemysłowej na środowisko naturalne • Rewolucja przemysłowa a normy moralne • Rewolucja przemysłowa a normy etyczne • Rewolucja przemysłowa a tradycje i obyczaje • Rewolucja przemysłowa a (nowy) język • Rewolucja przemysłowa a rola i miejsce rodziny • Rewolucja przemysłowa a miejsce pracy człowieka • Wpływa rewolucji przemysłowej na relacje między ludzkie 	
Przedmiot humanistyczny 2: Budowanie marki osobistej	K_W12, K_K06
<ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie do personal branding • Autodiagnoza i analiza potencjału • Określenie grupy docelowej i celów komunikacyjnych • Strategia marki osobistej • Wizerunek w środowisku cyfrowym • Autoprezentacja i storytelling • Etyka i autentyczność w budowaniu marki osobistej 	
Przedmiot humanistyczny 2: Komunikacja interpersonalna, negocjacje i kompetencje społeczne inżyniera	K_W12, K_K06
<ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie do komunikacji interpersonalnej • Style i techniki komunikacji • Kompetencje społeczne w relacjach interpersonalnych • Komunikacja w sytuacjach trudnych • Wprowadzenie do negocjacji • Strategie i techniki negocjacyjne • Zastosowanie praktyczne i podsumowanie 	

4. Wykaz zajęć, parametry programu studiów, metody weryfikacji efektów uczenia się oraz treści programowe- studia niestacjonarne

4.1 Przedmioty wspólne dla kierunku, niezależne od wyboru studentów

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
1	MF	Cyfrowe narzędzia inżyniera	15	0	0	0	15	3	N	
1	ZP	Czynnik ludzki w technice	10	0	0	0	10	1	N	
1	ME	Ekologia	10	0	0	0	10	2	N	

1	FD	Matematyka 1	20	20	0	0	40	4	T	
1	ZE	Mikroekonomia	10	10	0	0	20	4	T	
1	MT	Podstawy inżynierii produkcji	15	0	0	0	15	1	N	
1	MT	Podstawy zarządzania	15	10	0	0	25	4	T	
1	ZP	Prawo gospodarcze	10	0	0	0	10	3	N	
1	MT	Produktywność przedsiębiorstw	10	0	0	0	10	2	N	
1	MT	Przedmiot humanistyczny 1: Praca w dobie czwartej rewolucji przemysłowej / Przemiany kulturowe w świetle rewolucji przemysłowych	10	10	0	0	20	2	N	
2	MT	Finanse i rachunkowość	10	15	0	0	25	3	N	
2	FF	Fizyka	15	10	10	0	35	4	N	
2	ZE	Makroekonomia	10	10	0	0	20	3	T	
2	MT	Marketing	10	10	0	0	20	3	N	
2	FD	Matematyka 2	20	10	10	0	40	5	T	
2	MO	Podstawy metrologii	10	0	10	0	20	2	N	
2	ZH	Przedmiot humanistyczny 2: Budowanie marki osobistej / Komunikacja interpersonalna, negocjacje i kompetencje społeczne inżyniera	10	0	0	0	10	2	N	
2	MF	Technologia informacyjna	0	0	15	0	15	2	N	
2	MT	Zarządzanie środowiskowe	10	15	0	0	25	2	N	
3	MF	Informatyka	10	0	20	0	30	5	T	
3	DJ	Język obcy	0	20	0	0	20	2	N	
3	MO	Maszyny technologiczne	10	0	10	0	20	2	N	
3	MC	Materiałoznawstwo	15	0	15	0	30	4	N	
3	MK	Mechanika techniczna	20	15	0	0	35	3	N	

3	ML	Metrologia elektroniczna	10	0	10	0	20	2	N	
3	FD	Statystyka matematyczna i rachunek prawdopodobieństwa	10	10	0	0	20	4	T	
3	MT	Zarządzanie produkcją i usługami	20	0	0	15	35	4	T	
4	MT	Badania operacyjne	10	10	0	0	20	4	T	
4	MF	Bazy danych	10	0	15	0	25	4	N	
4	MK	Grafika inżynierska	10	0	20	0	30	4	N	
4	MG	Inżynieria wytwarzania: Odlewnictwo i spawalnictwo	10	0	10	0	20	3	N	
4	DJ	Język obcy	0	20	0	0	20	2	N	
4	MT	Ochrona własności intelektualnej	10	0	0	0	10	1	N	
4	MP	Technologie plastycznego kształtowania materiałów metalicznych	10	0	10	0	20	3	N	
4	ML	Wytrzymałość materiałów	20	20	0	0	40	4	T	
5	ML	Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych	10	0	15	0	25	2	N	
5	MO	Inżynieria wytwarzania: Obróbka ubytkowa	10	0	10	0	20	3	N	
5	MT	Inżynieria wytwarzania: Technologia maszyn	10	0	10	10	30	4	T	
5	DJ	Język obcy	0	20	0	0	20	2	N	
5	MT	Metody rozwiązywania problemów inżynierskich	10	0	10	0	20	2	N	
5	MT	Podstawy niezawodności i eksploatacji maszyn	10	0	10	0	20	2	N	
5	MK	Projektowanie inżynierskie	15	0	0	20	35	5	T	

5	MT	Rachunek kosztów dla inżynierów	15	15	0	0	30	2	N	
5	MD	Termodynamika	10	0	10	0	20	3	N	
6	DJ	Język obcy	0	20	0	0	20	3	T	
6	MT	Logistyka w przedsiębiorstwie	10	15	0	0	25	2	N	
6	MT	Procesy produkcyjne	10	0	0	20	30	2	T	
6	MK	Systemy CAD/CAM 1	0	0	20	0	20	2	N	
6	MT	Techniki zarządzania jakością	15	15	0	0	30	2	T	
7	MT	Systemy CAD/CAM 2	0	0	20	0	20	2	N	
7	MF	Podstawy sztucznej inteligencji	10	0	10	0	20	2	N	
7	MX	Praktyka zawodowa	0	0	0	0	0	6	N	
8	ZM	Autoprezentacja i kompetencje społeczne w zawodzie inżyniera	5	10	0	0	15	2	N	

Uwaga, niezaliczenie zajęć oznaczonych czerwoną flagą uniemożliwia dokonanie wpisu na kolejny semestr (nawet wówczas gdy sumaryczna liczba punktów ECTS jest mniejsza niż dług dopuszczalny), są to zajęcia kontynuowane w następnym semestrze lub zajęcia, w których nieosiągnięcie wszystkich zakładanych efektów uczenia się nie pozwala na kontynuowanie studiów w innych zajęciach objętych programem studiów następnego semestru.

4.2 Wykaz bloków tematycznych do wyboru- studia niestacjonarne

4.2.1. Blok tematyczny: Informatyka w zarządzaniu przedsiębiorstwem













Przedmioty realizowane po wyborze bloku tematycznego

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
6	MF	Inżynieria oprogramowania	10	0	15	0	25	5	T	
6	MF	Sieci komputerowe	0	0	10	0	10	2	N	
6	MT	Standaryzowane systemy zarządzania	10	0	0	15	25	3	N	
6	MF	Technologie internetowe	10	0	0	20	30	4	N	
7	MF	Analiza i wizualizacja danych	10	0	15	0	25	3	N	
7	MF	Informatyczne systemy zarządzania	10	0	15	0	25	2	N	

7	MF	Języki programowania	10	0	20	0	30	2	T	
7	MF	Programowanie obiektowe	10	0	20	0	30	4	T	
7	MF	Projektowanie aplikacji dla przedsiębiorstw	10	0	0	10	20	2	N	
7	MF	Zarządzanie przedsiębiorstwami informatycznymi	10	0	0	0	10	5	T	
8	MF	Biznes elektroniczny	10	0	15	0	25	2	N	
8	MT	Praca dyplomowa	0	0	0	0	0	15	N	
8	MF	Seminarium dyplomowe	0	0	0	10	10	2	N	
8	MF	Wspomaganie zarządzania przedsiębiorstwem	10	0	15	0	25	5	T	
8	MF	Wykład monograficzny	10	0	0	0	10	3	N	

Przedmioty dodatkowo wybierane w ramach programu studiów zarówno w zakresie przedmiotów wspólnych dla kierunku jak i bloku tematycznego, w tym języki obce.

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
1	MT	Przedmiot humanistyczny 1: Praca w dobie czwartej rewolucji przemysłowej	10	10	0	0	20	2	N	
1	MT	Przedmiot humanistyczny 1: Przemiany kulturowe w świetle rewolucji przemysłowych	10	10	0	0	20	2	N	
2	ZH	Przedmiot humanistyczny 2: Budowanie marki osobistej	10	0	0	0	10	2	N	
2	ZH	Przedmiot humanistyczny 2: Komunikacja interpersonalna, negocjacje i	10	0	0	0	10	2	N	

		kompetencje społeczne inżyniera								
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego 1	0	20	0	0	20	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego 1	0	20	0	0	20	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego 1	0	20	0	0	20	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego 1	0	20	0	0	20	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego 2	0	20	0	0	20	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego 2	0	20	0	0	20	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego 2	0	20	0	0	20	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego 2	0	20	0	0	20	2	N	
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego 3	0	20	0	0	20	2	N	
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego 3	0	20	0	0	20	2	N	
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego 3	0	20	0	0	20	2	N	
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego 3	0	20	0	0	20	2	N	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego 4	0	20	0	0	20	3	T	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego 4	0	20	0	0	20	3	T	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka	0	20	0	0	20	3	T	

		niemieckiego 4								
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego 4	0	20	0	0	20	3	T	

Parametry programu studiów

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia.	67 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów.	156 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne.	7 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom do wyboru.	72 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym, stażom (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	6 ECTS
Wymiar praktyk zawodowych, staży (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	160 godz.
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego.	9 ECTS
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	0 godz.

Metody weryfikacji efektów uczenia się

Szczegółowe zasady oraz metody weryfikacji i oceny efektów uczenia się pozwalające na sprawdzenie i ocenę wszystkich efektów uczenia się są opisane w kartach zajęć. W ramach programu weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się jest realizowana w szczególności przy pomocy następujących metod: egzamin cz. pisemna, egzamin cz. praktyczna, egzamin cz. ustna, zaliczenie cz. pisemna, zaliczenie cz. praktyczna, zaliczenie cz. ustna, esej, kolokwium, sprawdzian pisemny, obserwacja wykonawstwa, prezentacja dokonań (portfolio), prezentacja projektu, raport pisemny, referat pisemny, referat ustny, sprawozdanie z projektu, test pisemny. Szczegółowe informacje na temat weryfikacji osiągniętych przez studentów efektów uczenia się znajdują się w kartach zajęć opublikowanych na stronie internetowej wydziału.

4.2.2. Blok tematyczny: Logistyka produkcji











Przedmioty realizowane po wyborze bloku tematycznego



Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
---------	-------	-------------	--------	------------------------	--------------	------------------------	----------------	----------------	---------	--------

6	MP	Logistyka recyklingu	10	0	0	10	20	3	N	
6	MT	Systemy magazynowe i sterowanie zapasami	15	0	15	10	40	6	T	
6	MP	Systemy opakowaniowe	10	0	0	10	20	3	N	
6	ME	Systemy transportowe	10	0	10	0	20	3	N	
7	MT	Komputerowe wspomaganie procesów logistycznych	10	0	15	0	25	4	N	
7	MT	Logistyka zaopatrzenia	15	0	0	15	30	4	N	
7	MT	Sterowanie przepływem produkcji	15	0	0	15	30	5	T	
7	MT	Zarządzanie logistyczne	15	0	15	0	30	5	T	
8	MT	Dystrybucja wyrobów	15	0	0	15	30	3	N	
8	MF	Elektroniczna obsługa klientów	15	0	15	0	30	3	N	
8	MT	Logistyka przyszłości	15	0	0	0	15	3	N	
8	MT	Praca dyplomowa	0	0	0	0	0	15	N	
8	MT	Seminarium dyplomowe	0	0	0	10	10	2	N	

Przedmioty dodatkowo wybierane w ramach programu studiów zarówno w zakresie przedmiotów wspólnych dla kierunku jak i bloku tematycznego, w tym języki obce.

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
1	MT	Przedmiot humanistyczny 1: Praca w dobie czwartej rewolucji przemysłowej	10	10	0	0	20	2	N	
1	MT	Przedmiot humanistyczny 1: Przemiany	10	10	0	0	20	2	N	

		kulturowe w świetle rewolucji przemysłowych									
2	ZH	Przedmiot humanistyczny 2: Budowanie marki osobistej	10	0	0	0	10	2	N		
2	ZH	Przedmiot humanistyczny 2: Komunikacja interpersonalna, negocjacje i kompetencje społeczne inżyniera	10	0	0	0	10	2	N		
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego 1	0	20	0	0	20	2	N		
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego 1	0	20	0	0	20	2	N		
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego 1	0	20	0	0	20	2	N		
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego 1	0	20	0	0	20	2	N		
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego 2	0	20	0	0	20	2	N		
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego 2	0	20	0	0	20	2	N		
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego 2	0	20	0	0	20	2	N		
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego 2	0	20	0	0	20	2	N		
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego 3	0	20	0	0	20	2	N		
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego 3	0	20	0	0	20	2	N		

5	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego 3	0	20	0	0	20	2	N	
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego 3	0	20	0	0	20	2	N	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego 4	0	20	0	0	20	3	T	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego 4	0	20	0	0	20	3	T	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego 4	0	20	0	0	20	3	T	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego 4	0	20	0	0	20	3	T	

Parametry programu studiów

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia.	67 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów.	158 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne.	7 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom do wyboru.	72 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym, stażom (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	6 ECTS
Wymiar praktyk zawodowych, staży (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	160 godz.
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego.	9 ECTS
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	0 godz.

Metody weryfikacji efektów uczenia się

Szczegółowe zasady oraz metody weryfikacji i oceny efektów uczenia się pozwalające na sprawdzenie i ocenę wszystkich efektów uczenia się są opisane w kartach zajęć. W ramach programu weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się jest realizowana w szczególności przy pomocy następujących metod: egzamin cz. pisemna, egzamin cz. praktyczna, egzamin cz. ustna, zaliczenie cz. pisemna, zaliczenie cz. praktyczna, zaliczenie cz. ustna, esej, kolokwium, sprawdzian pisemny, obserwacja wykonawstwa, prezentacja dokonań (portfolio), prezentacja projektu, raport pisemny, referat pisemny, referat ustny, sprawozdanie z projektu, test pisemny. Szczegółowe informacje na temat weryfikacji osiągniętych przez studentów efektów uczenia się znajdują się w kartach zajęć opublikowanych na stronie internetowej wydziału.

4.2.3. Blok tematyczny: Systemy zapewnienia jakości produkcji

Przedmioty realizowane po wyborze bloku tematycznego

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
6	MF	Jakość i bezpieczeństwo usług informatycznych	10	0	10	0	20	3	N	
6	MP	Jakość w przetwórstwie tworzyw polimerowych i kompozytów	10	0	10	0	20	2	N	
6	MG	Kontrola i badania nieniszczące	10	0	10	0	20	4	N	
6	MT	Normalizacja i certyfikacja	10	0	0	10	20	3	N	
6	MT	Zarządzanie procesowe	10	10	0	0	20	3	T	
7	MT	Audity systemów zarządzania	10	0	0	0	10	2	N	
7	MP	Czystsza produkcja i recykling	10	0	0	10	20	3	T	
7	MT	Systemy zarządzania bezpieczeństwem	10	0	15	0	25	3	N	
7	MT	Systemy zarządzania jakością	15	20	0	0	35	5	T	
7	MT	Systemy zarządzania środowiskowego EMAS	10	10	0	0	20	4	T	

8	MT	Fabryki przyszłości	10	0	0	0	10	2	N	
8	MT	Komputerowe wspomaganie systemów zarządzania	5	0	15	0	20	3	N	
8	MT	Praca dyplomowa	0	0	0	0	0	15	N	
8	MT	Seminarium dyplomowe	0	0	0	10	10	2	N	
8	MT	Systemy zarządzania bezpieczeństwem informacji	10	0	0	15	25	2	N	
8	MT	Wdrażanie i integrowanie systemów zarządzania	10	0	0	15	25	3	T	

Przedmioty dodatkowo wybierane w ramach programu studiów zarówno w zakresie przedmiotów wspólnych dla kierunku jak i bloku tematycznego, w tym języki obce.

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
1	MT	Przedmiot humanistyczny 1: Praca w dobie czwartej rewolucji przemysłowej	10	10	0	0	20	2	N	
1	MT	Przedmiot humanistyczny 1: Przemiany kulturowe w świetle rewolucji przemysłowych	10	10	0	0	20	2	N	
2	ZH	Przedmiot humanistyczny 2: Budowanie marki osobistej	10	0	0	0	10	2	N	
2	ZH	Przedmiot humanistyczny 2: Komunikacja interpersonalna, negocjacje i kompetencje społeczne inżyniera	10	0	0	0	10	2	N	

3	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego 1	0	20	0	0	20	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego 1	0	20	0	0	20	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego 1	0	20	0	0	20	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego 1	0	20	0	0	20	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego 2	0	20	0	0	20	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego 2	0	20	0	0	20	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego 2	0	20	0	0	20	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego 2	0	20	0	0	20	2	N	
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego 3	0	20	0	0	20	2	N	
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego 3	0	20	0	0	20	2	N	
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego 3	0	20	0	0	20	2	N	
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego 3	0	20	0	0	20	2	N	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego 4	0	20	0	0	20	3	T	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego 4	0	20	0	0	20	3	T	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego 4	0	20	0	0	20	3	T	

6	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego 4	0	20	0	0	20	3	T	
---	----	--	---	----	---	---	----	---	---	--

Parametry programu studiów

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia.	68 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów.	161 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne.	7 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom do wyboru.	72 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym, stażom (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	6 ECTS
Wymiar praktyk zawodowych, staży (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	160 godz.
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego.	9 ECTS
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	0 godz.

Metody weryfikacji efektów uczenia się

Szczegółowe zasady oraz metody weryfikacji i oceny efektów uczenia się pozwalające na sprawdzenie i ocenę wszystkich efektów uczenia się są opisane w kartach zajęć. W ramach programu weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się jest realizowana w szczególności przy pomocy następujących metod: egzamin cz. pisemna, egzamin cz. praktyczna, egzamin cz. ustna, zaliczenie cz. pisemna, zaliczenie cz. praktyczna, zaliczenie cz. ustna, esej, kolokwium, sprawdzian pisemny, obserwacja wykonawstwa, prezentacja dokonań (portfolio), prezentacja projektu, raport pisemny, referat pisemny, referat ustny, sprawozdanie z projektu, test pisemny. Szczegółowe informacje na temat weryfikacji osiągniętych przez studentów efektów uczenia się znajdują się w kartach zajęć opublikowanych na stronie internetowej wydziału.

4.3 Treści programowe- studia niestacjonarne

Treści programowe (kształcenia) są zgodne z efektami uczenia się oraz uwzględniają w szczególności aktualny stan wiedzy i metodyki badań w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których jest przyporządkowany kierunek, jak również wyniki działalności naukowej uczelni w tej dyscyplinie lub dyscyplinach. Szczegółowy opis realizowanych treści programowych znajduje się w kartach zajęć, dostępnych na stronie wydziału.

Systemy CAD/CAM 2	K_W04, K_W08, K_U01, K_U05, K_U14, K_U16
<p>• Klasyczny interfejs oprogramowania NX CAD. Projektowanie modeli elementów i złożeń konstrukcji blaszanych - strategie projektowania, historia tworzenia modelu, modyfikacja modelu, Czynniki wpływające na dokładność projektu wyrobów z blach - specyfika projektowania w kontekście technologii wytwarzania wyrobów z blach. Projektowanie złożeń. Analiza kolizyjności w złozeniach. Generowanie i modyfikacja dokumentacji technicznej wyrobów z blach. Wprowadzenie do systemu CAM. Zapoznanie z obsługą i programowaniem obrabiarek CNC. Przygotowanie modelu do obróbki. Programowanie interpolacji • Zapoznanie z obsługą i programowaniem obrabiarek CNC. Programowanie interpolacji. Zapoznanie z interfejsem CAM. Projektowanie obróbki wiertarskiej w CAD/CAM. Projektowanie obróbki frezarskiej w CAD/CAM - 2.5D. Generowanie kodu NC w CAM. Projektowanie obróbki wiertarskiej i frezarskiej w CAD/CAM cz. 1 • Projektowanie obróbki wiertarskiej i frezarskiej w CAD/CAM cz. 2. Generowanie kodu NC w CAM.</p>	
Analiza i wizualizacja danych	K_W16, K_W17, K_U01, K_U04, K_U07, K_U14, K_U15
<p>• Wizualna prezentacja danych w pakiecie Microsoft Excel - wykorzystanie kreatora wykresów, tworzenie wykresów niestandardowych. • Tabele i wykresy przestawne. Pola obliczeniowe w tabelach przestawnych. • Kwestie organizacyjne. Wprowadzenie do analizy i wizualizacji danych. Podstawowe narzędzia analityczne dla tabel. • Wizualizacja danych. Proces interpretacji danych wizualnych. Prezentacja trendów, grupowanie danych, ocena efektywności realizacji celów. • Tabele i wykresy przestawne w analizie i wizualizacji danych. Dobre praktyki przy tworzeniu zestawień tabelarycznych. • Filtrowanie danych w pakiecie MS Excel: automatyczne, zaawansowane. Tworzenie sum pośrednich. • Analiza wrażliwości - tabela danych. Manipulacja celowa i przypadkowa w wizualizacji danych. • Kolokwium zaliczeniowe - wykład. • Kolokwium zaliczeniowe - laboratorium</p>	
Audyty systemów zarządzania	K_W11, K_U09, K_K04
<p>• Wprowadzenie. Zasady auditów. Planowanie auditów wewnętrznych. Strategie auditowe. Pozyskiwanie auditorów. Zasady auditowania. terminy i definicje. • Teoria auditu cz. 1. Przygotowanie zasobów do auditu. Dobór auditorów. Wizyta wstępna. Analiza dokumentacji. Listy pytań kontrolnych. Rodzaje pytań auditowych. • Teoria auditu cz. 2. Zainicjowanie auditu. Przygotowanie auditu. Spotkanie otwierające. Przypomnienie zasad auditu. Zachowanie poufności. Przewodnicy. • Teoria auditu cz. 3. Prowadzenie auditów. Obserwacje. Zapisywanie informacji. Identyfikowanie spostrzeżeń i niezgodności. Dokumentowanie niezgodności. Prowadzenie wywiadu. Pobieranie próbek. Weryfikacja danych. Raportowanie auditu. • Cechy i postawy auditorskie. Co sprzyja auditowi. Niepożądane zachowania auditorskie. Wytyczne normy ISO 19011. • Wymagania norm ISO 9001, 14001, 45001. • Symulacje auditów. • Zaliczenie wykładu</p>	
Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych	K_W04, K_U01, K_U07
<p>• Pojęcia mechanizacji i automatyzacji. Podstawowe pojęcia z automatyki. Rola manipulatorów i robotów w mechanizacji i automatyzacji procesów produkcyjnych. Istota małej automatyzacji przy pomocy elementów pneumatyki. Rodzaje sygnałów w układach automatyki – elektryczne i pneumatyczne. Przetworniki pomiarowe. • Schematy układów automatyki analogowych i cyfrowych. Właściwości elementów automatyki. Opis matematyczny elementów i układów automatyki. • Podstawy działania</p>	

elementów binarnych. Układy kombinacyjne i układy sekwencyjne. • Schematy blokowe układów automatyki. Urządzenia automatyki: pomiarowe, regulatory, elementy wykonawcze, rejestratory. Urządzenia elektryczne, hydrauliczne i pneumatyczne. • Manipulatory i roboty przemysłowe. Klasyfikacja. Struktury kinematyczne robotów. Rodzaje napędów robotów przemysłowych: elektryczne, hydrauliczne i pneumatyczne. Elementy napędowe pneumatyczne – przegląd i własności. • Układy sterowania prostymi układami automatyzującymi. Elementy układów sterowania na przykładzie elementów pneumatycznych. • Zasady projektowania układów dyskretnych. Synteza abstrakcyjna, strukturalna i techniczna. Tablica łączeń, graf działania, grafcet. • Sterowniki PLC. Budowa i zadanie sterowników. Ogólne zasady stosowania sterowników. Programowanie sterowników język drabinkowy. • Zajęcia organizacyjne, celowość przedmiotu, zapoznanie ze stanowiskami, Regulamin, BHP • Układy sterowania siłownikiem jednostronnego i dwustronnego działania • Realizacja sterowania w oparciu o cyklogram pracy- praca półautomatyczna i automatyczna- cykliczna • Automat kombinacyjny i sekwencyjny 2 osiowy, w/g cyklogramu • Automat kombinacyjny 2 osiowy z wykorzystaniem sterownika PLC • Automat sekwencyjny 2 osiowy z wykorzystaniem sterownika PLC • Automat sekwencyjny 3 osiowy na sterowniku PLC • Sprawdzian

Autoprezentacja i kompetencje społeczne w zawodzie inżyniera

K_W04, K_U01, K_U04, K_U07

• Wprowadzenie do kompetencji społecznych inżyniera. Podstawy komunikacji interpersonalnej. Model komunikacji, bariery komunikacyjne). • Autoprezentacja i budowanie pierwszego wrażenia. Kreowanie spójnego wizerunku. Marka osobista. • Mowa ciała. • Sztuka występów publicznych. Prezentacje techniczne. • Autoprezentacja w sieci. Komunikacja w środowisku zawodowym. • Rozmowa kwalifikacyjna. Radzenie sobie ze stresem. • Praca zespołowa i role w zespole.

Badania operacyjne

K_W01, K_U01, K_U04

• Podstawy teoretyczne programowania liniowego, przykłady liniowych zadań decyzyjnych, metoda geometryczna rozwiązywania zadań programowania liniowego • Metoda simpleks, dualizm i parametryzacja w programowaniu liniowych, programowanie nieliniowe • Model matematyczny zadania transportowego, dopuszczalne rozwiązania bazowe, algorytm rozwiązania zagadnienia transportowego • Optymalizacja dyskretna: metoda podziału i ograniczeń, metoda odcięć, metody przybliżone, problem komiwojażera • Analiza sieciowa przedsięwzięć, elementy programowania dynamicznego, optymalizacja wielokryterialna • Metoda geometryczna rozwiązywania zadań programowania liniowego • Zmiana postaci zadań programowania liniowego, tworzenie zadani dualnego • Zagadnienie transportowe • Problem komiwojażera • Wybrane zagadnienia programowania dynamicznego, metoda ścieżki krytycznej

Bazy danych

K_W16, K_U01, K_U02, K_U03, K_U05, K_U12, K_K04

• Bazy danych we współczesnych organizacjach, systemy zarządzania bazami danych, modele danych ze szczególnym uwzględnieniem modelu relacyjnego oraz rola generatywnej AI w systemach bazodanowych. • Planowanie bazy danych i analiza wymagań, modelowanie danych z wykorzystaniem diagramów ERD, tworzenie tabel i relacji oraz zapewnianie integralności danych, a także proces normalizacji baz danych wspomagany narzędziami AI do analizy redundancji i jakości schematu. • Tworzenie i przetwarzanie zapytań do baz danych, kwerendy i struktura siatki QBE, kryteria selekcji danych, parametry i wyrażenia obliczeniowe, podstawy języka SQL oraz wykorzystanie AI jako interfejsu tłumaczącego język naturalny na zapytania SQL. • Zastosowanie SQL oraz

wykorzystanie generatywnej AI do tworzenia, optymalizacji i dokumentowania zapytań, automatyzacji przetwarzania danych oraz generowania dokumentacji schematów baz danych. • Projektowanie formularzy i raportów w systemach bazodanowych, wykorzystanie narzędzi AI do ich automatycznego generowania i analizy danych, podsumowanie wykładu. • Podstawy projektowania baz danych obejmujące analizę potrzeb informacyjnych, identyfikację redundancji oraz opracowanie wstępnego modelu danych. Wykorzystanie generatywnej AI do analizy wymagań systemowych, generowania modeli danych oraz schematów tabel i relacji, a także porównanie wyników z projektami opracowanymi samodzielnie. • Tworzenie i implementacja struktury bazy danych w środowisku MS Access, w tym definiowanie tabel, relacji oraz reguł integralności danych. Automatyczne generowanie struktur i dokumentacji przy użyciu narzędzi AI, identyfikacja ograniczeń oraz testowanie i walidacja poprawności zaproponowanych rozwiązań. • Projektowanie i realizacja zapytań do baz danych z wykorzystaniem siatki QBE i języka SQL, w tym zapytań wybierających, agregujących i modyfikujących dane. Generowanie zapytań na podstawie opisu w języku naturalnym z użyciem AI, testowanie ich działania, interpretacja wyników oraz ocena poprawności składni i bezpieczeństwa operacji na danych. • Projektowanie interfejsu użytkownika bazy danych obejmujące tworzenie formularzy oraz organizację interakcji użytkownika z systemem. Wykorzystanie narzędzi AI do projektowania interfejsów, ocena ich funkcjonalności i użyteczności oraz doskonalenie rozwiązań projektowych. • Kompleksowa realizacja przykładowej bazy danych od modelu koncepcyjnego po prezentację wyników. Automatyzacja raportowania, generowanie wizualizacji i podsumowań danych przy użyciu AI oraz interpretacja wyników analizy i krytyczna ocena poprawności uzyskanych rezultatów.

Biznes elektroniczny

K_W11, K_W14, K_U01

• Definicja podstawowych pojęć oraz charakterystyka dziedziny biznesu elektronicznego
 • Architektura systemów biznesu elektronicznego • Planowanie przedsięwzięć internetowych • Aspekt strategiczny projektowania rozwiązań webowych • Aspekt marketingowy organizacji rozwiązań e-biznesowych • Instalacja oraz konfiguracja pakietu XAMPP oraz Joomla • Przygotowywanie artykułów, edycja, archiwizacja oraz zarządzanie treścią • Projektowanie struktury witryny – planowanie optymalnego layout'u
 • Planowanie i realizacja nawigacji • Implementacja mechanizmów społecznościowych – instalacja i konfiguracja forum • Implementacja mechanizmów promocyjno reklamowych (bannery, pozycjonowanie)

Cyfrowe narzędzia inżyniera

K_W04, K_U01, K_U03, K_U05

• Wprowadzenie do TI, Historia rozwoju informatyki. Informacja i jej jednostki oraz zasady jej zapisu. Technologie informacyjne - historia, teraźniejszość, przyszłość. • Zasady opracowywanie dokumentów tekstowych. Automatyzacja pracy. Zaawansowane narzędzia w edycji tekstów. Dokumenty i pliki. Operacje blokowe. Ogólne zasady pisania tekstów. Formatowanie tekstów. Rysunki. Tabele. Korespondencja seryjna. Praca z dużymi dokumentami - style, indeksy, spisy. • Arkusz kalkulacyjny - adresowanie komórek, typy adresów, ciągi liczbowe, automatyzacja pracy. Wyznaczanie wartości funkcji w przedziale określoności, wykresy funkcji, prezentacja danych stabelaryzowanych, funkcje logiczne, elementy analizy danych, Solver. • Wprowadzenie do programu MatLab. Obliczenia - zmienne i wyrażenia. Wektory i macierze. Wykresy. Równania algebry liniowej. Równania nieliniowe. Pisanie plików skryptowych. Obliczenia naukowe i inżynierskie , elementy programowania. • Bezpieczeństwo i ochrona danych. Cele i zasady szyfrowania informacji. Kryptosystemy symetryczne i asymetryczne - klucz prywatny, klucz publiczny. Podpis elektroniczny. • Zaliczenie pisemne.

Czynnik ludzki w technice	K_W10, K_U01, K_U10
<p>• Definicja, przedmiot oraz zakres badań bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii: - cele działań ergonomicznych i teorii bezpieczeństwa, - ergonomia jako wiedza interdyscyplinarna, - ergonomia warunków pracy, ergonomia wyrobów, - ergonomia koncepcyjna i korekcyjna, - najnowsze trendy ergonomii, - przykłady ergonomii w przemyśle • Charakterystyka środowiska pracy z uwzględnieniem przedmiotów techniki. Omówienie wybranego procesu technologicznego, maszyny lub urządzenia pod kątem bezpieczeństwa i wpływu człowieka na kształtowanie warunków pracy. • Identyfikacja zagrożeń wynikających z zależności człowiek-maszyna-otoczenie. Zwrócenie uwagi na źródło zagrożenia, skutki zagrożeń, a także wdrażanie środków zapobiegawczych. • Przedstawienie, omówienie i pokazanie sposobów nadzoru nad maszynami i urządzeniami techniki. Pokazanie prowadzonej dokumentacji oraz przedstawienie w sposób praktyczny skutków niewłaściwego funkcjonowania człowiek-maszyna-otoczenie. • Analiza zdarzeń wypadkowych i awarii występujących przy stosowaniu przedmiotów techniki. Wskazanie najczęstszych przyczyn wypadków i awarii, a także potencjalnych skutków tych zdarzeń. Zwrócenie uwagi na skutki: gospodarcze, społeczne, techniczne i organizacyjne. • Przedstawienie środków ochronnych występujących w relacji człowiek-maszyna-otoczenie. Wskazanie podstawowych zasad pierwszej pomocy względem typowych urazów występujących podczas obsługi maszyn, urządzeń i procesów technologicznych.</p>	
Czystsza produkcja i recykling	K_W09, K_U01, K_U08, K_U17, K_K02
<p>• Podstawowe pojęcia związane z recyklingiem i czystsza produkcją. • Idea czystszej produkcji. • Koncepcja zrównoważonego rozwoju, ekoprojektowania i najlepszej dostępnej techniki BAT. • Recykling- przygotowanie odpadów, poziomy, rodzaje oraz etapy recyklingu. • Recykling metali, tworzyw sztucznych, kompozytów, nanomateriałów oraz odpadów opakowaniowych. • Projekt dotyczący doboru metody recyklingu lub odzysku oraz sposobu zagospodarowania recyklatu dla wybranej frakcji odpadów.</p>	
Dystrybucja wyrobów	K_W11, K_W14, K_U01, K_U07, K_U08, K_U14, K_U15, K_U16
<p>• Istota i funkcje logistyki dystrybucji. Kanały dystrybucji i ich klasyfikacja. Analiza porównawcza bezpośrednich i pośrednich kanałów dystrybucji. Rodzaje uczestników kanałów dystrybucji. Konflikty w kanałach dystrybucji. • Projektowanie kanałów dystrybucji. Etapy projektowania kanałów dystrybucji: uzasadnienie potrzeby, sformułowanie celów dystrybucji, identyfikacja potencjalnych kanałów dystrybucji, ocena i wybór kanału dystrybucji, ocena i wybór pośredników. • Centra logistyczne. Klasyfikacja centrów logistycznych. Funkcje centrów logistycznych. Projektowanie centrów logistycznych. • Zarządzanie logistyczne dystrybucją towarów. Koncepcja fizycznej dystrybucji towarów. Koncepcja łańcucha dostaw. Zarządzanie łańcuchem dostaw. Systemy komputerowe zarządzania łańcuchem dostaw SCM. • Planowanie potrzeb dystrybucyjnych. System DRP. • Logistyczna obsługa klienta. Istota obsługi klienta. Elementy programu obsługi klienta. Zarządzanie relacjami z klientem CRM. Koncepcja efektywnej obsługi konsumenta ECR. • Logistyka dystrybucji w erze Internetu. Elektroniczne kanały dystrybucji. System logistyki dystrybucji w handlu elektronicznym. • Koncepcja pogłębionej współpracy w planowaniu bizneu, prognozowaniu popytu i zamówień oraz w uzupełnianiu zapasów – CPFR. • Określanie terytorialnego zasięgu oddziaływania ośrodków handlowych. • Lokalizacja obiektów sieci dystrybucji. • Maksymalizacja przepływu produktów w sieci dystrybucji. • Planowanie tras dostaw w</p>	

sieci dystrybucji obsługiwanej przez wiele pojazdów. • Symulacja planowania potrzeb dystrybucyjnych DRP.	
Ekologia	K_W10, K_U01, K_U08, K_K02
<p>• Wprowadzenie - omówienie karty przedmiotu. Podstawowe pojęcia, zakres i prawa ekologii. Czynniki ekologiczne. • Ekologia populacji. Charakterystyka ekosystemu. • Ekologia środowisk wodnych. • Ekologia środowisk lądowych. Bariery rozwoju cywilizacji. • Charakterystyka zanieczyszczeń powietrza, wód i gleb. • Promieniowanie jonizujące i efekt cieplarniany. Problemy demograficzne świata. • Wpływ zanieczyszczeń na zdrowie człowieka. Choroby cywilizacyjne. • Ekorozwój. • Łańcuch przetwarzania energii. Energia pierwotna i wtórna. Nieodnawialne i odnawialne źródła energii. Ekologiczne uwarunkowania technologii przetwarzania energii. • Badania zagrożeń środowiska – monitoring. Edukacja ekologiczna. Test zaliczeniowy.</p>	
Elektroniczna obsługa klientów	K_W11, K_U01
<p>• Elektroniczna obsługa klientów– podstawowe pojęcia, stopnie zaawansowania, podstawowe korzyści wynikające z wdrożenia systemu (korzyści biznesowe, korzyści techniczne). Nowoczesne systemy wspomagające obieg dokumentów w firmie, wsparcie pracy działu obsługi klienta, działu handlowego. Automatyzacja działu sprzedaży: cele, funkcjonowanie, automatyzacja, przykłady automatyzacji. • Zasady nowoczesnych form organizacji pracy. Gromadzenie, przetwarzanie oraz prezentacja informacji dotyczących klientów firmy. Technologia CRM (Customer Relationship Management), cele wdrożenia CRM w firmie, zmiany, jakich można oczekiwać w firmie w wyniku zastosowania CRM, sposób implementacji tego systemu. Programy lojalnościowe. • Bezpieczeństwo systemów pozostających pod kontrolą systemów elektronicznych. Kryptoystemy symetryczne i asymetryczne. • Podpis elektroniczny. Infrastruktura klucza publicznego. • Bankowość elektroniczna. • Wprowadzenie do systemu ISOF HEUTHES. Moduł administracji systemem ISOF. Eksport danych, agregacja, analiza i wizualizacja w MS Excel. • ISOF - moduł "DMS" (Document Management System). • ISOF - moduł "CRM Operacyjny" • Podpis elektroniczny • Podsumowanie, kontrola realizacji zadań, sprawdzian zaliczeniowy.</p>	
Fabryki przyszłości	K_W09, K_U04, K_U13, K_K07
<p>• Wprowadzenie w problematykę Przemysłu 4.0. Ujęcie historyczne. Wyzwania i korzyści jakie niesie czwarta rewolucja przemysłowa. Rys historyczny dotyczący rewolucji przemysłowej. Definicja przemysłu 4.0, przemysł 4.0 na świecie. Elementy tworzące koncepcję Przemysł 4.0. • Transformacja w kierunku Przemysłu 4.0 i Przemysłu 5.0 - wdrażanie technologii przyszłości. • Koncepcja budowy i funkcjonowania platformy przemysłu przyszłości. Zastosowanie technologii wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości w inżynierii produkcji • Zaawansowane systemy produkcyjne. Monitorowanie produkcji. Systemy czasu rzeczywistego. • Procesy transformacji cyfrowej, wdrażanie cyfrowych produktów i usług. Kompetencje pracownika przyszłości - w drodze do Przemysłu 5.0 • Zaliczenie</p>	
Finanse i rachunkowość	K_W10, K_W11, K_U01, K_U07, K_U11
<p>• Zarys historii rachunkowości oraz podstawy prawne jej prowadzenia w Polsce. Organizacja księgowości i jej prowadzenie. Zasady ewidencji księgowej. Aktywa przedsiębiorstwa. Klasyfikacja i ewidencja pasywów. Warianty i zasady ustalania wyniku finansowego. Rachunkowość kapitału intelektualnego przedsiębiorstw i organizacji. Techniczne formy księgowości. finanse oraz działalność finansowa przedsiębiorstw. Analiza finansowa przedsiębiorstw dla potrzeb zarządzania. Planowanie oraz</p>	

zarządzanie operacyjne i strategiczne. Wartość pieniądza w czasie. Rynek finansowy i jego funkcjonowanie.

Fizyka

K_W02, K_U01, K_U04, K_K02

• Podstawy mechaniki klasycznej i relatywistycznej-dynamika układów punktów materialnych. Praca, energia, moc. zasady zachowania.pęd i energia relatywistyczna • Drgania i fale mechaniczne. Podstawy akustyki. • Podstawowe prawa elektromagnetyzm. Fale elektromagnetyczne • Zjawiska transportu -tarcie wewnętrzne ,przewodnictwo cieplne ,elektryczne i dyfuzja • Elementy fizyki współczesnej i jądrowej

Grafika inżynierska

K_W04, K_U01, K_U03, K_U04, K_U05, K_U09

• Wprowadzenie do przedmiotu. Normalizacja i jej szczególne znaczenie dla podstaw zapisu konstrukcji: Formaty arkuszy podstawowych, tworzenie arkuszy pochodnych, podziałki, linie rysunkowe i ich zastosowanie. Pismo techniczne. Rzutowanie prostokątne metodą europejską. Przekroje proste, skośne, łamane, stopniowe. Półwidoki-półprzekroje, ćwierćprzekroje, kłady miejscowe i przesunięte. Wyrwania i szczegóły. • Wymiarowanie obiektów. Podstawowe elementy procesu wymiarowania. Wymiar, linie, liczby oraz znaki wymiarowe. Pojęcie wymiarowanie równoległego, szeregowego i mieszanego, wymiarowanie narastające i współrzędnościowe. Wymiarowanie: kątów, łuków, cięciw, zaokrągleń, i promieni. Oznaczanie tolerancji i pasowań części na rysunkach. Oznaczanie stanu powierzchni przedmiotów. Tolerancje geometryczne • Sposoby przedstawiania w zapisie konstrukcji połączeń rozłącznych i nierozłącznych. Połączenia: śrubowe, wielowypustowe, spawane, klejone, nitowane. Odwzorowywanie osi, wałów, łożysk i uszczelnień. • Rysowanie kół i przekładni zębatach. Rysunek złożeniowy. Wykorzystanie programu AutoCAD w rysunku technicznym. • Rzutowanie na sześć rzutni metodą E (na podstawie modelu izometrycznego). Przekrój prosty (na podstawie modelu przestawionego w rzucie izometrycznym, lub dwóch rzutach prostokątnych) • Przekrój złożony (łamany lub stopniowy). Wprowadzenie wymiarowania i tolerancji wymiarów. Wydanie I pracy kontrolnej (połączenie śrubowe) • Rysunek elementu typu: model prosty - wprowadzenie oznaczania stanu powierzchni. Rysunek elementu z gwintem. • Rysunek części maszynowej typu wał maszynowy (na podstawie modelu lub rysunku złożeniowego). Wprowadzenie tolerancji geometrycznych. Wydanie II pracy kontrolnej (rys. złożeniowy: osadzenie łożysk w korpusach) • Rysunek części maszynowej typu koło zębate • Wprowadzenie do AutoCAD (bieżąca wersja). Rozpoczęcie pracy z programem. Ustawienia rysunku. Sposoby wprowadzania poleceń (menu, myszka, linia poleceń, skróty klawiszowe). Elementy rysunku. Modyfikacje rysunku – wybór elementu do modyfikacji – usuwanie obiektów. Układy współrzędnych: prostokątny i biegunowy, bezwzględny i względny, kierunki odmierzania kątów. Tryb ortogonalny. Punkty charakterystyczne linii. Polecenia grupy Zoom. Ustawienia rysunkowe: skok i siatka, śledzenie biegunowe, lokalizacja względem obiektu. Warstwy, rodzaje linii, kolory. Element konstrukcyjny – prosta. Elementy rysunku: łuk, okrąg, elipsa, prostokąt, wielobok. Punkty charakterystyczne nowych obiektów. Kopiowanie równoległe. Tablice prostokątne i biegunowe. Odbicie lustrzane. Obracanie, skalowanie, rozciąganie. Wydłużanie, przycinanie, przedłużanie. Przerywanie. Fazowanie, zaokrąglanie. Rozbijanie obiektów złożonych. Kreskowanie. Bloki- tworzenie, wstawianie, zapisywanie na dysku. Bloki z atrybutami – na przykładzie znaku chropowatości. Obszar papieru: Wstawianie rzutni (prostokątna, obiekt, wielobok). Skalowanie widoku w rzutni. Wymiarowanie w obszarze papieru i w oknach modelu. Wydruk rysunku. • Program AutoCAD (bieżąca wersja). Rysunek zaliczenowy - przerysowanie wskazanego rysunku

Informatyczne systemy zarządzania	K_W11, K_U01, K_U05
<ul style="list-style-type: none"> • Kontekst biznesowy informatycznych systemów zarządzania. Analiza systemowa. • Modelowanie procesów systemu. Diagramy przepływu danych. • Modelowanie danych systemu. Diagramy związków encji. • Opis działania procesów systemu. Wymagania wobec systemu informatycznego. • Cykl życia systemu informatycznego. Ewolucja informatycznych systemów zarządzania. Sprawdzian zaliczeniowy. • Poznawanie dziedziny biznesowej projektu. Podział zadań dla zespołów. • Wizja systemu informatycznego zarządzania i jego granice. • Budowanie odpowiedzi systemu informatycznego na zdarzenia. • Tworzenie diagramów przepływu danych. • Tworzenie diagramów związków encji. • Opracowanie słownika danych. • Opracowanie minispesyfikacji procesów elementarnych. • Prezentacja zaliczeniowa projektu systemu informatycznego. 	
Informatyka	K_W04, K_W16, K_U01, K_U04, K_U05
<ul style="list-style-type: none"> • Środowisko obliczeniowe i podstawy programowania. Programowanie strukturalne w zadaniach inżynierskich. Programowanie obiektowe – wprowadzenie (model Maszyna/Proces). Algorytmika i struktury danych (wprowadzenie). • Dane: jakość, opis i prezentacja wyników (wprowadzenie). Modelowanie i symulacja procesu (cyfrowy bliźniak – wprowadzenie). Rekonstrukcja danych: interpolacja (wprowadzenie). • Modelowanie danych: aproksymacja i regresja (wprowadzenie). • Metody numeryczne: pochodne (tempo zmian procesu/produkcji); Metody numeryczne: całki (skumulowana produkcja/zużycie w czasie); Metody obliczeniowe wspomagania decyzji (wprowadzenie); Symulacja procesów dynamicznych (prognozowanie stanu procesu); Symulacja procesów dynamicznych (dokładność i wiarygodność prognozy). • Modelowanie i symulacja procesów w ujęciu dyskretnym (wprowadzenie, przykłady); Podsumowanie i weryfikacja efektów. • Środowisko obliczeniowe i podstawy programowania; Programowanie strukturalne w zadaniach inżynierskich; Programowanie obiektowe – wprowadzenie • Algorytmika i struktury danych (implementacja i testy); Dane: import/pozyskanie, walidacja i prezentacja wyników. • Cyfrowy bliźniak – minimum implementacyjne (szkielet rozwiązania; wykorzystanie narzędzi generatywnej AI); Rekonstrukcja danych: interpolacja (implementacja). • Modelowanie danych: aproksymacja i regresja (implementacja); Metody numeryczne: pochodne (tempo zmian procesu/produkcji). • Metody numeryczne: całki (skumulowana produkcja/zużycie w czasie); Metody obliczeniowe wspomagania decyzji (dobór parametru procesu). • Symulacja procesów dynamicznych (prognozowanie stanu procesu); Symulacje obliczeniowe – mini-projekt (wykorzystanie narzędzi generatywnej AI). • Sprawdzian praktyczny/test (weryfikacja efektów kształcenia) 	
Inżynieria oprogramowania	K_W16, K_U01
<ul style="list-style-type: none"> • Podstawowe pojęcia oraz zakres dziedziny inżynierii oprogramowania i analizy biznesowej systemów informatycznych. • Interesariusze w projektach informatycznych • Kategorie użytkowników oraz techniki modelowania potrzeb użytkowników • Wizja rozwiązania - istota, metody, techniki (elevator pitch, product box) • Analiza i projektowanie z wykorzystaniem podejść obiektowych • Wprowadzenie do modelowania wizualnego • Język UML - architektura, notacja i standardy • Modelowanie biznesowe dziedziny aplikacyjnej z wykorzystaniem rozszerzeń języka UML • Wprowadzenie do modelu przypadków użycia • Model przypadków użycia - diagramy oraz scenariusze • Prototypowanie rozwiązań informatycznych • Analiza studium przypadku - ustalenie celów działań analityczno-projektowych • Identyfikacja i analiza interesariuszy • Formułowanie wizji rozwiązania • Modelowanie biznesowe w języku UML - definiowanie 	

zakresu oraz mapa procesów • Modelowanie biznesowe w języku UML - modelowanie logiki biznesowej procesów z wykorzystaniem diagramów czynności • Modelowanie biznesowe w języku UML - modelowanie biznesowych klas przechowujących • Modelowanie biznesowe w języku UML - modelowanie jednostek organizacyjnych z wykorzystaniem biznesowego diagramu pakietów • Modelowanie wymagań biznesowych i wymagań interesariuszy. Definiowanie relacji śledzenia (traceability) • Modelowanie wymagań rozwiązania - cechy systemu • Modelowanie wymagań rozwiązania - wymagania funkcjonalne • Modelowanie wymagań rozwiązania - diagramy przypadków użycia • Modelowanie wymagań rozwiązania - scenariusze, warunki wstępne i końcowe, relacje include i extend • Tworzenie specyfikacji wymagań funkcjonalnych • Zaliczenie laboratoriów - kolokwium z zadaniami problemowymi

Inżynieria wytwarzania: Obróbka ubytkowa

K_W06, K_U01, K_U07

• Wprowadzenie do obróbki ubytkowej. Klasyfikacja metod kształtowania części maszyn. Podstawowe pojęcia. Różnice pomiędzy skrawaniem a ścieraniem. Kinematyka skrawania. Definicja warstwy skrawanej. • Ogólna budowa i klasyfikacja narzędzi skrawających. Elementy składowe ostrza skrawającego w układzie narzędzia. Wyznaczanie geometrii ostrza wybranych narzędzi skrawających. Definicje płaszczyzn i kątów. Podstawy fizyczne procesu skrawania. Strefy skrawania i zjawiska w nich występujące. • Klasyfikacja i charakterystyka wiórów. Budowa wiórów. Spęczenie wiórów. Łamanie wiórów. Budowa łamaczy wiórów. Kształty wiórów, Zjawisko zgniotu warstwy wierzchniej w obróbce skrawaniem. Wpływ parametrów procesu na zjawisko zgniotu. Zjawisko narostu. Siła skrawania. Składowe siły skrawania. Praca i moc skrawania. Ciepło skrawania. Rozkład temperatur w strefie skrawania. Bilans cieplny procesu skrawania. • Rodzaje zużycia ostrza skrawającego. Charakterystyka i formy zużycia ściernego. Skrawalność materiałów konstrukcyjnych. Wskaźniki skrawalności. Skrawalność materiałów konstrukcyjnych. Wskaźniki skrawalności. Sposoby doprowadzenia chłodziwa do strefy skrawania • Wprowadzenie do obróbki skrawaniem. Charakterystyka i klasyfikacja procesu toczenia. Parametry technologiczne toczenia. Warstwa skrawana w toczeniu. Budowa i zastosowanie narzędzi tokarskich. • Charakterystyka i klasyfikacja procesu frezowania. Odmiany frezowania. Parametry technologiczne frezowania. Warstwa skrawana w frezowaniu. Budowa i zastosowanie narzędzi frezarskich. Typy ostrzy frezów. • Charakterystyka i klasyfikacja procesów obróbki otworów. Parametry technologiczne wiercenia, rozwiercania i pogłębiania. Warstwa skrawana w wierceniu, rozwiercaniu i pogłębianiu. Budowa i zastosowanie narzędzi do obróbki otworów • Charakterystyka i klasyfikacja procesów szlifowania. Parametry technologiczne szlifowania wałków, otworów i płaszczyzn. Budowa i oznaczanie ściernic. Przygotowanie ściernic do pracy. Charakterystyka procesu obciążania ściernic. • Geometria ostrzy narzędzi skrawających. Budowa ostrza. Określanie geometrii narzędzi tokarskich. Pomiar kątów ostrza.

Inżynieria wytwarzania: Odlewnictwo i spawalnictwo

K_W05, K_W06, K_U01, K_U07

• Wiadomości wstępne z odlewnictwa • Rodzaje technologii odlewniczych. Odlewanie do form piaskowych. Odlewanie kokilowe. • Specjalne technologie odlewania • Wiadomości wstępne ze spawalnictwa • Spawanie gazowe. Spawanie łukowe • Specjalne metody spawania • Formowanie modelu naturalnego • Formowanie modelu dzielonego • Formowanie z rdzeniem • Formowanie z obieraniem • Przygotowanie ciekłego metalu. Zalewanie form • Spawanie gazowe • Spawanie elektryczne elektrodą otuloną. • Spawanie metodą TIG

Inżynieria wytwarzania: Technologia maszyn	K_W06, K_W13, K_U01
<ul style="list-style-type: none"> • Proces produkcyjny i proces technologiczny. Typy produkcji • Normowanie procesów technologicznych. Półfabrykaty części maszyn. Naddatki na obróbkę • Zasady ustalania części podczas obróbki • Dokładność obróbki części maszyn. Metody badań i kontroli • Omówienie zasad BHP. Struktura procesu technologicznego • Porównanie dokładności i naddatków na obróbkę w różnych półfabrykatkach • Błędy obróbki partii przedmiotów • Dobór parametrów ustawczych procesu nagniatania 	
Jakość i bezpieczeństwo usług informatycznych	K_W14, K_U01, K_U10, K_U13
<ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie. Pojęcia podstawowe. Historyczny aspekt zabezpieczania informacji. Złożoność procesu zabezpieczania. Poziom bezpieczeństwa. Funkcje nienaruszalności informacji, Usługi informacyjne – charakterystyka Charakterystyka jakości usług informacyjnych. • Zagrożenie bezpieczeństwa. Usługi ochrony. Typy ataków. Schematy mechanizmów ochrony. Formy ataków na informacyjne systemy komputerowe. Polityka bezpieczeństwa. Strategie bezpieczeństwa. Plany ochrony danych. • Kryptograficzne metody ochrony informacji wykorzystywane w usługach informacyjnych. Zapewnienie poufności z zastosowaniem szyfrowania konwencjonalnego i niekonwencjonalnego. Uwierzytelnianie i sygnatury cyfrowe. Funkcje uwierzytelniające. Sumy kontrolne. Funkcje haszujące. • Bezpieczeństwo zasobów lokalnych. Aspekt dostępu zdalnego do zasobów lokalnych. Architektura Internetu. Strefy DMZ. Ściany ogniowe. Jakościowe podejście do bezpieczeństwa danych i ich przetwarzania • Bezpieczeństwo poczty elektronicznej. Wirtualne sieci prywatne. Bezpieczeństwo w handlu elektronicznym. • Analiza ruchu sieciowego. Diagnostyka sieci. Kryptografia symetryczna. Kryptosystemy asymetryczne. Podpis cyfrowy • Metody realizacji usług ochrony informacji. Polityka bezpieczeństwa • Zabezpieczanie komunikacji poczty elektronicznej, www i innych usług informacyjnych. Aspekt jakości i bezpieczeństwa usług informacyjnych w e-biznesie • Rozwiązania systemowe w komponowaniu środowisk informatycznych 	
Jakość w przetwórstwie tworzyw polimerowych i kompozytów	K_W13, K_U15, K_K07
<ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie do tematyki wykładu. Aktualny stan i tendencje w projektowaniu i wytwarzaniu wyrobów z tworzyw i kompozytów polimerowych. Możliwości uzyskania małych tolerancji wymiarów oraz zapewnienia żądanego kształtu wyrobu dla wyrobów z tworzyw i kompozytów polimerowych. Charakterystyka ważniejszych tworzyw polimerowych. Wybór tworzyw i kompozytów polimerowych w kontekście dokładności kształtowo – wymiarowej wyrobów, recyklingu, w tym możliwości ponownego wykorzystania oraz wymogów ochrony środowiska. Możliwości oceny właściwości tworzyw i kompozytów polimerowych w ramach procesu doboru gatunku tworzywa. • Kompozyty i ich jakość. Ocena jakości materiałów pośrednich, bezpośrednich, maszyn i urządzeń oraz jakości obsługi w produkcji wyrobów z tworzyw polimerowych. Kształtowanie jakości produktów z tworzyw polimerowych w procesie produkcyjnym. Parametry technologiczne, wybór maszyn i urządzeń. Urządzenia i metody oceny jakości wyrobów i kompozytów polimerowych (np. testy wyrobów z kompozytów polimerowych itp.) • Rodzaje, badanie, ocena i analiza wad występujących w procesie produkcyjnym wyrobów z tworzyw i kompozytów polimerowych. Kontrole surowca, kontrole w toku produkcji, kontrole produktu finalnego, kontrole odbioru wstępnego opakowań. Kontrola jakości materiałów oraz wyrobów gotowych z tworzyw i kompozytów polimerowych. Monitoring w procesie wytwarzania wyrobów z tworzyw i kompozytów polimerowych. 	

<p>Testy materiałowe i wyrobów w procesie wytwarzania wyrobów z tworzyw i kompozytów polimerowych. Tendencje w technologiach wytwarzania wyrobów z tworzyw i kompozytów polimerowych • Normy środowiskowe dla wyrobów z tworzyw i kompozytów polimerowych. Spełnienie wymagań na etapie kontroli jakości. • Zagadnienia jakości produkcji wyrobów o podwyższonym reżimie sanitarnym (np. wyroby dla medycyny i farmakologii, opakowania żywności)) oraz w przemyśle lotniczym. Zaliczenie wykładu • Ocena właściwości mechanicznych tworzyw sztucznych: oznaczanie twardości metodą Shore'a, oznaczanie udarnośći metodą Charpy'ego, : oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym zginaniu oraz rozciąganiu, • Ocena jakości tworzyw polimerowych pod względem cieplnym: badanie właściwości cieplnych tworzyw polimerowych: metody DSC, odporność cieplna według Vicata, temperatura ugięcia HDT • Ocena jakości tworzyw polimerowych: barwa oraz połysk wyrobów z tworzyw sztucznych. Oznaczanie zawartości wody w tworzywach sztucznych • Ocena jakości wyrobów wtryskowych • Ocena jakości wyrobów termoformowanych i wytłaczanych</p>	
Języki programowania	K_W16, K_U01, K_U16
<p>• Paradygmaty programowania. Formalne metody opisu języków programowania • Wprowadzenie do programowania w języku R: składnia języka, ogólne zasady formatowania kodu • Instrukcja wyboru, instrukcje iteracji - pętle. • Wektory i operacje na wektorach • Własne funkcje • Pliki i operacje wejścia/wyjścia • Prezentacja danych z użyciem pakietu ggplot2 • Wyrażenia i instrukcje języka R • Pętle w języku R. • Wektory i macierze • Konwersje schematów blokowych do kodu języka R • Funkcje użytkownika • Listy i operacje wejścia-wyjścia, pliki i łańcuchy • Pakiety języka R • Obliczenia statystyczne • Prezentacja danych na wykresach, raporty w RMarkdown • Kolokwium</p>	
Komputerowe wspomaganie procesów logistycznych	K_W11, K_W13, K_W16, K_U01, K_U04, K_U05
<p>• Elementy procesu produkcyjnego. Procesy podstawowe i pomocnicze. System informacyjny w strukturze procesów. Rozwój systemów informatycznych. Typologia systemów informatycznych • Charakterystyka systemów klasy MRP, MRPII, MRPIII, ERP, ERPII, CRM, SCM • Charakterystyka systemów klasy WF, BI, MES, APS, WMS, TMS, YMS • Test • SAP ERP - Moduł MM - konfigurowanie danych podstawowych, proces zaopatrzenia • SAP ERP - Moduł PP - konfigurowanie danych podstawowych, realizacja procesu produkcji • SAP ERP - Moduł SD - konfigurowanie danych podstawowych, realizacja procesu dystrybucji • Zaliczenie laboratorium</p>	
Komputerowe wspomaganie systemów zarządzania	K_W11, K_W13, K_W17, K_U02, K_U05, K_U14, K_U17, K_K04
<p>• Znaczenie informacji w organizacji i ogólna idea wspomaganie zarządzania jakością narzędziami IT. Cel komputeryzacji procesów jakościowych, zalety i wady • Charakterystyka systemów/rozwiązań wspierających zarządzanie jakością, produkcję i obsługę klienta, • Test • Komputerowy system wspomaganie zarządzania jakością SAP QM - , omówienie danych podstawowych, tworzenie danych podstawowych, plany kontroli, cechy kontrolne. • SAP QM - generowanie partii kontrolnych. Rejestracja wyników kontroli , wydanie decyzji użycia. • System komputerowy wspomagający systemy zarządzania. NND Integrum – struktura systemu, Zarządzanie dokumentacją • System komputerowy wspomagający systemy zarządzania. NND Integrum – audyty, działania korygujące i zapobiegawcze. • Zaliczenie</p>	
Kontrola i badania nieniszczące	K_W02, K_W03, K_W07, K_U01, K_U13

<ul style="list-style-type: none"> • Badania wizualne. • Badania penetracyjne. • Badania magnetyczno-proszkowe. • Metoda prądów wirowych. • Badania powłok i udziału ferrytu. • Badania ultradźwiękowe. • Badania radiograficzne. • Badania wizualne. • badania penetracyjne. • Badania magnetyczno-proszkowe. • Badania prądami wirowymi. • Badania powłok i udziału ferrytu. • Badania ultradźwiękowe. • Badania radiograficzne. 	
Logistyka przyszłości	K_W09, K_U04, K_U13, K_K07
<ul style="list-style-type: none"> • 1. Współczesne, znaczenie i zadania logistyki. Fazy rozwoju logistyki. • 2. Rozwój procesów logistycznych. Infrastruktura procesów logistycznych. • 3. Istota współczesnego podejścia systemowego w logistyce. Systemy logistyczne. • 4. Przyszłość w Logistyce zaopatrzenia. Logistyce produkcji. Logistyce dystrybucji. • 5. Tendencje rozwojowe w łańcuchu logistycznym. Podział łańcucha logistycznego. Proces tworzenia wartości w łańcuchu logistycznym. • 6. Efektywność systemów logistycznych i jej pomiar. Koszty logistyczne. • 7. Współczesne projektowanie systemów logistycznych. • 8. Komputerowe wspomaganie systemów logistycznych. 	
Logistyka recyklingu	K_W06, K_W09, K_U01, K_U08, K_U16, K_K02, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> • Podstawowe pojęcia związane z problematyką gospodarki odpadami i recyklingu. • Metody, etapy recyklingu. Etapy przygotowania odpadów do recyklingu. • Recykling metali. • Recykling tworzyw sztucznych. • Recykling kompozytów. • Recykling odpadów opakowaniowych. • Zaliczenie pisemne z wykładów. • Opracowanie projektu dotyczącego recyklingu wybranej frakcji odpadu. 	
Logistyka w przedsiębiorstwie	K_W10, K_U11, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> • 1. Definicje, znaczenie i zadania logistyki. Fazy rozwoju logistyki. • 2. Procesy logistyczne. Infrastruktura procesów logistycznych. • 3. Podstawa i istota podejścia systemowego w logistyce. Systemy logistyczne. • 4. Logistyka zaopatrzenia. Logistyka produkcji. Logistyka dystrybucji. • 5. Łańcuch logistyczny. Podział łańcucha logistycznego. Proces tworzenia wartości w łańcuchu logistycznym. • 6. Efektywność systemów logistycznych i jej pomiar. Koszty logistyczne. • 7. Projektowanie systemów logistycznych. • 8. Komputerowe wspomaganie systemów logistycznych. 	
Logistyka zaopatrzenia	K_W11, K_W13, K_U01, K_U07, K_U14, K_U15, K_U16
<ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie do logistyki zaopatrzenia; Podstawowe funkcje procesów zaopatrzenia • Kwalifikacja i ocena dostawców; Organizacja i opracowanie zamówień; organizacja działu zaopatrzenia, Kooperacja • PROCES MAKE-OR-BUY, PROCES SOURCINGU, PROCES ZAKUPU • Organizacja i opracowanie zamówień; organizacja działu zaopatrzenia, Kooperacja, • Tendencje rozwojowe logistyki (zaopatrzenia) Internet i handel elektroniczny w logistyce zaopatrzenia • Podsumowanie zajęć i test zaliczeniowy • Wprowadzenie i omówienie wymagań • Analiza aktualnego sposobu zaopatrywania organizacji • Schemat blokowy aktualnego sposobu prowadzenia zaopatrzenia • Określanie odpowiedzialności za czynności organizacja działu zaopatrzenia • Projekt dokumentów zaopatrzeniowych • Propozycje doskonalenia zaopatrzenia w analizowanej organizacji • Ocena dostaw i dostawców • Zaliczenie 	
Makroekonomia	K_W10, K_U01, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie do makroekonomii, podstawowe pojęcia i kategorie makroekonomii • Współczesne nurty teorii ekonomii • Rachunek dochodu narodowego • Determinanty dochodu narodowego - analiza mnożników Keynesa • Pieniądze i system pieniężny. Bank centralny i jego rola w gospodarce • Pojęcie i funkcje budżetu państwa oraz polityka 	

fiskalna • Model IS-LM • Rynek pracy i bezrobocie • Inflacja, jej typy oraz przyczyny i skutki • Cykl koniunkturalny a wzrost gospodarczy • Handel międzynarodowy i jego funkcje we współczesnej gospodarce światowej • Wybrane nurty teorii makroekonomii • Państwo a gospodarka rynkowa. Problemy interwencjonizmu państwowego • PKB, PNB, DN, klasyfikacja, rola znaczenie oraz sposoby obliczania • Mnożniki Keynesa - analiza krótkookresowa determinant popytu globalnego • System pieniężny i bankowy oraz polityka monetarna • Budżet, dochody, wydatki budżetu państwa oraz polityka fiskalna • Problemy bezrobocia i inflacji • Polityka gospodarcza państwa w gospodarce zamkniętej i otwartej • Wzrost gospodarczy a cykl koniunkturalny • Współczesne problemy gospodarki światowej

Marketing

K_W10, K_W11, K_U01, K_K05

• Istota i struktura marketingu. Marketing a cele działania organizacji. Orientacje biznesowe w działalności przedsiębiorstwa. Orientacja rynkowa jako podstawa marketingu. Marketing a otoczenie rynkowe przedsiębiorstwa. Koncepcja marketingu mix - istota i zakres. Zależności między narzędziami marketingu mix. • Badania marketingowe jako źródło wiedzy o rynku i konsumentach. Pojęcie i istota badań marketingowych. Klasyfikacje badań marketingowych. Proces realizacji badań marketingowych i jego etapy. Wykorzystanie badań marketingowych w prognozowaniu zjawisk rynkowych. • Segmentacja jako narzędzie wyboru rynku docelowego. Istota segmentacji rynku. Kryteria segmentacji rynku. Wybór rynku docelowego. Postępowanie nabywców na rynku. Potrzeby ludzkie, ich hierarchia. Konsument i jego cechy. Proces podejmowania decyzji wyboru i zakupu. Znaczenie zachowania nabywców dla projektowania strategii marketingowych przedsiębiorstwa. • Produkt jako element marketingu. Miejsce i funkcje produktu w marketingu. Klasyfikacje produktu. Strategia produktu. Kształtowanie struktury asortymentowej produktu. Cykl życia produktu i jego regulowanie. Marka jako element polityki produktu. Ochrona prawna marki. Opakowanie, oznakowanie produktu. • Cena jako instrument marketingu. Miejsce i funkcje cen w marketingu. Metody kształtowania cen w przedsiębiorstwie. Strategie cenowe. Zależności pomiędzy ceną a jakością produktu. Zmiany i różnicowanie cen. • Dystrybucja jako system udostępniania produktu na rynku. Pojęcie i funkcje dystrybucji. Kanaly dystrybucji. Pośrednicy w kanałach dystrybucji. Rodzaje dystrybucji. Formy organizacyjne dystrybucji towarów: handel detaliczny, handel hurtowy. Logistyka marketingowa. • Promocja jako narzędzie komunikacji przedsiębiorstwa z rynkiem. Instrumenty aktywizacji sprzedaży. Funkcja i rodzaje reklamy. Promocja uzupełniająca i jej narzędzia. Sprzedaż osobista. Public relations – kształtowanie stosunków z otoczeniem. Sponsoring. • Zarządzanie marketingowe przedsiębiorstwem. Określenie misji i celów przedsiębiorstwa. Plan marketingowy. Wdrażanie i organizacja marketingu w firmie. Kontrola efektywności działań marketingowych

Maszyny technologiczne

K_W06, K_W09, K_U01, K_U07, K_U13, K_U16

• Definicja i rodzaje maszyn technologicznych. Podstawowe zespoły maszyn obróbkowych. Cechy techniczno-użytkowe maszyn obróbkowych. Układ funkcjonalny maszyny. Kształtowanie powierzchni i podział ruchów w maszynach obróbkowych. Układ kształtowania, konstrukcyjny i kinematyczny maszyn obróbkowych. Przeznaczenie, cechy charakterystyczne, podział i możliwości technologiczne obrabiarek: tokarek, wiertarek, frezarek. Przeznaczenie, cechy charakterystyczne, podział i możliwości technologiczne obrabiarek: przecinarek, strugarek, dłutownic, przeciągarek. Obrabiarki sterowane numerycznie CNC, centra obróbkowe CNC. Przeznaczenie, cechy charakterystyczne, podział i możliwości technologiczne szlifierek. • Obrabiarki do

uzębien: Charakterystyczne cechy kształtowania uzębien, metody obróbki uzębien kół walcowych, dłutownice Maaga, dłutownice Fellowsa, frezarki obwiedniowe. Obrabiarki do uzębien: parametry obróbki, struktura programowania ręcznego i dialogowego frezowania obwiedniowego. • Przeznaczenie, cechy charakterystyczne, podział i możliwości technologiczne obrabiarek: przecinarek, strugarek, dłutownic, przeciągarek. Obrabiarki sterowane numerycznie CNC, centra obróbcze CNC. Przeznaczenie, cechy charakterystyczne, podział i możliwości technologiczne szlifierek. • Weryfikacja wiedzy w formie zaliczenia pisemnego. • Tokarka pociągowa uniwersalna: budowa, wyposażenie normalne i specjalne, możliwości technologiczne, eksploatacja. Tokarka pociągowa uniwersalna: przygotowanie nastaw maszyny do wykonania obróbki z posuwami roboczymi i gwintowymi. Przykłady obróbki wykonane na maszynie. • Frezarka obwiedniowa do kół zębatach CNC: budowa, wyposażenie normalne i specjalne, możliwości technologiczne, eksploatacja. Frezarka obwiedniowa do kół zębatach CNC: podstawy programowania ręcznego oraz dobór parametrów obróbki frezowania obwiedniowego kół zębatach walcowych. Porównanie programowania ręcznego i dialogowego obrabiarki CNC. Przykłady obróbki wykonane na maszynie. • Wycinarka elektroerozyjna WEDM: budowa, wyposażenie normalne i specjalne, możliwości technologiczne, eksploatacja. Wycinarka elektroerozyjna WEDM: podstawy programowania ręcznego i dobór parametrów obróbki elektroerozyjnej na przykładzie wycinarki elektroerozyjnej WEDM. Przykłady obróbki wykonane na maszynie. • Weryfikacja wiedzy w formie zaliczenia pisemnego - przygotowanie zadania do wykonania na danej maszynie.

Matematyka 1

K_W01, K_U01, K_U04

• Macierze i układy równań liniowych. Działania na macierzach. Rząd macierzy, wyznacznik macierzy kwadratowej. Macierz odwrotna. Twierdzenie Kroneckera-Capelliego. Wzory Cramera. • Liczby zespolone. Postać algebraiczna i trygonometryczna liczby zespolonej. Potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych. • Podstawowe własności funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. Funkcje cyklometryczne. Ciągi liczbowe. Granica ciągu. • Granica i ciągłość funkcji. Pojęcie ciągłości. Asymptoty funkcji. • Pochodne funkcji elementarnych. Rachunkowe własności pochodnych. Pochodna funkcji złożonej. Badanie monotoniczności i ekstremów funkcji przy pomocy pochodnej. Wypukłość funkcji i punkty przegięcia. Badanie przebiegu zmienności funkcji.

Matematyka 2

K_W01, K_U01, K_U04

• Całka nieoznaczona. Podstawowe metody obliczania całek nieoznaczonych: całkowanie przez części i podstawienie. Całki funkcji wymiernych. Całka oznaczona. Twierdzenie Newtona-Leibniza. Zastosowania geometryczne całki oznaczonej: pole figury płaskiej, długość łuku krzywej, pole i objętość bryły obrotowej. Całki niewłaściwe I-go i II-go rodzaju. • Rachunek różniczkowy funkcji dwóch zmiennych. Granica i ciągłość funkcji dwóch zmiennych. Pochodna kierunkowa i pochodne cząstkowe, gradient. Ekstrema lokalne funkcji dwóch zmiennych. • Równania różniczkowe zwyczajne. Rozwiązanie ogólne i szczególne równania różniczkowego. Zagadnienie Cauchy'ego. Przegląd podstawowych typów równań różniczkowych rzędu pierwszego: równanie o zmiennych rozdzielonych, równanie jednorodne, równanie liniowe, równanie Bernoulliego, równanie zupełne. Równanie rzędu drugiego sprowadzalne do równań rzędu pierwszego. Równanie liniowe rzędu drugiego o stałych współczynnikach.

Materiałoznawstwo

K_W06, K_U01, K_U06

• Budowa wewnętrzna materiałów, struktura krystaliczna metali, defekty struktury krystalicznej • Budowa stopów dwuskładnikowych, układy równowagi fazowej, układ Fe-

C • Mikrostruktura stopów żelaza – stal niestopowa, staliwo i żeliwo • Kształtowanie mikrostruktury i właściwości stopów metali metodami technologicznymi – obróbka cieplna i cieplno-chemiczna • Stale stopowe – klasyfikacja, właściwości, zastosowanie oraz wpływ składu chemicznego i obróbki cieplnej na ich właściwości	
Mechanika techniczna	K_W02, K_W03, K_U01, K_U04, K_U07, K_U15
<ul style="list-style-type: none"> • Wiadomości wstępne, statyka, podstawowe pojęcia, zbieżne układy sił. • Moment siły, teoria par sił, płaski dowolny układ sił, zagadnienia tarcia, środki ciężkości brył. • Przestrzenny dowolny układ sił, kinematyka punktu. • Kinematyka ciała sztywnego, ruch postępowy, obrotowy i płaski bryły. • Dynamika, pojęcia podstawowe, prawa Newtona, dynamika punktu, dynamika układu punktów materialnych. • Dynamika układu punktów materialnych c.d., Geometria mas, kręt układu punktów materialnych, dynamika ciała sztywnego. • Kolokwium • Równowaga statyczna zbieżnych układów sił, równowaga statyczna płaskich dowolnych układów sił. • Równowaga statyczna płaskich dowolnych układów sił c.d., równowaga statyczna przestrzennych dowolnych układów sił. • Kinematyka punktu, kinematyka ruchu postępowego i obrotowego bryły sztywnej. • Kinematyka ruchu płaskiego bryły sztywnej, dynamika punktu, dynamika układu brył jako punktów materialnych. • Kolokwium 	
Metody rozwiązywania problemów inżynierskich	K_W02, K_W03, K_U01, K_U04, K_U07, K_U14, K_U15
<ul style="list-style-type: none"> • Podejście systemowe. Identyfikacja i definiowanie problemu inżynierskiego. • Zespoły problemowe. Modelowanie sytuacji problemowej. • Gromadzenie i przygotowanie danych. Analiza danych. • Poszukiwanie rozwiązań. Podejmowanie decyzji. Optymalizacja rozwiązań. • Planowanie wdrożenia. Wdrażanie rozwiązań i ocena uzyskanych efektów. • Studia przypadków. • Zaliczenie • Opracowanie rozwiązań dla wybranych problemów inżynierskich, obejmujące ich identyfikację, modelowanie, analizę danych, opracowanie wariantów rozwiązań oraz ich ocenę i wybór. 	
Metrologia elektroniczna	K_W07, K_U01, K_U05, K_U13
<ul style="list-style-type: none"> • Pojęcia podstawowe; istota i filozofia metrologii, sygnały pomiarowe klasyfikacja i ich właściwości, tory pomiarowe i ich właściwości, niepewności pomiarowe.. • Przetworniki wielkości fizycznych, klasyfikacja. Przetworniki parametryczne, rezystancyjne, pojemnościowe, ternessometryczne. Przetworniki indukcyjne, optoelektroniczne, mikromechaniczne, piezoelektryczne, piezorezystywne, termoanemometryczne, ultradźwiękowe, wirowe. • Podstawowe układy pomiarowe, układy wzmacniania i formowania sygnałów pomiarowych. Wybrane zagadnienia komputerowych systemów pomiarowych. Programowanie DasyLab • Zaliczenie pisemne • Zajęcia wprowadzające, cele, Pomiar napięć stałych, rezystancji, półprzewodników metodami bezpośrednimi. Pomiar napięć zmiennych metodami cyfrowymi, analogowymi i graficznymi • Badanie charakterystyk indukcyjnych i pojemnościowych czujników obecności • Badanie przetworników optycznych, obecności, odległości. • Badanie przetworników siły i masy. Badanie piezorezystywnych przetworników ciśnienia. • Zaliczenie. 	
Mikroekonomia	K_W10, K_U01, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> • Ekonomia jako nauka o gospodarowaniu. Gospodarowanie jako proces dokonywania wyborów - rzadkość a możliwości produkcyjne • Rynek i gospodarka rynkowa - prawo popytu i podaży • Elastyczność popytu i podaży • Teoria racjonalnego zachowania się konsumenta • Teoria produkcji • Podstawowe teorie ekonomiczne. Analiza potrzeb ludzkich, potrzeba a popyt ekonomiczny • Rynek, funkcje popytu i podaży, determinanty popytu i podaży, prawo popytu i podaży, wyznaczanie równowagi rynkowej • 	

Wyznaczanie elastyczności popytu, wpływ elastyczności cenowej popytu na przychody przedsiębiorstwa • Teoria użyteczności a zachowanie konsumenta na rynku • Funkcja produkcji i czynniki produkcji. Marginalna analiza maksymalizacji zysku	
Normalizacja i certyfikacja	K_W14, K_U01
<ul style="list-style-type: none"> • Pojęcie i zakres działania normalizacji. Historia normalizacji. Dokumenty regulujące działalność normalizacyjną. Typy norm. Klasyfikacja i oznaczanie norm. Rola i miejsce normalizacji w systemach zarządzania. • Szczegółowe normalizacyjne. Normalizacja międzynarodowa i europejska. Procesy integracyjne i znaczenie norm. Normalizacja krajowa. Ustawa o normalizacji. Praktyczne opracowywanie norm zakładowych – zasady, ramowy układ elementów, redagowanie. • Procedura certyfikacji. Certyfikacja obowiązkowa i dobrowolna. Znakowanie znakiem CE. Zasady certyfikowania wyrobów. Wzajemne uznawanie certyfikatów. • Zasady akredytacji laboratoriów, personelu, jednostek certyfikujących wyroby i systemy jakości. Procedura akredytacyjna. Uprawnienia i obowiązki wynikające z akredytacji. • Opracowanie projektu związanego z umieszczaniem oznakowań i certyfikatów umieszczanych na wyrobach. 	
Ochrona własności intelektualnej	K_W10, K_W14, K_W15, K_U01, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> • Pojęcie i zakres ochrony własności intelektualnej. • Ochrona własności przemysłowej w systemie krajowym. Procedury zgłoszeniowe uzyskania patentu lub prawa ochronnego. • Ochrona praw autorskich. • Ochrona wzorów przemysłowych, znaków towarowych, know how. • Ochrona wynalazków w trybie międzynarodowym i europejskim. Wymagania dotyczące przygotowania wniosku patentowego 	
Podstawy inżynierii produkcji	K_W04, K_W08, K_W11, K_U10
<ul style="list-style-type: none"> • Istota zarządzania i inżynierii produkcji. Podstawowe terminy i definicje. • Podstawy organizacji i zarządzania systemami produkcyjnymi. • Zarządzania jakością w procesach produkcyjnych - instrumentarium zarządzania jakością. Teoria i praktyka. • Systemowe zarządzania jakością, środowiskiem i bezpieczeństwem. Teoria i praktyka. • Współczesne koncepcje doskonalenia produkcji - Lean Manufacturing, Six Sigma. Teoria i praktyka. • Komputerowe systemy wspomaganie systemów produkcyjnych. Teoria i praktyka. • Współczesne trendy w rozwoju przedsiębiorstw – Przemysł 4.0. 	
Podstawy metrologii	K_W04, K_W07, K_U01, K_U05, K_U13
<ul style="list-style-type: none"> • Układ tolerancji i pasowań. Pomiary odchyłek wymiaru. • Pomiary odchyłek geometrycznych. • Analiza niedokładności pomiarów w budowie maszyn. • Chropowatość powierzchni. • Pomiary odchyłek wymiaru i kształtu prostych elementów geometrycznych. • Pomiary odchyłek kierunku, położenia i bicia prostych elementów geometrycznych. • Pomiary odchyłek złożonych elementów geometrycznych. • Statystyczna kontrola procesu wytwarzania wyrobu. Pomiary chropowatości powierzchni. 	
Podstawy niezawodności i eksploatacji maszyn	K_W09, K_U01, K_U06, K_U13
<ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie do eksploatacji maszyn, klasyfikacja tarcia, rodzaje smarowania, funkcje środków smarowych w systemach tribologicznych • Klasyfikacja elementarnych procesów niszczenia, przebieg zużycia, charakterystyka różnych rodzajów zużycia • Stan warstwy wierzchniej, wpływ warstwy wierzchniej na intensywność zużycia, przeciwdziałanie zużyciu tribologicznemu, obniżanie intensywności zużycia • Analiza podstawowych pojęć eksploatacyjnych, zasady eksploatacji maszyn, użytkowanie maszyn, podstawy obsługi maszyn, podstawy kierowania eksploatacją urządzeń technicznych • Charakterystyki niezawodności, niezawodność systemów, badania 	

trwałości i niezawodności, kształtowanie niezawodności systemów • Badanie zużycia w obecności ścierniwa • Wyznaczenie krzywej zużycia układu czop-panewka • Wpływ topografii powierzchni na tarcie układu: pierścień tłokowy- tuleja cylindrowa • Badania intensywności zużycia układu: trzpień-tarcza • Planowanie remontów maszyn	
Podstawy sztucznej inteligencji	K_W04, K_W16, K_W17, K_U01, K_U05, K_U07
<ul style="list-style-type: none"> • Sieci neuronowe – część 1. Problemy klasyfikacji i regresji. Prognozowanie szeregów czasowych. • Sieci neuronowe – część 2. Problem klasteryzacji. Systemy ekspertowe. • Logika rozmyta. Algorytmy ewolucyjne. • Inteligencja rozproszona. Generatywna sztuczna inteligencja. • Uczenie głębokie. Zaliczenie wykładu. • Sieci neuronowe w problemach klasyfikacji. • Sieci neuronowe w problemach regresji i prognozowania szeregów czasowych. • Sieci neuronowe w problemach klasteryzacji. • Logika rozmyta w problemach wspomagania podejmowania decyzji. • Zaliczenie laboratorium. 	
Podstawy zarządzania	K_W11, K_W12, K_U01
<ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie do zarządzania. • Szkoła naukowa. Szkoła naukowej organizacji pracy. Szkoła klasycznej teorii organizacji. Szkoła behawioralna. Szkoła ilościowa. Szkoła systemowa. Kierunek sytuacyjny • Funkcje zarządzania • Organizacja i zarządzanie nią • Podsumowanie zajęć. Zaliczenie • Przedstawienie zakresu ćwiczeń. • Wykonać prace mające na celu sporządzenie biznes planu • Wykonać prace mające na celu sporządzenie dokumentacji uruchomienia działalności Wniosek CEIDG-1. Formularze niezbędne do założenia firmy (CEIDG-RB, ZUS-ZBA, VAT-R, VAT-5, RG-1, ZUS-ZUA). • Wykonać prace mające na celu ukończenie wypełniania dokumentacji uruchomienia działalności. • Zaliczenie 	
Praca dyplomowa	K_U01, K_U03, K_U04
<ul style="list-style-type: none"> • Sporządzenie planu pracy dyplomowej związanego z zarządzaniem i inżynierią produkcji, a w szczególności informatyką w zarządzaniu przedsiębiorstwem. • Analiza literatury związanej z tematem pracy dyplomowej, zarządzaniem i inżynierią produkcji, a w szczególności informatyką w zarządzaniu przedsiębiorstwem. • Wykonanie badań/analiz związanych z częścią praktyczną pracy dyplomowej • Wyciągnięcie wniosków z przeprowadzonych badań/analiz • Zredagowanie pracy dyplomowej • Przygotowanie do obrony pracy dyplomowej 	
Praca dyplomowa	K_U01, K_U03, K_U04
<ul style="list-style-type: none"> • Sporządzenie planu pracy dyplomowej związanego z zarządzaniem i inżynierią produkcji, a w szczególności systemów zapewnienia jakości produkcji. • Analiza literatury związanej z tematem pracy dyplomowej, zarządzaniem i inżynierią produkcji, a w szczególności systemów zapewnienia jakości produkcji. • Wykonanie badań/analiz związanych z częścią praktyczną pracy dyplomowej • Wyciągnięcie wniosków z przeprowadzonych badań/analiz • Zredagowanie pracy dyplomowej • Przygotowanie do obrony pracy dyplomowej 	
Praca dyplomowa	K_U01, K_U03, K_U04
<ul style="list-style-type: none"> • Sporządzenie planu pracy dyplomowej związanego z zarządzaniem i inżynierią produkcji, a w szczególności logistyki produkcji. • Analiza literatury związanej z tematem pracy dyplomowej, zarządzaniem i inżynierią produkcji, a w szczególności logistyki produkcji. • Wykonanie badań/analiz związanych z częścią praktyczną pracy dyplomowej • Wyciągnięcie wniosków z przeprowadzonych badań/analiz • Zredagowanie pracy dyplomowej • Przygotowanie do obrony pracy dyplomowej 	

Praktyka zawodowa	K_U03, K_K03
<p>• Realizacja zadań przydzielonych w ramach praktyki. Zapoznanie studenta z zagadnieniami praktycznymi zgodnie z profilem działalności przedsiębiorstwa. Zapoznanie studenta z procesami i urządzeniami stosowanymi w przemyśle. Poznanie specyfiki pracy na różnych stanowiskach, w różnych branżach merytorycznie związanych z zarządzaniem i inżynierią produkcji. Konfrontacja wiedzy teoretycznej zdobytej na uczelni z rzeczywistością i wykształcenie umiejętności praktycznego jej zastosowania. Poznanie własnych możliwości na rynku pracy. Doskonalenie umiejętności właściwej organizacji pracy, sumienności i odpowiedzialności za powierzone zadania. Nawiązanie kontaktów zawodowych.</p>	
Prawo gospodarcze	K_W10, K_W11, K_W12, K_W15, K_U01, K_K02
<p>• Wprowadzenie do prawa gospodarczego. Pojęcie prawa gospodarczego. Przedmiot i zakres prawa gospodarczego w Polsce. Źródła prawa gospodarczego. Podstawowe pojęcia z zakresu prawa gospodarczego. Charakterystyka podmiotów prawa. Osoby fizyczne, osoby prawne, konsumenci. Zdolność prawna i zdolność do czynności orawnych osób fizycznych i prawnych. 2. Przedsiębiorca. Prawne pojęcie i cechy przedsiębiorcy. Kategorie przedsiębiorców. Zasady działalności gospodarczej. Rodzaje działalności gospodarczej. Firma przedsiębiorcy i oznaczenie przedsiębiorstwa. 3. Podejmowanie działalności gospodarczej. Podejmowanie działalności gospodarczej bez reglamentacji. Reglamentacja działalności gospodarczej. Koncesjonowanie działalności gospodarczej 4. Rejestr przedsiębiorców. Funkcje Krajowego Rejestru Sądowego. Ewidencja osób fizycznych prowadzących działalność gospodarczą. Ewidencja a rejestr przedsiębiorców. Wpis do ewidencji. Centralna Ewidencja i Informacja o Działalności Gospodarczej. 5. Spółki i ich rodzaje. Instytucje wspólne w spółkach handlowych. Spółki osobowe: spółka prawa cywilnego, spółka jawna, spółka komandytowa. Spółki kapitałowe: spółka z ograniczoną odpowiedzialnością, spółka akcyjna, prosta spółka akcyjna. Spółdzielnie, banki, inne podmioty prowadzące działalność gospodarczą. Spółdzielnie. Stowarzyszenia i fundacje. 6. Upadłość przedsiębiorcy. 7. Ogólne zagadnienia umów gospodarczych. Źródła zobowiązań. Rodzaje umów. Zasada swobody umów. Czynniki kształtujące treść, przygotowanie i tryb zawarcia umowy gospodarczej. Umowa przedwstępna. Przedawnienie roszczeń majątkowych.</p>	
Procesy produkcyjne	K_W06, K_U01, K_U14, K_U15, K_U16
<p>• Wybrane elementy systemu produkcyjnego - struktura, środki pracy, przedmioty pracy, wyroby, braki, odpady, itp. • Proces produkcyjny i wytwórczy • Fazy i etapy technicznego przygotowania produkcji • Dokumentacja techniczna • Analiza przebiegu procesu produkcyjnego • Planowanie procesu przygotowania i uruchomienia produkcji nowego wyrobu w oparciu o przyjęte założenia techniczno-organizacyjne i strukturę wyrobu</p>	
Produktywność przedsiębiorstw	K_W08, K_U01, K_U04
<p>• Wprowadzenie do produktywności. • Produktywność a efektywność i wydajność. • Czynniki wpływające na produktywność przedsiębiorstw. • Metody pomiaru produktywności • Zarządzanie produktywnością. • Nowoczesne narzędzia zwiększania produktywności. • Produktywność w dobie cyfryzacji.</p>	
Programowanie obiektowe	K_W16, K_U01, K_U16
<p>• Wprowadzenie do programowania zorientowanego obiektowo. • Wprowadzenie do programowania w języku Python. Instrukcje i deklaracje. Formatowanie kodu. • Konstruktory, tworzenie instancji obiektów, wywoływanie metod. • Dziedziczenie, zakresy</p>	

widoczności, metody wirtualne, elementy statyczne, metody abstrakcyjne, dekoratory. • Elementy abstrakcyjne, przeciążanie operatorów, tworzenie i przechwytywanie wyjątków. • Biblioteka podstawowych elementów języka Python. • Importowanie pakietów zewnętrznych, instalowanie modułów. • Aplikacje graficzne w PyQt/PySide. • Aplikacje wielowątkowe w Python, synchronizacja wątków oraz procesów. • Dostęp do baz danych, importowanie danych z różnych formatów. • Narzędzia i techniki wspomagające programowanie: testy jednostkowe, systemy kontroli wersji, serwery ciągłej integracji • Wprowadzenie do analizy danych w języku Python • Przygotowanie środowiska do pracy z językiem Python • Konstrukcje imperatywne języka Python • Deklaracje klas, konstruktory, dziedziczenie, zakresy widoczności, elementy abstrakcyjne i statyczne. • Strumienie i pliki • Aplikacje graficzne w PyQt/PySide • Serializacja XML i testy jednostkowe • Aplikacje wielowątkowe • Systemy kontroli wersji

Projektowanie aplikacji dla przedsiębiorstw	K_W10, K_U07, K_K04
---	---------------------

• Wprowadzenie do automatyzacji w środowisku MS Office. Tworzenie i obsługa kodu w środowisku VBA • Przetwarzanie tekstu, operacje arytmetyczne i instrukcje warunkowe. Pętke, obsługa błędów i konwersja danych. • Obiekty VBA, hierarchia klas i operacje na plikach. Formularze, funkcje użytkownika, zasięg zmiennych. • Import danych i raportowanie. • Automatyzacja zadań w programach, rejestracja i uruchamianie makr, podłączanie makr do programu. Tworzenie kodu VBA, budowa edytora VBA, moduły VBA, procedury i funkcje, operatory, typy danych VBA, zmienne i stałe, uruchamianie krokowe, czujki • Przetwarzanie tekstów, łączenie, funkcje tekstowe, konwersja do innych typów. Sterowanie przetwarzaniem danych (instrukcje warunkowe i pętle). Obiekty: klasy i kolekcje, hierarchia, metody i własności, odwołania, operacje na plikach, pobieranie danych • Obiekty: klasy i kolekcje, hierarchia, metody i własności, odwołania, operacje na plikach, pobieranie danych. Definiowanie funkcji, formularze i okna dialogowe, ochrona kodu, obsługa błędów. Import danych, tworzenie raportów. • Case study: analiza raportów sprzedaży cz1 • Case study: analiza raportów sprzedaży cz2 • Podsumowanie wykładu.

Projektowanie inżynierskie	K_W03, K_W06, K_U01, K_U05, K_U07, K_U09, K_U14, K_U16
----------------------------	--

• Ogólna klasyfikacja maszyn i części maszynowych. Wymagania stawiane maszynom, ich zespołom, podzespołom i częściom. Normalizacja w budowie maszyn. • Obciążenia stałe i zmienne elementów maszyn. Istota zmęczenia materiałów. Wytrzymałość zmęczeniowo-kształtowa i czynniki na nie wpływające. Naprężenia dopuszczalne. Wykresy zmęczeniowe. Współczynniki bezpieczeństwa. Rodzaje połączeń w budowie maszyn • Obliczanie i projektowanie połączeń: nitowanych, spawanych, wpustowych, wielowypustowych, kołkowych i sworzniowych. Normalizacja części i ich parametrów. • Obliczenia wytrzymałościowe śrub. Zasady konstrukcji połączeń gwintowych. • Osie i wały, ich obciążenia, konstrukcja i obliczenia wytrzymałościowe. Łożyskowanie osi i wałów. Łożyska ślizgowe i toczne. Konstrukcja łożysk ślizgowych i tocznych. Nośność spoczynkowa i ruchowa, łożysk tocznych. Zagadnienia smarowania. • Sprzęgła i ich klasyfikacja. Sprzęgła sztywne i podatne. Sprzęgła tulejowe tarczowe, łupkowe. Sprzęgła cierne: tarczowe, stożkowe, wielopłytkowe. Przekładnie cierne i ciągnowe - analiza kinematyczna • Przekładnie zębate. Klasyfikacja kół i przekładni zębatych.. Podstawowe wymiary kół zębatych. Prawo zazębienia. Ewolwenta i jej właściwości. Metody obróbki kół zębatych. • I Projekt: Projekt połączenia śrubowo-spawanego - Obliczenia i rysunek złożeniowy zaprojektowanego połączenia oraz rysunki wykonawcze wskazanych elementów II Projekt: Projekt wału maszynowego na podstawie zadanego schematu - dokumentacja techniczna: podstawy obliczeń wytrzymałościowych wału, dobór łożysk,

obliczenia geometryczne koła zębatego posadowionego na wale. Rysunek złożeniowy wału z zabudową łożysk oraz rysunki wykonawcze: wałka i koła zębatego

Rachunek kosztów dla inżynierów	K_W10, K_U01, K_U07, K_U08, K_U11, K_K05
• Wprowadzenie do rachunku kosztów w przedsiębiorstwie. • Istota rachunku kosztów. • Odmiany rachunku kosztów. • Koszty w przedsiębiorstwie. • Klasyfikacja kosztów własnych produkcji. • Metody kalkulacji kosztów. • Modele rachunku kosztów. • Zaliczenie. • Ogólne zagadnienia z zakresu rachunku kosztów • Pomiar kosztów własnych produkcji. • Wybrane metody kalkulacji kosztów - przykład obliczeniowy. • Obliczenie kosztu wytworzenia wyrobów. • Obliczenia z zakresu wybranych kosztów bezpośrednich produkcji. • Obliczenia z zakresu kosztów pośrednich produkcji • Podsumowanie i zaliczenie.	
Seminarium dyplomowe	K_U01, K_U03, K_U04, K_U19, K_K06
• Rodzaje prac dyplomowych: klasyfikacja i charakterystyka • Wymagania formalne stawiane pracom dyplomowym • Charakterystyka źródeł pierwotnych i wtórnych z zakresu zarządzania i inżynierii produkcji, a w szczególności informatyki w zarządzaniu przedsiębiorstwem. Prawa autorskie, przypisy literaturowe • Metody badawcze, przetwarzanie materiałów, systematyzowanie, wnioskowanie • Komunikowanie z elementami sztuki prezentacji i autoprezentacji. • Analiza opracowań studentów, dyskusja • Prezentacja i dyskusja	
Seminarium dyplomowe	K_U01, K_U03, K_U04, K_U19, K_K06
• Rodzaje prac dyplomowych: klasyfikacja i charakterystyka • Wymagania formalne stawiane pracom dyplomowym • Charakterystyka źródeł pierwotnych i wtórnych z zakresu zarządzania i inżynierii produkcji, a w szczególności systemów zapewnienia jakości produkcji. Prawa autorskie, przypisy literaturowe • Metody badawcze, przetwarzanie materiałów, systematyzowanie, wnioskowanie. Komunikowanie z elementami sztuki prezentacji i autoprezentacji. • Analiza opracowań studentów, dyskusja	
Seminarium dyplomowe	K_U01, K_U03, K_U04, K_U19, K_K06
• Rodzaje prac dyplomowych: klasyfikacja i charakterystyka • Wymagania formalne stawiane pracom dyplomowym • Charakterystyka źródeł pierwotnych i wtórnych w zakresie zarządzania i inżynierii produkcji, a w szczególności informatyki w logistyce produkcji. Prawa autorskie, przypisy literaturowe. • Przetwarzanie materiałów, systematyzowanie, wnioskowanie. • Komunikowanie z elementami sztuki prezentacji i autoprezentacji. • Analiza opracowań studentów, dyskusja	
Sieci komputerowe	K_W11, K_W16, K_U01, K_U04
• Podstawowe zagadnienie sieci komputerowych. Adresacja w sieci, usługi informacyjne, protokoły sieciowe. • Administracyjne narzędzia sieciowe, Aplikacje wspomagające konfigurowanie sieci, sieciowe systemy operacyjne. • Media transmisyjne. Urządzenia sieciowe. Sieci przewodowe i bezprzewodowe, infrastruktura sieci informacyjnej. • Podział sieci, Rutowanie pakietów, • Systemy adresacji. Technologia DHCP • Identyfikacja nazewnicza w sieci. Systemy DNS • Technologia planowania środowisk informacyjnych. Komponowanie sieci • Szkielet sieci. Diagnostyka sieci, Kable Ethernet. • Identyfikacja pakietów. Diagnozowanie ruchu sieciowego. Statystyka sieci • Podział i łączenie sieci. Rutowanie pakietów • Dostęp zdalny, Realizacja VPN • Zastosowanie DHCP. Identyfikacja	

w sieci • Konwencje nazewnicze w sieci - DNS • Projektowanie, budowanie i konfiguracja środowiska informacyjnego	
Standaryzowane systemy zarządzania	K_W11, K_U01, K_U04, K_U08
<ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie do wdrażania Standaryzowanych Systemów Zarządzania (SZZ), Systemowe zarządzanie jakością, Norma ISO 9001:2015 Etapy wdrażania ISO 9001 • Norma ISO 14001 i EMAS. Wdrażanie systemów zarządzania środowiskowego. • Norma ISO 45001. Wdrażanie. Inne systemy zarządzania • Test • Wprowadzenie i omówienie ćwiczeń. Charakterystyka organizacji • Identyfikacja procesów w organizacji, relacje między procesami, lista procedur • Polityka jakości/środowiskowa/ BHP • Algorytm przebiegu procesu • Procedura wybranego SZZ • Karta procesu wybranego SZZ • Zaliczanie i omawianie prac 	
Statystyka matematyczna i rachunek prawdopodobieństwa	K_W01, K_U01
<ul style="list-style-type: none"> • 1. Zdarzenia i prawdopodobieństwo zdarzeń. Własności prawdopodobieństwa. Zdarzenia niezależne. Prawdopodobieństwo warunkowe i całkowite. Wzór Bayesa. Schemat Bernoulli'ego. • 2. Zmienne losowe jednowymiarowe i ich rozkłady. Dystybuanta i jej własności. Zmienne losowe typu skokowego. Zmienne losowe typu ciągłego. • 3. Parametry rozkładu zmiennej losowej. Wartość przeciętna zmiennej losowej. Wariancja i odchylenie standardowe. • 5. Twierdzenia graniczne. Prawa wielkich liczb. • 6. Elementy statystyki matematycznej. Podstawowe zagadnienia statystyki opisowej. Określenie i podstawowe własności estymatorów. Rozkład chi-kwadrat, rozkład t-Studenta. Estymacja przedziałowa. 	
Sterowanie przepływem produkcji	K_W08, K_W11, K_W13, K_U01, K_U02, K_U05, K_U07, K_U14, K_U15, K_U16, K_U17
<ul style="list-style-type: none"> • Istota planowania i sterowania przepływem produkcji. Podstawowe działania związane z produkcją wyrobów. Cechy charakterystyczne przepływu produkcji. Cele i funkcje planowania i sterowania przepływem produkcji. Złożoność planowania przepływów produkcji. • Zasady i normatywy planowania i sterowania przepływem produkcji Sterowanie ilością, sterowanie terminami. Normatywy sterowania przepływem produkcji. Przykłady zastosowania wybranych zasad w planowaniu przepływów w produkcji. • Harmonogramowanie dyskretnych procesów produkcyjnych. Klasyfikacja problemów harmonogramowania. • Planowanie i sterowanie przepływem produkcji w zintegrowanych systemach produkcyjnych. Miejsce planowania i sterowania produkcją w zintegrowanych systemach produkcyjnych. Planowanie potrzeb materiałowych MRP. Planowanie zapotrzebowania na zdolności produkcyjne CRP. Systemy planowania i sterowania produkcją PPC. Systemy kierowania wytwarzaniem SFC. • Sterowanie przepływem produkcji w systemach JIT. Charakterystyka systemów JIT. System kanban jedno i dwukartkowy. Projektowanie systemu kanban. • Projektowanie systemów przepływu produkcji w oparciu o zasady produkcji odchudzonej. Mapowanie strumienia wartości. Tworzenie przepływu ciągłego. • Omówienie funkcjonalności systemu do harmonogramowania produkcji. Definiowanie zasobów, grup zasobów, produktów, klientów, kalendarze pracy. • Dodatkowe ograniczenia zasobów, marszruta technologiczna, macierze przebrożeń • Metody harmonogramowania – wprzód, wstecz, dwukierunkowo. Harmonogramowanie wg. priorytetu oraz terminu realizacji zlecenia • Zaawansowane metody harmonogramowania , redukcja „wąskich gardeł”. Raporty, porównywanie harmonogramów („co jeśli?”), szybkie odszukiwanie informacji. 	
Systemy CAD/CAM 1	K_W04, K_W08, K_U01, K_U07, K_U14, K_U16

<ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie do edytora graficznego. Podstawy pracy w szkicowniku. Wyciągnięcie proste (Pad). Wycięcie (Pocket). Otwór predefiniowany (Hole). Pochylenie ściany (Draft). Zaokrąglenie (Fillet) i ścięcie (Chamfer). • Praca w szkicowniku. Więzy. Predefiniowane kształty. Wymiarowanie • Tworzenie obiektu cienkościennego. Wymiarowanie cd. • Modelowanie elementu typu tuleja/tarcza. Tworzenie szyku biegunowego. • Modelowanie żeber. • Tworzenie elementu z wycięciem wzdłuż ścieżki. Gwint w otworze. Szyk prostokątny. • Modelowanie elementu wieloprzekrojowego. • Modelowanie śruby z gwintem metrycznym w sposób symboliczny. • Rysunek zaliczeniowy 	
Systemy magazynowe i sterowanie zapasami	K_W11, K_W13, K_U02, K_U13, K_U14, K_U15, K_U16
<ul style="list-style-type: none"> • Praca własna studenta nad projektem indywidualnym i prezentacja projektu. • Istota , funkcje i klasyfikacja zapasów. Cele zarządzania zapasami. Przyczyny tworzenia zapasów. Struktura zapasu, podstawowe decyzje w zakresie zarządzania zapasami, rodzaje popytu, punkt rozdzielający. Podstawowe zależności między otoczeniem i systemem logistycznym w odniesieniu do zapasów, podstawowe czynniki wpływające na zarządzanie zapasami. • Cykl uzupełniania zapasu, systemy kontroli stanów zapasów, analiza popytu-analiza ABC, klasyfikacja XYZ . Analiza popytu - profil popytu, rozkład teoretyczny popytu, analiza trendu zmian popytu i sezonowości. Prognozowanie popytu • Koszty zapasów. Poziom obsługi klienta. Kształtowanie poziomu zapasu bezpieczeństwa, optymalizacja wielkości zapasu rotującego. Klasyczne modele sterowania zapasami. Modele hybrydowe • Istota i znaczenie magazynowania. Rola magazynu w systemie logistycznym. Decyzje dotyczące formy własności magazynu. Przyczyny korzystania z z magazynów obcych. Struktura organizacyjna magazynu. Podstawowe fazy procesu magazynowania. Zasady zagospodarowania powierzchni magazynu • System magazynowy i jego elementy. Jednostki ładunkowe. • Nowoczesne rozwiązania magazynowe • Wielokryterialna analiza zapasów metodą ABC/XYZ • Analiza profilu popytu • Analiza struktury zapasu • Symulacja odnawiania zapasów wg modelu poziomu zamawiania • Symulacja odnawiania zapasów wg modelu cyklu zamawiania • Konfiguracja magazynu, określenie typów nośników magazynowych, opracowanie struktury opakowań, przypisanie typu nośnika do obszaru w systemie WMS • Realizacja dostaw, przydziały lokalizacji w systemie WMS • Realizacja zleceń od klientów, proces obsługi zleceń w systemie WMS • SAP WM – integracja procesu zaopatrzenia z procesem magazynowym, przesunięcia między magazynowe • SAP WM – integracja procesu sprzedaży z procesem magazynowym 	
Systemy opakowaniowe	K_W04, K_W06, K_W08, K_U01, K_U02, K_U08, K_U16, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> • Wiadomości wstępne (rola i funkcje współczesnych opakowań; definicje; zróżnicowanie materiałów opakowaniowych; wytyczne projektowania i doboru opakowań). • Rodzaje opakowań i podstawy technologii ich wytwarzania (opakowania szklane; opakowania metalowe; opakowania drewniane i papierowe; opakowania z tworzyw sztucznych). • Pakowanie (systemy pakowania; pakowanie aseptyczne; opakowania transportowe i jednostki ładunkowe). • Trendy rozwojowe w opakownictwie (nowe materiały opakowaniowe; nowe kierunki pakowania, technologie alternatywne). • Opracowanie projektu opakowania (pod względem konstrukcyjnym i graficznym) dla określonego asortymentu. 	
Systemy transportowe	K_W04, K_W08, K_W10, K_U01, K_U14, K_U15, K_U16, K_K04

<ul style="list-style-type: none"> • Systemy transportowe. Początki działalności transportowej. Transport - podstawowe pojęcia, kryteria podziału, potrzeby transportowe. • Klasyfikacja gałęziowa transportu. Drogi i środki transportowe. • Rodzaje procesów transportowych. Organizacja i technologia przewozów pasażerskich i towarowych. • Spedycja jako forma organizacyjna procesów przewozowych. • Koordynacja przewozów z pracą punktów ładunkowych. Inteligentne Systemy Transportowe (ITS) • Wprowadzenie do zajęć - wydanie i omówienie tematów prac do wykonania. • Ocena roli transportu w Polsce. • Analiza infrastruktury transportowej w wybranym regionie. • Ocena transportu publicznego w wybranym mieście. • Zaliczenie laboratoriów. 	
Systemy zarządzania bezpieczeństwem	K_W11, K_W14, K_U01, K_U08, K_U09, K_U10, K_U13, K_U17
<ul style="list-style-type: none"> • Zarządzanie bhp w świetle wymagań prawnych. Systemowe podejście do bhp. Wymagania normy PN-ISO 45001. Postępowanie powypadkowe. Metody badania okoliczności i przyczyn wypadków przy pracy. • Identyfikowanie zagrożeń i ocena ryzyka zawodowego. Doskonalenie systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. • Aspekty techniczne bhp. Aspekty organizacyjne bhp. Człowiek jako element systemu zarządzania bhp. • Podsumowanie i test. • Analiza normy PN-ISO 45001 pod względem wymaganej dokumentacji systemu zarządzania bhp. Opracowanie polityki bhp. Identyfikowanie niezgodności z normą PN-ISO 45001. • Opracowanie wybranych elementów procedury postępowania powypadkowego. Badanie przyczyn wypadków i określanie wniosków powypadkowych. • Opracowanie wybranych elementów procedury oceny ryzyka zawodowego. • Przeprowadzenie identyfikacji zagrożeń i oceny ryzyka zawodowego. • Opracowanie listy pytań kontrolnych do auditu bhp. Przeprowadzenie auditu i zapisanie niezgodności. Opracowanie raportu z auditu. 	
Systemy zarządzania bezpieczeństwem informacji	K_W11, K_W15, K_U01, K_U04
<ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie do systemowego bezpieczeństwa informacji Geneza systemowego zarządzania bezpieczeństwem informacji • Interpretacja wymagań normy PN-EN ISO/IEC 27001 • Audyty, przeglądy zarządzania i działania korygujące SZBI zgodnego z ISO 27001 Wdrożenie i certyfikowanie SZBI zgodnego 27001 • Charakterystyka metod szacowania ryzyka bezpieczeństwa informacji – koncepcje i zastosowania Podsumowanie i zaliczenie. • Charakterystyka przedsiębiorstwa i dotychczasowych działań w zakresie bezpieczeństwa informacji • Procesy, polityka bezpieczeństwa informacji Zarządzanie ryzykiem i plan ciągłości działania • Elementy wdrożenia SZBI Lista pytań kontrolnych do ISO 27001 Audit wewnętrzny ISO 27001 (19011) • Wnioski certyfikacyjne ISO 27001 Zaliczenie 	
Systemy zarządzania jakością	K_W11, K_W14, K_U01, K_U08, K_U13, K_U17
<ul style="list-style-type: none"> • Norma ISO 9000 – podstawy i terminologia. • Systemowe zarządzanie jakością. • Zasady zarządzania jakością • 12 kwestii podstawowych z ISO 9000 • Podejście procesowe, kontekst organizacji i zainteresowane strony • Norma ISO 9001:2015 • Doskonalenie systemu - norma ISO 19011 – auditowanie działania korygujące i przeglądy zarządzania • Identyfikacja i mapowanie procesów, ocena procesów. Projektowanie procesów i ich walidacja. • Struktura dokumentacji systemowej. • Polityka jakości i księga jakości (nieobowiązkowa, ale praktyczna) • Procedury, karty procesów, instrukcje • Udokumentowane informacje, zarządzanie ryzykiem i samoocena w ISO 9001:2015 • Wdrażanie i certyfikacja. Etapy wdrażania systemu. • Korzyści z ISO 9001 • Test • Wprowadzenie i omówienie wymagań; założenie hipotetycznego zakładu; 	

charakterystyka działalności zakładu • Projekt zarządzenia o wdrażaniu systemu jakości.
 • Projekt check listy (fragment) zgodności z ISO 9001 i ocena aktualnego systemu. • Projekt harmonogramu wdrażania SZJ z uwzględnieniem faz i szkoleń. • Projekt umowy z konsultantem zewnętrznym. Zakres obowiązków konsultanta. • Projekt Polityki Jakości. Elementy zarządzania ryzykiem. • Identyfikacja procesów. Mapa procesów. Struktura dokumentacji. • Projekt algorytmu i procedury i/lub karty procesu. • Projekt elementów księgi jakości. • Przygotowanie wniosku o certyfikację SZJ. • Symulacje auditów wewnętrznych • Podsumowanie, zaliczenie

Systemy zarządzania środowiskowego EMAS	K_W11, K_W14, K_U01, K_U08, K_U09, K_U13, K_U17, K_K02
---	--

• Wprowadzenie; Istota EMAS, EMAS I, EMAS II, EMAS III, różnice z ISO 14001 • Podstawowe wymagania w systemach EMAS • System EMAS w Polsce – zarys funkcjonowania EMAS III • Podstawy prawne i kwestie wstępne • Przepisy ogólne (cel, definicje), rejestracja organizacji – rozdział I i II EMAS III • Obowiązki zarejestrowanych organizacji, zasady mające zastosowanie do organów właściwych – rozdział III i IV EMAS III • Weryfikatorzy środowiskowi – rozdział V EMAS III • Jednostki akredytujące i jednostki licencjonujące – rozdział VI EMAS III • Zasady mające zastosowanie do państw członkowskich, zasady mające zastosowanie do komisji, przepisy końcowe – rozdziały VII, VIII i IX EMAS III • Załącznik I EMAS III - przegląd środowiskowy • Załącznik II - Wymogi dotyczące systemu zarządzania środowiskowego oraz dodatkowe zagadnienia, które organizacje wdrażające EMAS mają uwzględnić • Załącznik III - wewnętrzny audyt środowiskowy • Załącznik IV - sprawozdawczość w zakresie środowiska • Załącznik V, VI, VII i VIII - logo emas, informacje wymagane do rejestracji, oświadczenie weryfikatora środowiskowego, tabela korelacji; Wdrażanie EMAS III - Świat i Polska • Test • Wprowadzenie i omówienie etapów wdrażania EMAS metodyka EMAS Easy z podziałem na ćwiczenia. • Prezentacja lokalizacji organizacji • Bilans wejść – wyjść • Projekt ankiety pracowniczej • Projekt ekomap • Projekt procedury identyfikacji i oceny aspektów środowiskowych i jej realizacja. FLIPO • Projekt ekokart • Projekt Polityki środowiskowej • Projekt programu środowiskowego • Projekt deklaracji środowiskowej • Wypełnienie wniosku o rejestrację • Podsumowanie i zaliczenie • Zaliczenie

Techniki zarządzania jakością	K_W10, K_W11, K_W14, K_U01, K_U09, K_U10, K_U13, K_U16
-------------------------------	--

• Istota jakości. Znaczenie zarządzania jakością w przedsiębiorstwie. Filozofia zarządzania jakością. TQM. KAIZEN. Six Sigma. Modele i nagrody zarządzania jakością. Zbieranie danych (arkusze kontrolne) i analiza danych (Analiza Pareto-Lorenza). Identyfikacja przyczyn problemów (Analiza Ishikawy, 5xDlaczego?, diagram zależności) • Zasady zarządzania jakością. Środowisko zarządzania jakością i bezpieczeństwem. Cykl Deminga. Identyfikacja potencjalnych wad w wyrobach i błędów w procesach (analiza FMEA). • SPC. Monitorowanie procesów. Projektowanie i stosowanie kart kontrolnych. Koszty jakości. • Przegląd norm z zakresu zarządzania jakością i bezpieczeństwem. QFD. Inne narzędzia jakości. • Systemy zarządzania bezpieczeństwem. Podstawowe obszary zarządzania bezpieczeństwem. Ocena ryzyka zawodowego. • Projektowanie arkuszy kontrolnych do zbierania danych. Analiza Pareto - Lorenza. • Diagram Ishikawy. Diagram zależności lub 5xDlaczego? • Karta kontrolna średniej i rozstępu. • Analiza FMEA. • Ocena ryzyka zawodowego

Technologia informacyjna	K_W04, K_U01, K_U03, K_U05
--------------------------	----------------------------

• Zasady opracowywanie dokumentów tekstowych. Praca z dużymi dokumentami, automatyzacja pracy. Zaawansowane narzędzia w edycji tekstów - style, indeksy, spisy.

<p>Korespondencja seryjna. • Wprowadzenie do arkusza kalkulacyjnego. Wyrażenia i funkcje matematyczne, daty i czasu. Zakresy komórek, kreator funkcji. Funkcje jednoargumentowe, wieloargumentowe, bezargumentowe, złożone. • Arkusz kalkulacyjny - adresowanie komórek, typy adresów, ciągi liczbowe, automatyzacja pracy. Wyznaczanie wartości funkcji w przedziale określoności, wykresy funkcji, prezentacja danych stabelaryzowanych. • Arkusz kalkulacyjny - funkcje logiczne, proste systemy wspomaganie decyzji, Solver. • Podstawy środowiska Matlab – zmienne i wyrażenia, wektory i macierze, funkcje matematyczne, prosty wykres, praca wsadowa, skrypty, instrukcje sterujące, iteracje. • Kolokwium</p>	
Technologie internetowe	K_W16, K_U01
<p>• Zagadnienia wstępne o technologiach internetowych. HTML i CSS • Dynamiczne technologie PHP i JavaScript • Gromadzenie danych systemu serwisu internetowego, pozyskiwanie danych, zapytania do bazy danych • Prezentacja danych w serwisie, Tworzenie interfejsu użytkownika. • Obsługa mechanizmów serwera za pomocą serwisu WWW. • Tworzenie ram serwisu. Struktury XHTML • Dynamiczne dopasowanie warstwy prezentacji w ramach serwisu CSS • Mechanizmy dynamiczne w serwisie WWW - PHP, JavaScript • Obsługa danych serwisu, wymiana danych z użytkownikiem, zapis danych, pobieranie danych, prezentacja danych • Tworzenie bazy danych, zapytania do bazy danych, wyszukiwanie informacji • Mechanizmy zaawansowane obsługi informacji w serwisie: sesje, cookies, pewsonalizacja • Interakcja serwer-strona www</p>	
Technologie plastycznego kształtowania materiałów metalicznych	K_W03, K_W06, K_U01, K_U06, K_U07
<p>• Odształcenie plastyczne, stan odkształcenia, miary odkształcenia, warunki plastyczności i ich graficzna interpretacja. Czynniki wpływające na wartość naprężenia uplastyczniającego. Fizyczne podstawy odkształcenia plastycznego. Strukturalne i mechaniczne aspekty odkształcenia plastycznego i zjawisk towarzyszących odkształceniom plastycznym. • Hutnicze procesy przeróbki plastycznej, przetwarzanie wsadów półwyroby i wyroby hutnicze wytwarzane na gorąco oraz na zimno. Metody kształtowania objętościowego brył – podstawowe elementy teorii, przebieg procesów, przykłady wyrobów oraz ich właściwości. • Metody kształtowania blach, m.in. cięcie i wykrawanie, gięcie, wyłaczanie, wyciąganie, wyoblanie i zgniatanie obrotowe – podstawowe elementy teorii, przebieg procesów, przykłady wyrobów oraz ich właściwości. • Wyznaczanie przebiegu krzywych umocnienia odkształceniowego metali. • Wyznaczanie podstawowych zależności w procesie wykrawania krążków z blach. • Wyznaczanie podstawowych zależności w procesie gięcia blach (wyznaczanie charakterystyki gięcia i wielkości sprężynowania podczas wyginania pod kątem 90°). • Kształtowanie wytłoczek cylindrycznych (wyznaczanie optymalnej siły docisku, granicznego współczynnika odkształcenia). • Wyznaczanie wybranych parametrów procesu kucia swobodnego.</p>	
Termodynamika	K_W02, K_W05, K_U01, K_U07, K_U14, K_U15
<p>• 1. Podstawy termodynamiki fenomenologicznej; pojęcia podstawowe. Zasada Stanu, równania stanu: termiczne i kaloryczne. Działania mechaniczne - praca, obiegi. Działania termiczne - ciepło. Zasada Zachowania Energii, I Zasada Termodynamiki. Zerowa Zasada Termodynamiki. II Zasada Termodynamiki. 2. Odwracalny obieg Carnota; całka Clausiusa, entropia. Tożsamość termodynamiczna. Zachowanie się entropii systemów odbywających zjawiska rzeczywiste. Prawo wzrostu entropii. Pojemności cieplne. Równanie Mayera. Obliczanie przyrostów entropii. 3. Gaz doskonały. Równanie stanu.</p>	

Najprostsze przemiany gazowe i ich równania w układzie p-v oraz T-s. Obliczanie ciepła i pracy dla poszczególnych przemian. Niektóre prawobieżne obiegi gazowe. 4. Mieszanina gazów; prawo Daltona – ciśnienie cząstkowe składnika, właściwości mieszaniny, tworzenie mieszanin. 5. System substancji czystej; para nasycona; stopień suchości. Wykresy: T-p, T-s, h-s, tablice. Obieg parowy Clausiusa-Rankine'a 6. Wymiana ciepła. Przewodzenie. Prawo Fouriera. Równanie przewodzenia jednowymiarowego. Konwekcja. Prawo Newtona. Ustalone przewodzenie jednowymiarowe: płaska ścianka, cylindryczna. Przenikanie ciepła. Prawo Pecleta. Promieniowanie ciepła. • 1. Wprowadzenie, BHP, niedokładność pomiaru 2. Pomiar ciśnienia – sprawdzanie manometrów 3. Pomiar ciśnienia – cechowanie mikromanometrów 4. Pomiar temperatury – przyrządy do pomiaru temperatury 5. Pomiar temperatury – cechowanie termometrów 6. Pomiar temperatury – wyznaczanie dynamicznej charakterystyki czujników 7. Wyznaczanie wykładnika adiabaty 8. Pomiar współczynnika przewodzenia ciepła.

Wdrażanie i integrowanie systemów zarządzania	K_W11, K_W14, K_U01, K_U02, K_U08, K_U14, K_U15, K_U17
---	--

• Wprowadzenie do wdrażania SSZ. Integracja systemów zarządzania PASS 99 • Wdrażanie ISO 9001. • Wdrażanie ISO 14001 i EMAS • Wdrażanie systemu zarządzania BHP ISO 45001 i innych systemów • Test • Wprowadzenie i omówienie ćwiczeń • Charakterystyka wybranej organizacji; Założenia odnośnie struktury organizacyjnej, uprawnień i obowiązków • Opracowanie zarządzania o wdrażaniu ZSZ, harmonogramu wdrażania • Polityka zintegrowana. Spis treści książki zintegrowanego systemu zarządzania. • Struktura dokumentacji. Szata graficzna dokumentacji. Zawartość treściowa dokumentacji. • Wstępna identyfikacja procesów i sporządzenie listy procesów. Mapa procesów. • Sporządzenie listy procedur/instrukcji. • Opracowanie procedury np. nadzoru udokumentowanymi informacjami. • Aspekty środowiskowe. Identyfikacja, ocena • Opracowanie procedury/karty procesu/instrukcji identyfikacji i oceny aspektów środowiskowych • Identyfikacja stanowisk. Wybór metody i ocena ryzyka zawodowego. • Opracowanie procedury/karty procesu/instrukcji Oceny ryzyka zawodowego • Opracowanie mapy relacji pomiędzy dokumentami systemowymi - w kontekście mapy procesów • Plan/harmonogram auditów wewnętrznych. Wniosek certyfikacyjny. • Zaliczanie i omawianie prac.

Wspomaganie zarządzania przedsiębiorstwem	K_W11, K_W16, K_U05, K_U17
---	----------------------------

• Kwestie organizacyjne. Wprowadzenie do zarządzania przedsiębiorstwem. Charakterystyka zagadnienia liniowego. Microsoft Solver. • Wybrane modele problemów liniowych. Charakterystyka modelu nieliniowego: funkcje gładkie i niegładkie. Weryfikacja rozwiązania w modelach optymalizacji nieliniowej. • Analiza wrażliwości rozwiązania. Metoda graficzna optymalizacji liniowej. Wprowadzenie do modelowania symulacyjnego. • Podejmowanie decyzji w warunkach ryzyka i niepewności. Drzewa decyzyjne i reguły decyzyjne. • Kwestie organizacyjne. Optymalizacja modeli liniowych (w tym całkowitoliczbowych i binarnych) w wybranych problemach zarządzania i inżynierii produkcji. • Optymalizacja modeli liniowych: zagadnienie transportowe, modelowanie sieciowe, poszukiwanie najkrótszej drogi. • Optymalizacja modeli nieliniowych. Weryfikacja rozwiązania problemu nieliniowego. • Planowanie inwestycji w warunkach ryzyka. Przykład modelu symulacyjnego z implementacją w MS Excel. • Kolokwium zaliczeniowe.

Wykład monograficzny	K_W11, K_U01
----------------------	--------------

<ul style="list-style-type: none"> • Czwarta rewolucja przemysłowa - koncepcja rozwoju automatyzacji przemysłu Przemysł 4.0. Zbiór technologii, metod oraz zasad funkcjonowania, w tym zarządzania, łańcuchem wartości opartych na: systemach cyber-fizycznych, Internecie Rzeczy, przetwarzaniu w chmurze, Big Data oraz zaawansowana analityka przemysłowa. • Podstawowe zagadnienia w zakresie Data Science - inżynierii i analizy danych. Data science jako interdyscyplinarna dziedzina, która zajmuje się procesem pozyskania, obróbki, analizy i wizualizacji danych oraz wnioskowania z wykorzystaniem metod statystycznych, eksploracji danych, uczenia maszynowego i analizy predykcyjnej. • Uczenie maszynowe (Machine Learning) jako podstawowe narzędzia do analizy danych przemysłowych. Metody i narzędzia maszynowego uczenia i możliwości ich zastosowań w zarządzaniu i inżynierii produkcji. • Głębokie uczenie maszyn uczących się. Sieci neuronowe głębokiego uczenia Konwolucyjne Sieci neuronowe, splotowe (CNN – Convolutional Neural Networks). Rekurencyjne Sieci neuronowe głębokiego uczenia – LSTM. • Narzędzia analityczne w pakiecie programowym Microsoft Power BI. Charakterystyka Microsoft Business Intelligence, jego funkcjonalność, możliwości i zastosowania. 	
Wytrzymałość materiałów	K_W03, K_U01, K_U07, K_U14, K_U15
<ul style="list-style-type: none"> • Podstawowe pojęcia i określenia stosowane w wytrzymałości materiałów. Siły bierne i siły czynne. Siły zewnętrzne i siły wewnętrzne. Układy jednostek stosowane w obliczeniach wytrzymałościowych. Rozciąganie i ściskanie - stan naprężeń i odkształceń • Charakterystyki geometryczne figur płaskich. Twierdzenie Steinera • Rozciąganie i ściskanie - analiza naprężeń i odkształceń. Naprężenia dopuszczalne. Warunek wytrzymałościowy i sztywnościowy • Skręcanie prętów o przekroju kołowym- analiza naprężeń i odkształceń • Skręcanie prętów o przekroju niekołowym oraz prętów cienkościennych • Zginanie - analiza naprężeń i odkształceń. Związek pomiędzy momentem gnącym i siłą tnącą. Wykresy momentów gnących i sił tnących. Warunek wytrzymałościowy. • Zmęczenie materiału i hipotezy wytężeńowe • Obliczenia belek na zginanie • Obliczenia wałów na skręcanie 	
Zarządzanie logistyczne	K_W08, K_W11, K_U01
<ul style="list-style-type: none"> • Zarządzanie logistyczne. Fazy rozwoju zarządzania logistycznego. Cele zarządzania logistycznego. Zasady zarządzania logistycznego. Narzędzia zarządzania logistycznego. • Strategie zarządzania logistycznego. Strategia integracji funkcji i procesów. Strategia konsolidacji. Strategia zmniejszania lub eliminacji zapasów. Strategia skracania cykli. Strategia różnicowania obsługi klientów – systemy DRP, ECR, CRM. • Strategia kooperacji w relacji „dostawca odbiorca” – systemy KANBAN. Strategia outsourcingu logistycznego. Strategia innowacji logistycznych. Kontroling logistyczny. Istota kontrolingu. Zadania kontrolingu logistyki. Wskaźniki logistyki. • Benchmarking logistyczny. Istota benchmarkingu. Etapy benchmarkingu. Przykłady benchmarkingu polskich przedsiębiorstw logistycznych. Tendencje rozwojowe zarządzania logistycznego. Racjonalizacja systemów logistycznych. Wykorzystywanie wyspecjalizowanych operatorów logistycznych. Ograniczanie liczby dostawców. • Rozwój systemów informatycznych. Wdrażanie nowych metod zarządzania. Rozszerzanie zakresu funkcji logistycznych. Rozwój logistyki zwrotu • Zapoznanie z systemem komputerowym SAP ERP - moduł Production Planning Przygotowanie danych podstawowych w systemie SAP ERP, materiały, struktury materiałowe i marszruty. • Zaplanowanie produkcji w strategii make to stock i make to order • Realizacja procesu produkcyjnego z wykorzystaniem systemu SAP. 	

Zarządzanie procesowe	K_W11, K_W13, K_W16, K_U01, K_U02, K_U13, K_U14
<p>• Definicja i cechy procesu: proces, właściciel procesu, dostawcy i klienci wew. i zew., cele zarządzania procesami, elementy procesów. Klasyfikacja procesów: Procesy główne i pomocnicze, podprocesy, procesy a wartość dodana, różnorodność procesów w przedsiębiorstwach, identyfikacja procesów, powiązania między procesami. • Cele i mierniki procesów: jakie powinny być cele, jak mierzyć ich osiągnięcie w procesach, ranking procesów, dojrzałość procesów. Monitorowanie procesów: metody monitorowania, zbieranie danych, analiza i wykorzystywane narzędzia, wyposażenie do monitorowania i pomiarów procesów i nadzór nad nim, działania zapobiegawcze. TPM: ocena stanu parku maszynowego, jego wpływ na niezawodność procesów, doskonalenie, utrzymywanie. • Wizualizacja procesów: graficzna prezentacja procesów, stosowane symbole, sposoby wizualizacji. Dokumentowanie procesów: stosowane dokumenty, procedury, instrukcje, karty przepływu procesów, dokumentacja elektroniczna. Doskonalenie procesów – wdrażanie 5S: cele wdrożenia, etapy, korzyści, przykłady praktyczne. • Mapowanie strumienia wartości: graficzna prezentacja przepływu strumienia wartości w firmie, sposoby prezentacji stanu faktycznego, stosowane symbole graficzne. Doskonalenie przepływu strumienia wartości: możliwości eliminacji strat w procesie, sposoby graficznej prezentacji stanu pożądanego. • Identyfikacja procesów i opracowanie mapy procesów • Mierniki oceny procesów • Opracowanie algorytmów dla wybranych procesów • Mapowanie strumienia wartości</p>	
Zarządzanie produkcją i usługami	K_W08, K_W11, K_W13, K_U01, K_U02, K_U03, K_U07, K_U08, K_U13, K_U16
<p>• Istota zarządzania produkcją i usługami. Definicje pojęć: zarządzanie, produkcja, usługi. Cele i zadania zarządzania produkcją – jakość, niezawodność, konkurencyjność. Fazy rozwoju zarządzania produkcją i usługami. • Charakterystyka systemu produkcyjnego. Definicja systemu. Struktura systemu produkcyjnego. Otoczenie systemu produkcyjnego. Produktywność systemu produkcyjnego. Wskaźniki produktywności. Metody oceny produktywności. • Wektor wejścia i wyjścia systemu produkcyjnego. Charakterystyka czynników produkcji (przedmiotów pracy, środków pracy, zasobów ludzkich, energii) oraz produktów (wyrobów, usług, odpadów, wyrobów niezgodnych-braków). • Procesy transformacji zachodzące w systemach produkcyjnych. Proces przygotowania produkcji (projektowanie wyrobu, projektowanie i wybór procesu technologicznego, lokalizacja przedsiębiorstwa, rozmieszczenie obiektów), proces wytwarzania, proces dystrybucji. Charakterystyka elementów składowych podstawowego procesu wytwarzania. Klasyfikacja i charakterystyka przemysłowych procesów wytwarzania. Cykl produkcyjny. Struktura cyklu produkcyjnego i wytwarzania. Metody skracania cyklu wytwarzania (przebieg szeregowy, szeregowo-równoległy, równoległy asynchroniczny, równoległy synchroniczny). Zarządzanie zapasami. Zapasy produkcji w toku. • Organizacja przestrzeni produkcyjnej i usługowej. Charakterystyka podstawowych struktur produkcyjnych: stanowiska robocze i modułu produkcyjnego. Struktury produkcyjne wyższych stopni: gniazdo, linia, wydział, zakład, przedsiębiorstwo. Rozmieszczanie urządzeń według specjalizacji technologicznej, przedmiotowej i mieszanej. Projektowanie systemów produkcyjnych. Wybór wyposażenia i obsługa eksploatacyjna. • Prognozowanie popytu. Planowanie i sterowanie produkcją i realizacją usług. Zasady planowania produkcji (sterowanie ilością lub terminami). Sterowanie wewnątrzkomórkowe i zewnątrzkomórkowe. Normatywy sterowania przepływem produkcji. Analiza przepływu produkcji – metody symulacyjne i analityczne. Zarządzanie zdolnościami produkcyjnymi i harmonogramowanie. • 7. Współczesne metody i systemy</p>	

<p>zarządzania produkcją i usługami. Logistyczne zarządzanie produkcją (systemy MRP/ERP – komputerowe wspomaganie zarządzania produkcją i usługami, JIT - strategia produkcji „Dokładnie na czas”, OPT - zarządzanie wąskimi gardłami). Zarządzanie jakością, środowiskiem i bezpieczeństwem pracy. Odchudzone wytwarzanie (Lean Manufacturing). Założenia koncepcji Lean Manufacturing. Metody diagnozowania i usprawniania procesów produkcyjnych. Mapowanie strumienia wartości. • Projekt systemu produkcyjnego. Obliczanie optymalnej liczebności partii produkcyjnej. Dla systemów pracy dwuzmianowej bilansowanie zapotrzebowania na zdolności produkcyjne (wyznaczanie liczby stanowisk roboczych, liczby pracowników). Opracowanie harmonogramu pracy komórki produkcyjnej. Dobór wyposażenia technologicznego i obliczanie powierzchni komórki produkcyjnej. Dobór hali typowej. Rozmieszczenie stanowisk roboczych metodą MAT. Dobór wyposażenia stanowisk roboczych. Opracowanie rysunku zaprojektowanego systemu produkcyjnego. Bilansowanie zapotrzebowania na materiały podstawowe, pomocnicze i energię. Obliczenia liczby środków transportu wewnętrznego.</p>	
Zarządzanie przedsięwzięciami informatycznymi	K_W08, K_W11, K_W17, K_U01, K_U02, K_U04
<p>• Charakterystyka metodyk zarządzania projektami • Techniki zarządzania wymaganiami w projektach informatycznych • Aspekt strategiczny systemów informatycznych • Zarządzanie ryzykiem przedsięwzięcia • Planowanie przedsięwzięcia - iteracje i wydanie • Przygotowywanie uzasadnienia biznesowego projektu, jego misji i wizji • Zbieranie wymagań za pomocą opowieści użytkownika • Modelowanie ról użytkowników systemu • Szacowanie pracochłonności opowieści użytkownika i określanie priorytetów • Planowanie wydania systemu • Planowanie iteracji</p>	
Zarządzanie środowiskowe	K_W10, K_W11, K_W14, K_U01, K_U09, K_U13, K_U16, K_K02
<p>• Wprowadzenie; Podstawowe pojęcia w SZŚ; Ewolucja zarządzania środowiskiem: Edukacja ekologiczna, Produkcyjne problemy ochrony środowiska, Zasady zarządzania środowiskowego, Strategie zarządzania środowiskowego (3R, 4R, 5R , 3R/3U) w kontekście zrównoważonego rozwoju i czystszej produkcji • Struktura i treść normy PN-EN ISO 14001; Terminologia, Wymagania normy PN-EN ISO 14001, 2005 i 2015 • Wymagania EMAS; EMAS w Polsce i na świecie. Zaangażowanie pracowników i Deklaracja środowiskowa • Czyste technologie, Czystsza Produkcja (Program CP: Filozofia CP, ochrona środowiska a CP, Polski Program CP), BAT. • Test • Wprowadzenie i omówienie ćwiczeń. Prezentacja wybranej organizacji. • Analiza aktualnych działań prośrodowiskowych w organizacji, domyślnie określenie aktualnej Polityki Środowiskowej • Opracowanie procedury / instrukcji Identyfikacji znaczących aspektów środowiskowych. • Wybór znaczących aspektów i weryfikacja celów w Polityce Środowiskowej. Sporządzanie Polityki Środowiskowej; • Opracowanie programu środowiskowego. • Opracowanie listy procedur i instrukcji, a dla chętnych prezentacja nt. wybranego zagadnienia z zakresu zarządzania środowiskowego. • Podsumowanie, prezentacje i zaliczenie</p>	
Język obcy - lektorat z języka angielskiego 1	K_U01, K_U03, K_U04, K_U18
<p>• Procedury ratunkowe i komunikacja w sytuacjach zagrożenia. • Transmisja – zasady przekazywania informacji w systemach telekomunikacyjnych. • Podstawowe zasady funkcjonowania systemów i urządzeń technicznych. • Planowanie, instrukcje i przewidywanie rozwoju rozwiązań technicznych. • Opis procesów technologicznych. •</p>	

<p>Analiza form i struktur w kontekście technicznym. • Kolejność zdarzeń w opisie działania systemów technicznych. • Doskonalenie opisu procesów z zastosowaniem kolejności zdarzeń. • Materiały: Klasyfikacja, struktura i właściwości. • Właściwości materiałów.</p>	
<p>Język obcy - lektorat z języka angielskiego 2</p>	<p>K_U01, K_U03, K_U04, K_U18</p>
<p>• Inżynier – planowanie kariery zawodowej w obszarze nauk technicznych. • Porównywanie rozwiązań i innowacji technicznych. • Formułowanie i przekazywanie komunikatów ostrzegawczych. • Udzielanie instrukcji i prowadzenie szkoleń technicznych. • Zasady – rozumienie i stosowanie reguł w środowisku technicznym. • Harmonogramy – przestrzeganie zasad i planowanie działań. • Wyrażanie zależności przyczyna–skutek w opisie procesów. • Kompleksowy opis systemów technicznych i energetycznych. • Wytrzymałość materiałów i badanie wytrzymałości na rozciąganie. • Przetwarzanie materiałów: formowanie i obróbka cieplna.</p>	
<p>Język obcy - lektorat z języka angielskiego 3</p>	<p>K_U01, K_U03, K_U04, K_U18</p>
<p>• Relacjonowanie wypowiedzi w kontekście bezpieczeństwa pracy. • Incydenty – relacjonowanie i opisywanie incydentów technicznych. • Postęp – raportowanie postępów prac i wydarzeń z przeszłości. • Określanie metody i celu działań technicznych. • Wiercenie – etapy realizacji zadania w przemyśle wydobywczym. • Wynalazki – porównywanie rozwiązań technicznych i wyników testów. • Budynki – porównywanie obiektów architektonicznych. • Charakterystyka materiałów i metody badań. • Wady materiałowe, mechanizmy degradacji i uszkodzeń. • Kontrola jakości i dobór materiałów.</p>	
<p>Język obcy - lektorat z języka angielskiego 4</p>	<p>K_U01, K_U03, K_U04, K_U18</p>
<p>• Spekulacje – przyczyny zdarzeń technicznych. • Spekulowanie o przeszłych zdarzeniach technicznych. • Raporty – sporządzanie dokumentacji dochodzeniowej. • Wyposażenie – określanie materiałów i ich zastosowań. • Opisywanie właściwości materiałów. • Pogłębianie analizy właściwości materiałów. • Zagrożenia – przewidywanie zagrożeń i ocena ryzyka. • Materiały w zastosowaniach przemysłowych. • Zaawansowane materiały kompozytowe w projektowaniu współczesnych samolotów. • Rola lekkich stopów w poprawie efektywności i ekologiczności lotnictwa.</p>	
<p>Język obcy - lektorat z języka francuskiego 1</p>	<p>K_U01, K_U03, K_U04, K_U18</p>
<p>• Procedury ratunkowe i komunikacja w sytuacjach zagrożenia. • Transmisja – zasady przekazywania informacji w systemach telekomunikacyjnych. • Podstawowe zasady funkcjonowania systemów i urządzeń technicznych. • Planowanie, instrukcje i przewidywanie rozwoju rozwiązań technicznych. • Opis procesów technologicznych. • Analiza form i struktur w kontekście technicznym. • Kolejność zdarzeń w opisie działania systemów technicznych. • Doskonalenie opisu procesów z zastosowaniem kolejności zdarzeń. • Materiały: Klasyfikacja, struktura i właściwości. • Właściwości materiałów.</p>	
<p>Język obcy - lektorat z języka francuskiego 2</p>	<p>K_U01, K_U03, K_U04, K_U18</p>
<p>• Inżynier – planowanie kariery zawodowej w obszarze nauk technicznych. • Porównywanie rozwiązań i innowacji technicznych. • Formułowanie i przekazywanie komunikatów ostrzegawczych. • Udzielanie instrukcji i prowadzenie szkoleń technicznych. • Zasady – rozumienie i stosowanie reguł w środowisku technicznym. • Harmonogramy – przestrzeganie zasad i planowanie działań. • Wyrażanie zależności</p>	

<p>przyczyna–skutek w opisie procesów. • Kompleksowy opis systemów technicznych i energetycznych. • Wytrzymałość materiałów i badanie wytrzymałości na rozciąganie. • Przetwarzanie materiałów: formowanie i obróbka cieplna.</p>	
<p>Język obcy - lektorat z języka francuskiego 3</p>	<p>K_U01, K_U03, K_U04, K_U18</p>
<p>• Relacjonowanie wypowiedzi w kontekście bezpieczeństwa pracy. • Incydenty – relacjonowanie i opisywanie incydentów technicznych. • Postęp – raportowanie postępów prac i wydarzeń z przeszłości. • Określanie metody i celu działań technicznych. • Wiercenie – etapy realizacji zadania w przemyśle wydobywczym. • Wynalazki – porównywanie rozwiązań technicznych i wyników testów. • Budynki – porównywanie obiektów architektonicznych. • Charakterystyka materiałów i metody badań. • Wady materiałowe, mechanizmy degradacji i uszkodzeń. • Kontrola jakości i dobór materiałów.</p>	
<p>Język obcy - lektorat z języka francuskiego 4</p>	<p>K_U01, K_U03, K_U04, K_U18</p>
<p>• Spekulacje – przyczyny zdarzeń technicznych. • Spekulowanie o przeszłych zdarzeniach technicznych. • Raporty – sporządzanie dokumentacji dochodzeniowej. • Wyposażenie – określanie materiałów i ich zastosowań. • Opisywanie właściwości materiałów. • Pogłębianie analizy właściwości materiałów. • Zagrożenia – przewidywanie zagrożeń i ocena ryzyka. • Materiały w zastosowaniach przemysłowych. • Zaawansowane materiały kompozytowe w projektowaniu współczesnych samolotów. • Rola lekkich stopów w poprawie efektywności i ekologiczności lotnictwa.</p>	
<p>Język obcy - lektorat z języka niemieckiego 1</p>	<p>K_U01, K_U03, K_U04, K_U18</p>
<p>• Procedury ratunkowe i komunikacja w sytuacjach zagrożenia. • Transmisja – zasady przekazywania informacji w systemach telekomunikacyjnych. • Podstawowe zasady funkcjonowania systemów i urządzeń technicznych. • Planowanie, instrukcje i przewidywanie rozwoju rozwiązań technicznych. • Opis procesów technologicznych. • Analiza form i struktur w kontekście technicznym. • Kolejność zdarzeń w opisie działania systemów technicznych. • Doskonalenie opisu procesów z zastosowaniem kolejności zdarzeń. • Materiały: Klasyfikacja, struktura i właściwości. • Właściwości materiałów.</p>	
<p>Język obcy - lektorat z języka niemieckiego 2</p>	<p>K_U01, K_U03, K_U04, K_U18</p>
<p>• Inżynier – planowanie kariery zawodowej w obszarze nauk technicznych. • Porównywanie rozwiązań i innowacji technicznych. • Formułowanie i przekazywanie komunikatów ostrzegawczych. • Udzielanie instrukcji i prowadzenie szkoleń technicznych. • Zasady – rozumienie i stosowanie reguł w środowisku technicznym. • Harmonogramy – przestrzeganie zasad i planowanie działań. • Wyrażanie zależności przyczyna–skutek w opisie procesów. • Kompleksowy opis systemów technicznych i energetycznych. • Wytrzymałość materiałów i badanie wytrzymałości na rozciąganie. • Przetwarzanie materiałów: formowanie i obróbka cieplna.</p>	
<p>Język obcy - lektorat z języka niemieckiego 3</p>	<p>K_U01, K_U03, K_U04, K_U16</p>
<p>• Relacjonowanie wypowiedzi w kontekście bezpieczeństwa pracy. • Incydenty – relacjonowanie i opisywanie incydentów technicznych. • Postęp – raportowanie postępów prac i wydarzeń z przeszłości. • Określanie metody i celu działań technicznych. • Wiercenie – etapy realizacji zadania w przemyśle wydobywczym. • Wynalazki – porównywanie rozwiązań technicznych i wyników testów. • Budynki – porównywanie</p>	

<p>obiektów architektonicznych. • Charakterystyka materiałów i metody badań. • Wady materiałowe, mechanizmy degradacji i uszkodzeń. • Kontrola jakości i dobór materiałów.</p>	
<p>Język obcy - lektorat z języka niemieckiego 4</p>	<p>K_U01, K_U03, K_U04, K_U18</p>
<p>• Spekulacje – przyczyny zdarzeń technicznych. • Spekulowanie o przeszłych zdarzeniach technicznych. • Raporty – sporządzanie dokumentacji dochodzeniowej. • Wyposażenie – określanie materiałów i ich zastosowań. • Opisywanie właściwości materiałów. • Pogłębianie analizy właściwości materiałów. • Zagrożenia – przewidywanie zagrożeń i ocena ryzyka. • Materiały w zastosowaniach przemysłowych. • Zaawansowane materiały kompozytowe w projektowaniu współczesnych samolotów. • Rola lekkich stopów w poprawie efektywności i ekologiczności lotnictwa.</p>	
<p>Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego 1</p>	<p>K_U01, K_U03, K_U04, K_U18</p>
<p>• Procedury ratunkowe i komunikacja w sytuacjach zagrożenia. • Transmisja – zasady przekazywania informacji w systemach telekomunikacyjnych. • Podstawowe zasady funkcjonowania systemów i urządzeń technicznych. • Planowanie, instrukcje i przewidywanie rozwoju rozwiązań technicznych. • Opis procesów technologicznych. • Analiza form i struktur w kontekście technicznym. • Kolejność zdarzeń w opisie działania systemów technicznych. • Doskonalenie opisu procesów z zastosowaniem kolejności zdarzeń. • Materiały: Klasyfikacja, struktura i właściwości. • Właściwości materiałów.</p>	
<p>Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego 2</p>	<p>K_U01, K_U03, K_U04, K_U18</p>
<p>• Inżynier – planowanie kariery zawodowej w obszarze nauk technicznych. • Porównywanie rozwiązań i innowacji technicznych. • Formułowanie i przekazywanie komunikatów ostrzegawczych. • Udzielanie instrukcji i prowadzenie szkoleń technicznych. • Zasady – rozumienie i stosowanie reguł w środowisku technicznym. • Harmonogramy – przestrzeganie zasad i planowanie działań. • Wyrażanie zależności przyczyna–skutek w opisie procesów. • Kompleksowy opis systemów technicznych i energetycznych. • Wytrzymałość materiałów i badanie wytrzymałości na rozciąganie. • Przetwarzanie materiałów: formowanie i obróbka cieplna.</p>	
<p>Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego 3</p>	<p>K_U01, K_U03, K_U04, K_U18</p>
<p>• Relacjonowanie wypowiedzi w kontekście bezpieczeństwa pracy. • Incydenty – relacjonowanie i opisywanie incydentów technicznych. • Postęp – raportowanie postępów prac i wydarzeń z przeszłości. • Określanie metody i celu działań technicznych. • Wiercenie – etapy realizacji zadania w przemyśle wydobywczym. • Wynalazki – porównywanie rozwiązań technicznych i wyników testów. • Budynki – porównywanie obiektów architektonicznych. • Charakterystyka materiałów i metody badań. • Wady materiałowe, mechanizmy degradacji i uszkodzeń. • Kontrola jakości i dobór materiałów.</p>	
<p>Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego 4</p>	<p>K_U01, K_U03, K_U04, K_U18</p>
<p>• Spekulacje – przyczyny zdarzeń technicznych. • Spekulowanie o przeszłych zdarzeniach technicznych. • Raporty – sporządzanie dokumentacji dochodzeniowej. • Wyposażenie – określanie materiałów i ich zastosowań. • Opisywanie właściwości materiałów. • Pogłębianie analizy właściwości materiałów. • Zagrożenia – przewidywanie zagrożeń i ocena ryzyka. • Materiały w zastosowaniach przemysłowych. • Zaawansowane materiały kompozytowe w projektowaniu współczesnych samolotów. • Rola lekkich stopów w poprawie efektywności i ekologiczności lotnictwa.</p>	
<p>Przedmiot humanistyczny 1: Praca w dobie czwartej rewolucji przemysłowej</p>	<p>K_W10, K_U01</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Rewolucje przemysłowe - rys historyczny • Siły napędowe IV rewolucji przemysłowej • Wpływ IV rewolucji przemysłowej na gospodarkę globalną • Wpływ IV rewolucji przemysłowej na rynki pracy • Wymagania stawiane pracownikom przez nowe procesy technologiczne. Nowe zawody • Technologie cyfrowe i globalna infrastruktura komunikacji • Nowe zasady zarządzania • Rynek pracy na świecie, tempo zachodzących zmian • Wpływ rewolucji przemysłowej na rynki pracy • Zaawansowana robotyzacja a rynek pracy • Nowe zasady zarządzania a kwalifikacje i umiejętności pracowników • Zapotrzebowanie na umiejętności • Różnice między płciami podczas czwartej rewolucji przemysłowej • Nowe formy umów społecznych i umów o pracę 	
Przedmiot humanistyczny 1: Przemiany kulturowe w świetle rewolucji przemysłowych	K_W10, K_U01
<ul style="list-style-type: none"> • Siły napędowe IV rewolucji przemysłowej • Rola technologii i digitalizacji w procesie zmian • Nowe zasady zarządzania • Wpływ rewolucji przemysłowej na mentalność współczesnego człowieka - nowe wzorce, nowy system wartości • Masowa urbanizacja jako jeden ze skutków rewolucji przemysłowej. • Wpływ czwartej rewolucji przemysłowej na model i rolę rodziny • Wpływ czwartej rewolucji przemysłowej na środowisko naturalne • Rewolucja przemysłowa a normy moralne • Rewolucja przemysłowa a normy etyczne • Rewolucja przemysłowa a tradycje i obyczaje • Rewolucja przemysłowa a (nowy) język • Rewolucja przemysłowa a rola i miejsce rodziny • Rewolucja przemysłowa a miejsce pracy człowieka • Wpływa rewolucji przemysłowej na relacje między ludzkie 	
Przedmiot humanistyczny 2: Budowanie marki osobistej	K_W12, K_K06
<ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie do personal branding • Autodiagnoza i analiza potencjału • Określenie grupy docelowej i celów komunikacyjnych • Strategia marki osobistej • Wizerunek w środowisku cyfrowym • Autoprezentacja i storytelling • Etyka i autentyczność w budowaniu marki osobistej 	
Przedmiot humanistyczny 2: Komunikacja interpersonalna, negocjacje i kompetencje społeczne inżyniera	K_W12, K_K06
<ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie do komunikacji interpersonalnej • Style i techniki komunikacji • Kompetencje społeczne w relacjach interpersonalnych • Komunikacja w sytuacjach trudnych • Wprowadzenie do negocjacji • Strategie i techniki negocjacyjne • Zastosowanie praktyczne i podsumowanie 	

5. Praktyki i staże studenckie

Podstawowym celem praktyki zawodowej jest nabycie umiejętności praktycznych, uzupełniających i pogłębiających wiedzę uzyskaną przez studenta w toku zajęć dydaktycznych na uczelni. Realizacja praktyk stwarza możliwość potwierdzenia i rozwoju kompetencji zawodowych studenta w ramach wybranego kierunku kształcenia, zapoznania się z zaawansowanymi rozwiązaniami technicznymi a także uzyskania wiedzy specjalistycznej i umiejętności jej praktycznego zastosowania, uczestniczenia w realizacji konkretnych projektów i rozwiązywaniu rzeczywistych problemów. Praktyki zawodowe dają studentom możliwość poznania specyfiki funkcjonowania przedsiębiorstwa a także ukształtowania postaw pożądanych przez pracodawców i współpracowników (właściwej organizacji pracy, sumienności i odpowiedzialności za powierzone zadania). Praktyka zawodowa jest traktowana, jako odrębny przedmiot i podlega zaliczeniu. Sposób organizacji praktyki zawodowej określa Zarządzenie Rektora w sprawie zasad organizacji praktyk

dla studentów Politechniki Rzeszowskiej. Studenci chcąc poszerzyć swoje doświadczenie zawodowe mogą również odbywać dodatkowe praktyki, w dowolnym wymiarze czasowym. Praktyki dodatkowe mogą być realizowane w trakcie przerwy wakacyjnej. Wymiar praktyk i staży studenckich został przedstawiony w rozdziale 3 - może być różny w różnych wariantach planu studiów na kierunku.