

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: algebrę, analizę, probabilistykę, elementy matematyki dyskretnej i stosowanej, badania operacyjne.	P6S_WG
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 usługowych 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	P6S_UO

	harmonogram prac inżynierskich zapewniający dotrzymanie terminów.		
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 wyciągnąć 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 inżynier		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. Karty modułów zajęć stanowią integralną część programu studiów.

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	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	FA	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	ML	Przedmiot humanistyczny 1	15	15	0	0	30	2	N	
1	ML	Wprowadzenie do techniki	15	0	0	0	15	2	N	
1	MF	Wprowadzenie do technologii informacyjnej	30	0	0	0	30	3	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	FA	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	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	Lektorat języka obcego 1	0	30	0	0	30	2	N	■
3	MC	Materiałoznawstwo	30	0	30	0	60	5	T	
3	MT	Ochrona własności intelektualnej	15	0	0	0	15	1	N	
3	FD	Statystyka matematyczna i rachunek prawdopodobieństwa	15	30	0	0	45	3	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	N	
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	Lektorat języka obcego 2	0	30	0	0	30	2	N	■
4	MT	Logistyka w przedsiębiorstwie	15	15	0	0	30	2	N	
4	ML	Mechanika płynów	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	Lektorat języka obcego 3	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 przemysłowa	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	Lektorat języka obcego 4	0	30	0	0	30	3	T	
6	MT	Systemy CAD/CAM 2	0	0	30	0	30	2	N	
7	MT	Praca dyplomowa inżynierska	0	0	0	0	0	15	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	30	0	60	5	T	
7	MF	Analiza i wizualizacja danych	30	0	30	0	60	5	N	
7	MF	Seminarium dyplomowe	0	0	0	15	15	2	N	
7	MF	Wykład monograficzny	30	0	0	0	30	3	N	
7	MF	Zarządzanie przedsięwzięciami informatycznymi	30	0	0	30	60	5	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.	148 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.	80 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. Parametry wybranych metod weryfikacji efektów uczenia się znajdują się w tabeli poniżej.

Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin	20
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie pisemnej	19
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie ustnej	2
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie pisemnej	37
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie ustnej	2.50
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do egzaminów i zaliczeń	493
Liczba zajęć, które kończą się zaliczeniem bez egzaminu	49
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie pisemnej	48
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie ustnej	12.75
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do zaliczeń w trakcie semestrów na zajęciach ćwiczeniowych (bez zaliczeń końcowych)	98
Liczba zajęć, w których weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się realizowana jest na podstawie obserwacji wykonawstwa (laboratoria)	29
Liczba laboratoriów, w których osiągnięte efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie sprawdzianów w trakcie semestru	20
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach laboratoryjnych	110.50
Liczba zajęć projektowych, w których osiągnięte efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie prezentacji projektu, raportu pisemnego, referatu pisemnego, referatu ustnego lub sprawozdania z projektu	10

Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na wykonanie projektu/dokumentacji/raportu oraz przygotowanie do prezentacji	193
Liczba zajęć wykładowych, które wymagają odrębnego zaliczenia w formie pisemnej lub ustnej niezależnie od wymagań innych form zajęć tego modułu	35
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach wykładowych	236

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	0	15	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	30	0	60	4	N	
7	MT	Komputerowe wspomaganie systemów zarządzania	30	0	30	0	60	4	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	

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.	159 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.	80 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. Parametry wybranych metod weryfikacji efektów uczenia się znajdują się w tabeli poniżej.

Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin	20
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie pisemnej	19
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie ustnej	3
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie pisemnej	40.50
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie ustnej	3.50
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do egzaminów i zaliczeń	484
Liczba zajęć, które kończą się zaliczeniem bez egzaminu	50
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie pisemnej	46
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie ustnej	8.25
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do zaliczeń w trakcie semestrów na zajęciach ćwiczeniowych (bez zaliczeń końcowych)	118

Liczba zajęć, w których weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się realizowana jest na podstawie obserwacji wykonawstwa (laboratoria)	25
Liczba laboratoriów, w których osiągnięte efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie sprawdzianów w trakcie semestru	15
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach laboratoryjnych	83.50
Liczba zajęć projektowych, w których osiągnięte efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie prezentacji projektu, raportu pisemnego, referatu pisemnego, referatu ustnego lub sprawozdania z projektu	11
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na wykonanie projektu/dokumentacji/raportu oraz przygotowanie do prezentacji	169
Liczba zajęć wykładowych, które wymagają odrębnego zaliczenia w formie pisemnej lub ustnej niezależnie od wymagań innych form zajęć tego modułu	37
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach wykładowych	246

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	ME	Systemy transportowe	30	0	15	0	45	3	N	
5	MT	Zarządzanie logistyczne	15	0	30	0	45	3	T	
6	MT	Dystrybucja wyrobów	15	0	0	15	30	2	N	
6	MT	Koszty i kontroling logistyki	15	0	15	0	30	2	N	
6	MT	Procesy zaopatrzenia	30	0	0	15	45	3	N	
6	MT	Sterowanie przepływem produkcji	15	0	30	0	45	4	T	
6	MT	Systemy magazynowe	30	0	30	0	60	5	N	
6	MP	Systemy opakowaniowe	15	0	15	15	45	4	N	
6	MT	Zarządzanie i sterowanie zapasami	30	0	0	30	60	5	T	
7	MF	Elektroniczna obsługa klientów	30	0	30	0	60	3	N	
7	MT	Komputerowe wspomaganie systemów produkcyjnych	15	0	45	0	60	3	N	
7	MP	Logistyka recyklingu	15	0	0	30	45	5	T	
7	MT	Przemysł przyszłości	15	0	15	0	30	2	N	
7	MT	Seminarium dyplomowe	0	0	0	15	15	2	N	

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.	110 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów.	149 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.	80 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. Parametry wybranych metod weryfikacji efektów uczenia się znajdują się w tabeli poniżej.

Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin	19
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie pisemnej	19
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie ustnej	2
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie pisemnej	36.50
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie ustnej	2.50
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do egzaminów i zaliczeń	493
Liczba zajęć, które kończą się zaliczeniem bez egzaminu	50

Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie pisemnej	43
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie ustnej	11.25
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do zaliczeń w trakcie semestrów na zajęciach ćwiczeniowych (bez zaliczeń końcowych)	98
Liczba zajęć, w których weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się realizowana jest na podstawie obserwacji wykonawstwa (laboratoria)	30
Liczba laboratoriów, w których osiągane efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie sprawdzianów w trakcie semestru	17
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach laboratoryjnych	95.50
Liczba zajęć projektowych, w których osiągane efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie prezentacji projektu, raportu pisemnego, referatu pisemnego, referatu ustnego lub sprawozdania z projektu	11
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na wykonanie projektu/dokumentacji/raportu oraz przygotowanie do prezentacji	237
Liczba zajęć wykładowych, które wymagają odrębnego zaliczenia w formie pisemnej lub ustnej niezależnie od wymagań innych form zajęć tego modułu	36
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach wykładowych	247.50

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 	
Audyty systemów zarządzania	K_W11, K_U09, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> Wprowadzenie. Zasady auditów. Planowanie auditów wewnętrznych. Strategie audytowe. Pozyskiwanie auditorów. Zasady audytowania. terminy i definicje. Teoria auditu cz. 1. Przygotowanie zasobów do auditu.. Dobór auditorów. Wizyta wstępna. Analiza dokumentacji. Listy pytań kontrolnych. Rodzaje pytań audytowych. 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 spójności i niezgodności. Dokumentowanie niezgodności.. Prowadzenie wywiadu. Pobieranie próbek. Weryfikacja danych. Raportowanie auditu. Cechy i postawy audytorskie. Co sprzyja audytowi. Niepożądane zachowania audytorskie. 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
<ul style="list-style-type: none"> 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, grafceť. 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 	
Badania operacyjne	K_W01, K_U01, K_U04
<ul style="list-style-type: none"> 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 rozwiązywania 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

<ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie do baz danych. Rola baz danych w infrastrukturze informatycznych systemów zarządzania współczesnych organizacji. Moduły składowe systemów zarządzania bazą danych. Pojęcie relacji, relacyjne bazy danych. • Charakterystyka procesu wytwórczego systemów z bazą danych: planowanie, zbieranie wymagań, analiza, projektowanie i implementacja. • Rola modelu danych w systemach zarządzania bazą danych. Przegląd modeli danych. Aparat pojęciowy relacyjnego modelu danych. Integralność danych. Modelowanie pojęciowe. Diagramy związków encji. • Anatomia i proces tworzenia tabel. Związki tabel. Kwerendy. Struktura siatki QBE. Definiowanie kryteriów selekcji danych. Implementacja atrybutów pochodnych i kwerend parametrycznych. Kwerendy agregujące, krzyżowe i funkcjonalne. • Rola języka SQL w systemach z bazą danych. Składnia poleceń SQL. Przykłady zastosowań SQL. Normalizacja bazy danych • Określenie zapotrzebowania na informację. Ustalenie struktury danych. Intuicyjny projekt bazy danych • Tworzenie bazy danych (tabel i związków) w programie Ms Access • Realizacja kwerend w siatce projektowej (QBE) • Zastosowanie SQL do realizacji kwerend • Budowa interfejsu bazy danych z wykorzystaniem formularzy i raportów • Realizacja przykładowej bazy danych według podanych założeń 	K_W11, K_W14, K_U01, K_U04
<ul style="list-style-type: none"> • Definicja podstawowych pojęć oraz charakterystyka dziedziny biznesu elektronicznego • Internetowe modele biznesowe - podstawowe bloki składowe oraz relacje zachodzące pomiędzy nimi. • Modelowanie potrzeb e-klientów - persony • Projektowanie propozycji wartości dla systemów biznesu elektronicznego. • 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. 	
<ul style="list-style-type: none"> • 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 uprzedzeniami 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. 	K_W10, K_U01, K_U04, K_U10, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> • Zasadnicze pojęcia związane z problematyką recyklingu. • Recykling odpadów opakowaniowych w Polsce i na świecie. • Recykling pojazdów samochodów. • Recykling sprzętu elektrycznego i elektronicznego. • Recykling baterii. • Czysta Produkcja - idea, pojęcia związane, elementy Czystej Produkcji. Opracowanie projektu CP - etapy. Przykłady projektów CP. • 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. 	K_W09, K_U01, K_U04, K_U08, K_U17, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	K_W11, K_U01, K_U04, K_U07, K_U08, K_U15, K_U16
<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 - wody słodkie. • Środowiska morskie. • 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. • Badania zagrożeń środowiska - monitoring i edukacja ekologiczna. Test zaliczeniowy. 	K_W10, K_U01, K_U08, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> • Elektroniczna obsługa klienta - podstawowe pojęcia, stopnie zaawansowania, podstawowe korzyści wynikające z wdrożenia systemu (korzyści biznesowe, korzyści techniczne). • Zagadnienia globalizacji procesów gospodarczych i kształtowania się społeczeństwa informacyjnego, rola Internetu w funkcjonowaniu przedsiębiorstwa. • Zasady nowoczesnych form organizacji pracy oraz modyfikacje struktur zarządzania w organizacjach gospodarczych stymulowane rozwojem sieci komputerowych. • Gromadzenie, przetwarzanie oraz prezentacja informacji dotyczących klientów firmy • Technologia CRM (Customer Relationship Management), cele wdrożenia CRM w firmie, zmiany, jakich można oczekiwać w wyniku zastosowania CRM, sposób implementacji tego systemu • Programy lojalnościowe • Nowoczesne systemy wspomagające obieg dokumentów w firmie, najistotniejsze moduły związane z elektroniczną obsługą dokumentów, rodzaje interfejsów • Zastosowania wersji internetowej: dynamiczne wsparcie pracy działu obsługi klienta, działu handlowego, innych działów w centrali firmy, oddziałów zamiejscowych • Automatyzacja działu sprzedaży: cele, funkcjonowanie, automatyzacja, przykłady automatyzacji • Bankowość Internetowa: fazy rozwoju usług bankowych w Internecie, bezpieczeństwo, przyszłościowe produkty w bankowości internetowej • Wprowadzenie do systemu ISOF HEUTHES. Moduł administracji systemem ISOF • Obsługa modułu Sprzedaż (stanowisko: Sprzedawca) realizacja sprzedaży określonych produktów i wystawianie faktury VAT, faktury korygującej, paragonu, faktury pro-forma. Wyszukiwanie wystawionych wcześniej dokumentów według różnych kryteriów (za miesiąc, rok, według typu faktury czy jednostki organizacyjnej). Definiowanie cenników produktów i przypisanie cen do wybranych kontrahentów. Ekspert danych do arkusza kalkulacyjnego. • Moduł Logistyka (stanowisko: pracownik Działu Handlowego) - tworzenie oferty, na jej podstawie generowanie zamówienia od klienta, sprawdzanie możliwości realizacji zamówienia, realizacja w postaci wystawienia dokumentu WZ, generowanie nowego zamówienia wewnętrznego będącego podstawą nowego zamówienia zewnętrznego, wystawienie faktur zakupowych. Wykonanie analizy rotacji towarów według zadanych kryteriów (dla magazynu, producenta, dostawcy) • Moduł DMS (Document Management System) - definiowanie drzewa dokumentów, nadawanie pracownikom uprawnień do poszczególnych obiektów w drzewie dokumentów, elektroniczne obiegi dokumentów w firmie obejmujące podstawowe procesy biznesowe (obsługa sprzedaży, poczty, itp.), raporty o obiegach oraz uprawnieniach. • CRM Operacyjny (stanowisko: Specjalista ds. Sprzedaży) - wprowadzanie poszczególnym pracownikom listy „aktywności” do wykonania (planowane spotkania, prezentacje, rozmowy telefoniczne, itp.). Powiązanie dokumentów z DMS z odpowiednimi „aktywnościami”. Wprowadzanie nowych „aktywności” do wcześniej zdefiniowanych obiegów elektronicznych • CRM Analityczny (stanowisko: Prezes Zarządu) - 	K_W11, K_U01, K_U04

analiza pracy działu handlowego - sporządzenie raportów: sprzedaży w zadanym okresie czasowym, działań związanych z wybranym kontrahentem, pracy i jej efektów dla przedstawicieli handlowych. • Obsługa Programu Lojalnościowego	
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
<ul style="list-style-type: none"> • 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 	
Fizyka	K_W02, K_U01, K_U04, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> • 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. Równoważność masy i energii w fizyce relatywistycznej. Kwantowy opis mikroświata. Oddziaływania fundamentalne. 	
Grafika inżynierska	K_W04, K_U01, K_U03, K_U04, K_U05, K_U09
<ul style="list-style-type: none"> • Dokumentacja techniczna wyrobu: formaty arkuszy, tabliczki, podziały, linie rysunkowe, pismo techniczne. Metody rzutowania (europejska i amerykańska). Rysunek złożeniowy i wykonawczy przedmiotu. • Rzuty prostokątne w rysunkach technicznych, przedstawienie przedmiotów w widokach, przekrojach, kładach. • Wymiarowanie. Zapis. Zasady rozmieszczania. Podstawowe wiadomości o tolerancjach i pasowaniach. Tolerowanie wymiaru. • Tolerancja kształtu, położenia. Oznaczanie 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 sześcianu 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 – szkielet z wymiarowaniem oraz tolerancjami). • Wprowadzenie do AutoCAD 2022 PL. • AutoCAD 2022 PL: Rysunek zaliczeniowy – przerysowanie wskazanego rysunku. 	
Informatyczne systemy zarządzania	K_W11, K_U01, K_U04, K_U05
<ul style="list-style-type: none"> • Podstawowe pojęcia w zakresie informatycznych systemów zarządzania. Definicja i hierarchia ISZ. Komponenty systemów. Klasyfikacja ISZ (Systemy transakcyjne, Systemy automatycznego biura, Systemy informacyjne zarządzania, Systemy wspomagania decyzji, System informowania / wspomagające kierownictwo, Systemy ekspertowe) oraz odpowiednie typy problemów decyzyjnych. Rola systemów informacyjnych w zarządzaniu w przemyśle. ISZ a struktura organizacji. • Metodologie tworzenia ISZ. Strukturalne i obiektowe metody analizy i projektowania ISZ. Cykl życia oprogramowania systemu informatycznego. Technologie w inżynierii oprogramowania SI. Fazy procesu tworzenia Informatycznych Systemów Zarządzania (specyfikacja wymagań, projektowanie, implementacja, testowanie, wdrażanie, ewolucja). • Modelowanie ISZ z użyciem pakietu CASE. Metody analizy i modelowania danych i procesów. Modele cyklu życia systemu informatycznego. Określenie wymagań wobec tworzonego systemu. Diagram hierarchii funkcji. Tabela wymagań niefunkcjonalnych. Diagram kontekstowy aplikacji. Diagramy przepływu danych. Diagram związków encji. Przykłady modeli ISZ. • Modele architektury systemów informatycznych: architektura klasyczna, OLTP (On-Line Transaction Processing), architektury typu klient-serwer, klient-broker-serwer. Otwarte systemy informatyczne. • Projektowanie systemów scentralizowanych i rozproszonych w różnych architekturach. Podstawowe elementy składowe ISZ (zasoby informacyjne zawarte i przetwarzane w systemie (podsystem zarządzania danymi, bazy danych). Systemy zarządzania bazami danych (MS Access, Oracle). • Zintegrowane systemy informatyczne w przemyśle. Zarządzanie obsługą klientów. Infrastruktura korporacyjnej organizacji. Systemy klasy MRPII i ERP. Systemy zarządzania relacjami z klientami oraz systemy SCM. Przykłady rozwiązań współczesnych ISZ w przemyśle. • Współczesna infrastruktura informatyczna: podsystem komunikacji w systemach informacyjnych wspomagających zarządzanie, sieci komputerowe Intranet, Extranet, interaktywne systemy. Rozproszone systemy informacyjne. Systemy E-biznesu. • Systemy Business Intelligence. Hurtownie danych, wielowymiarowy model danych, technologie OLAP, analiza i eksploracja danych. • Kontekst biznesowy informatycznych systemów zarządzania. 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 minispecyfikacji procesów elementarnych. • Prezentacja zaliczeniowa projektu systemu informatycznego. 	

Informatyka	K_W04, K_W16, K_U01, K_U04, K_U05
<ul style="list-style-type: none"> Charakterystyka systemu Linux, podstawowe polecenia, prawa do plików, dowiązania. Algorytmy i sposoby ich zapisu (pseudokod, schematy blokowe, kod), analiza poprawności i optymalizacja algorytmów, Złożoność algorytmów. Algorytmy sortowania i wyszukiwania danych, algorytmy iteracyjne i rekurencyjne. Języki programowania (składnia, semantyka). Idea programowania strukturalnego. Program i jego składowe. Struktura prostego programu i jego analiza. Stałe, zmienne. Proste typy danych, operacje. Zmienne łańcuchowe. Operatory logiczne, relacyjne. Rozszerzony hipertekst: HTML, CSS, wybrane elementy języka Javascript. Instrukcje proste, instrukcje strukturalne (warunkowe, iteracyjne) - definicje, przykłady zastosowań. Generator losowy, obliczenia statystyczne. Matlab - operacje macierzowe (wykorzystanie instrukcji warunkowej i iteracji), wykresy, operacje symboliczne, pochodne, całki, równania różniczkowe. Strukturalne typy danych: tablica, cell array, structure, obsługa plików. Dynamiczne struktury danych: (lista, stos, kolejka, drzewo) i ich reprezentacje, Typ zbiorowy - operacje teoriomnogościowe. Podprogramy- funkcje anonimowa i plikowa - wymiana danych z podprogramem. Rekurencja. Typ obiektowy, charakterystyka, programowanie dla GUI, programy komponentowe: wykorzystanie pól i metod komponentów, programowanie zdarzeń. Zdalna praca w systemie Linux, logowanie, podstawowe polecenia administracyjne. LINUX- prawa dostępu, dowiązania, inne operacje systemowe. LINUX - edytor VI Tworzenie dokumentu HTML, tagi i ich cechy, CSS. Dynamiczne dokumenty HTML, skrypty Javascript, instrukcja przypisania, działania arytmetyczne, operacje we/wy. Javascript - operacje logiczne, instrukcja warunkowa i iteracja, funkcje własne użytkownika, działania na polach edycyjnych. MATLAB - instalacja pakietu, poznanie środowiska, działania interakcyjne i wsadowe (m-pliki), instrukcja przypisania. MATLAB - tablice, operacje macierzowe, analiza tablic (sortowanie, wyszukiwanie, zliczanie warunkowe), wykresy 2D i 3D. Matlab -obliczenia statystyczne, funkcje definiowane przez użytkownika. Matlab -obliczenia symboliczne (pochodne, całki, rozwiązywanie równań algebraicznych i różniczkowych) Matlab - programowanie obiektowe, formularze, komponenty 	
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
<ul style="list-style-type: none"> 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. Spęcenie 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. Wyznaczanie mocy 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. Wyznaczanie geometrii ostrza wybranych narzędzi skrawających. Definicje płaszczyzn i kątów. 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
<ul style="list-style-type: none"> Wiadomości wstępne. Otrzymywanie ciekłego metalu. Tworzenie odlewu w formie Układ wlewy. Rysunek techniczny w technologiach odlewniczych. Rodzaje technologii odlewniczych. Odlewanie do form piaszkowych. Odlewanie kokilowe Wiadomości wstępne. Podział procesów spawalniczych Charakterystyka złączy spawanych. Budowa złącza spawanego. Spawalność Spawanie gazowe i cięcie metali Spawanie łukowe Specjalne metody spawania Zgrzewanie Formowanie modelu naturalnego Formowanie modelu dzielonego Formowanie z rdzeniem Formowanie z obieraniem Projektowanie układów wlewych Spawanie gazowe Spawanie elektryczne elektrodą otuloną. Spawanie metodą TIG Spawanie metodą MIG/MAG Analityczne metody oceny spawalności stali 	
Inżynieria wytwarzania: Technologia maszyn	K_W06, K_W13, K_U01, K_U04
<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 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 półfabrykacjach Bazowanie części i budowa specjalnych uchwytności obróbkowych Wpływ sztywności na dokładność kształtowo-wymiarową toczzonego przedmiotu Błędy zamocowania Określenie dokładności operacji metodami statystycznymi Ocena wpływu parametrów procesu nagięcia 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
<ul style="list-style-type: none"> 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 	

<p>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</p>	
Jakość w przetwórstwie tworzyw polimerowych i kompozytów	K_W13, K_U15, K_K07
<p>• Wprowadzenie do tematyki wykładu. Aktualny stan i tendencje w projektowaniu i wytwarzaniu wyrobów z tworzyw i kompozytów polimerowych. Możliwości uzyskania małych tolerancji wymiarów oraz zapewnieniażądanego 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 produkcyjnym 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 • Wstęp do projektu: Badanie właściwości mechanicznych tworzyw polimerowych: oznaczanie twardości metodą Shore'a, oznaczanie uduarności metodą Charpy'ego. Badanie właściwości mechanicznych tworzyw polimerowych: oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym zginaniu oraz rozciąganiu, • Wstęp do projektu: Badanie właściwości cieplnych tworzyw polimerowych: metody DSC. Badanie właściwości cieplnych tworzyw polimerowych: odporność cieplna według Vicata, temperatura ugięcia HDT • Wstęp do projektu: Pomiar barwy oraz polysku wyrobów z tworzyw sztucznych. Oznaczanie zawartości wody w tworzywach sztucznych • Projekt: Opracowanie koncepcji wytwarzania wyrobu z tworzyw lub kompozytów polimerowych z uwzględnieniem obowiązujących norm środowiskowych • Projekt: Opracowanie koncepcji wytwarzania wyrobu z tworzyw lub kompozytów polimerowych z uwzględnieniem ich konstrukcji • Projekt: Opracowanie koncepcji wytwarzania wyrobu z tworzyw lub kompozytów polimerowych w zakresie ich technologii wytwarzania zapewniającej uzyskanie wysokiej jakości produktu. • Projekt: Analiza przewidywanych problemów i możliwych wad produkcyjnych. • Zaliczenie</p>	
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,obsługa wyjątków, instrukcje iteracji - pętle. • Wektory i operacje na wektorach • Własne funkcje • Pliki i operacje wejścia/wyjścia • Prezentacja danych z użyciem modułów • Przegląd języków programowania. • Wprowadzenie do architektury komputerów • Wyrażenia języka R • Pętle w języku R. • Wektory i macierze • Konwersje schematów blokowych do kodu • Funkcje użytkownika • Kolokwium 1 • Funkcje operujące na wektorach i listy • Operacje wejścia/wyjścia • Łańcuchy • Obsługa plików. • Prezentacja danych na wykresach • Moduły - instalacja i użytkowanie • Zaawansowane programowanie w R • Kolokwium 2</p>	
Komputerowe wspomaganie systemów produkcyjnych	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, nawigacja. Konfiguracja kont użytkownika • SAP ERP - Produkcja na zlecenie klienta. Moduł MM - konfigurowanie materiałów dla przykładowego wyrobu • SAP ERP - Produkcja na zlecenie klienta. Moduł MM, SD - konfigurowanie dostawców, odbiorców, rekordów informacyjnych • SAP ERP - Produkcja na zlecenie klienta. Moduł MM, PP - tworzenie struktury wyrobu - BOM, stanowiska robocze • SAP ERP - Produkcja na zlecenie klienta. Moduł PP - opracowanie marszrutki technologicznej • SAP ERP - Produkcja na zlecenie klienta. Moduł PP - kalkulacja wyrobu, aktualizacja cen • SAP ERP - Produkcja na zlecenie klienta. Moduł PP - opracowanie zlecenia klienta, zleceń planowanych, planowanie potrzeb materiałowych, ustalenie zdolności produkcyjnych • SAP ERP - Produkcja na zlecenie klienta. Moduł PP - zlecenia produkcyjne, zapotrzebowania na zamówienia, przyjęcie surowców na magazyn, uruchomienie zleceń produkcyjnych, potwierdzenie realizacji zleceń • SAP ERP - Produkcja na zlecenie klienta. Moduł PP - przyjęcie wyrobów na magazyn, sprawdzenie stanów magazynowych, inne operacje magazynowe • Zaliczenie laboratorium</p>	
Komputerowe wspomaganie systemów zarządzania	K_W11, K_W13, K_W17, K_U01, K_U04, K_U05
<p>• 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 wspomagania 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 wspomagania zarządzania jakością SAP ERP /QM • Komputerowy system wspomagania 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 użycia. • 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</p>	
Kontrola i badania nieniszczące	K_W02, K_W03, K_W07, K_U01, K_U04, K_U13
<p>• Badania wizualne. • Badania penetracyjne. • Badania magnetyczno-proszkowe. • Metoda prądów wirowych. Badania powłok i udziału ferrytu. • Badania radiograficzne. • Badania ultradźwiękowe. • Badania siły termoelektrycznej. • Ocena jakości złączy spawanych na podstawie badań nieniszczących według norm europejskich. Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących. • Badania wizualne. • Badania penetracyjne. • Badania magnetyczno-proszkowe. • Badania prądami wirowymi. Badania powłok i udziału ferrytu. • Badania radiograficzne. • Badania ultradźwiękowe. • Badania siły termoelektrycznej.</p>	
Koszty i kontroling logistyki	K_W10, K_W11, K_W13, K_U01, K_U04, K_U11, K_U13, K_K05
<p>• Wprowadzenie do przedmiotu. • Podstawowe informacje dotyczące kosztów w przedsiębiorstwie. • Klasyfikacja kosztów według zużywanych zasobów. • Kosztów według typów działalności. • Podstawowe kryteria podziału kosztów logistyki. • Zadania rachunku kosztów logistyki. • Praca zaliczeniowa. • Informacje podsumowujące. • Wprowadzenie. • Identyfikacja i grupowanie kosztów logistyki. • Decyzje a koszty logistyki. • Analiza logistyczna przedsiębiorstwa. • Wskaźniki kosztów logistyki. • Ocena poszczególnych procesów logistyki. • Zapasy a koszty.</p>	
Lektorat języka obcego 1	K_U01, K_U03, K_U04, K_U18
<p>• Mieszkanie, rodzina, współlokatorzy. Wyrażenia opisujące osobowość. Zadawanie pytań. Mówienie, słuchanie. • Wyrażenia używane w nieformalnej e-mailach. Poprawianie błędów. Pisanie: e-mail do przyjaciela. • Uczucia i wydarzenia, które je</p>	

powodują. Przymiotniki, których nie można stopniować. Słownictwo: rzeczowniki. Test osobowości. Czytanie, mówienie, słuchanie. Gramatyka: Present Perfect • Ogłoszenia i reklamy. Grzeczne pytania i odpowiadanie na nie. Czytanie, słuchanie, mówienie. • Opis wydarzeń pierwszego dnia (np. w pracy). Ćwiczenie mówienia. Pisanie: streszczenie • Problemy społeczne. Rzeczowniki i czasowniki o tej samej formie. Gramatyka: Present Perfect. • Zapobieganie przestępczości, proponowanie i omawianie rozwiązań. Gramatyka: strona bierna. • Wyrażenia stylu formalnego. Pisanie listu formalnego (reklamacja) • Wycinki prasowe. Wyrażanie opinii. Przymiotniki wyrażające opinię. Czytanie i mówienie. • Szczęście a pieniądze. Ankieta dotycząca szczęścia. Czytanie i mówienie. Pisanie: wypowiedź na stronie internetowej • Gry. Wyrażenia opisujące zachowanie Zwyczaj z przeszłości. Zachowanie, które nas denerwuje. Gramatyka: would/used to. Mówienie. • Czynności czasu wolnego. Nauka słownictwa. Mówienie Pisanie: Rozprawka. • Miejsca, do których wyjeżdża się na wakacje. Wyrażanie przyszłości. Wakacje (transport, zakwaterowanie, rozrywki). Rzeczowniki niepoliczalne i policzalne.	
Lektorat języka obcego 2	K_U01, K_U03, K_U04, K_U18
• Quizy i konkursy. Opisywanie reguł, zasad działania. Uzyskiwanie informacji. Czasowniki. • Niezwykłe doświadczenia Udzielanie rekomendacji Pisanie: wypowiedź na forum internetowym • Opowiadania. Powiedzenia. Relacjonowanie wydarzeń z przeszłości, anegdota. Gramatyka: czasy przeszłe. • Opowiadanie. Opisywanie doświadczeń i wydarzeń z przeszłości. • Życzenia i skargi. Czasowniki złożone. Gramatyka: wish/if only. • Czytelnictwo. Książki, których nie czytaliśmy. To, co lubimy i czego nie lubimy. Streszczenie książek. Ulubione książki • Ulubiona scena z filmu. Pisanie: opis ulubionej sceny • Najgorsze wynalazki ludzkości. Rowery. Zmiana (change). Rzeczowniki złożone. Gramatyka: articles. • Wpływ reklam na nasze zachowanie. Zasady tworzenia reklam. Gramatyka: zdania warunkowe. • Reklamy i marketing. Pisanie: Raport, porównywanie. • Burza mózgów. Przymiotniki. Sugerowanie, proponowanie. Podchodzenie do pomysłów z rezerwą. • Geniusze. Prezentacja nowego produktu. Pisanie: ulotka z opisem produktu. • Wyrażenia ze słowem age. Ludzie w różnym wieku i ich zachowanie. Słownictwo – tworzenie rzeczowników. Gramatyka: czasowniki modalne.	
Lektorat języka obcego 3	K_U01, K_U03, K_U04, K_U18
• Plany na przyszłość. Optymizm i pesymizm. Gramatyka: czasy przyszłe (Future Perfect, Future Continuous) • List do samego siebie. Zdania wyrażające cel. • Kolokacje. Przekonywanie. Prośba o wyjaśnienie. • Kolokacje. Długość życia. Dyskusja klasowa. Pisanie: wypowiedź na forum internetowym. • Telewizja. Rodzaje programów telewizyjnych. Interesujące fakty dotyczące telewizji. Czasowniki złożone. • Wydarzenia prawdziwe i zmyślone. Kwestionariusz. Gramatyka: mowa zależna • Rozprawka wyrażająca opinię • Prasa. Gazety typu tabloid i broadsheet. Emfaza. Zgadywanie, wyrażanie przypuszczeń. • Błędy w prasie i telewizji. Opis wydarzenia lub informacji. Pisanie: artykuł z opisem wydarzenia. • Trudne sytuacje – artykuły prasowe. Kolokacje. Decyzje, które było trudno podjąć. Gramatyka: zdania warunkowe. • Uczucia. Zegar biologiczny. Kwestionariusz: Are you a lark or owl? Podejścia do czasu. Gramatyka: forma -ing i bezokoliczniki. • Idiomy dotyczące czasu. Styl nieformalny. Pisanie: artykuł w stylu nieformalnym. • Zachowanie – przymiotniki. Porady dt. zachowania w delikatnych sytuacjach. Rozwiązywanie niezręcznych sytuacji.	
Lektorat języka obcego 4	K_U01, K_U03, K_U04, K_U18
• Rytuály i zachowania typowe dla różnych kultur. Pisanie: opis „rodzinnego rytuału”. • Program telewizyjny o mowie ciała. • Pamięć – co i jak pamiętamy. Przystępstwa i przestępcy. Nasze zachowanie wobec przestępstw. Gramatyka: ing form i bezokoliczniki z czasownikami typu remember i stop. • Synonimy. Czasowniki, które występują z przyimkami. Przystępstwa. Gramatyka: czasowniki modalne. • Jak być bezpiecznym na wakacjach?. Unikanie powtórzeń. Pisanie: ulotkami z poradami. • Przystępstwa. Zgłaszanie przestępstw. Problemy. Parafrazowanie swoich wypowiedzi. • Zwykli ludzie w niezwykłych sytuacjach. Przedmioty niezbędne na tratwie ratunkowej. Pisanie: opis niebezpiecznej przygody • Język specjalistyczny: Terminologia i symbole matematyczne. Podstawowe operacje matematyczne. • Język specjalistyczny: Ułamki, pierwiastki, potęgi, logarytmy • Powtórzenie materiału do egzaminu pisemnego. • Powtórzenie materiału do egzaminu pisemnego. • Ćwiczenie mówienia - przygotowanie do egzaminu ustnego.	
Logistyka recyklingu	K_W06, K_W09, K_U01, K_U04, K_U08, K_U16, K_K02, K_K04
• Zasadnicze pojęcia związane z problematyką recyklingu. • Recykling odpadów opakowaniowych w Polsce i na świecie. • Recykling pojazdów samochodowych. • Recykling sprzętu elektrycznego i elektronicznego. • Recykling baterii. • Gospodarka odpadami w Polsce i na świecie. • 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.	
Logistyka w przedsiębiorstwie	K_W10, K_W11, K_U01, K_U03, K_U04
• 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
• 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 Philipsa • Model IS-LM • Międzynarodowa wymiana gospodarcza. Międzynarodowy rynek walutowy	
Marketing	K_W10, K_W11, K_U01, K_U04, 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. 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
• Definicja i rodzaje maszyn, Wielkości charakterystyczne maszyn, Przepływ informacji, energii i materiałów w maszynie, Cechy techniczno-użytkowe maszyny. Układ funkcjonalny maszyny Układ roboczy maszyny, Kształtowanie powierzchni, Ruchy w maszynie, Podział ruchów, Ruchy kształtowania, Ruchy podziałowe, Ruchy nastawcze, Ruchy skrawania, Układ kształtowania	

maszyny, Układ konstrukcyjny maszyny, Podstawowe zespoły maszyny, Zespoły zabezpieczające i ochronne maszyny, Układ kinematyczny maszyny. • Przeznaczenie, cechy charakterystyczne i podział obrabiarek. Tokarki: Przeznaczenie i podział tokarek, Tokarki kłowe, Tokarki uchwytywne. Przeznaczenie i podział wiertarek, Wiertarki stołowe, Wiertarki słupowe, Wiertarki stojakowe, Wiertarki promieniowe. Frezarki: Przeznaczenie i podział frezarek, Frezarki wspornikowe, Frezarki bezwspornikowe. • Przecinarki: Cechy charakterystyczne, Przecinarki ramowe, Przecinarki taśmowe, Przecinarki tarczowe. Strugarki i dłutownice: Przeznaczenie i cechy charakterystyczne strugarek, Strugarki poprzeczne, Strugarki wzdłużne, Dłutownice. • Szlifierki: Charakterystyka i rodzaje szlifierek, Szlifierki do wałków kłowe, Szlifierki do wałków bezkłowe, Szlifierki do otworów, Szlifierki do płaszczyzn. • Obrabiarki do uzębień: Charakterystyczne cechy kształtowania uzębień, Metody obróbki uzębień kół walcowych, Dłutownice Maaga, Dłutownice Fellowsa, Frezarki obwiedniowe. • Metody szlifowania uzębień kół walcowych, Szlifierki Nilesa, Szlifierki Maaga, Szlifierki Reishauera, Charakterystyka i metody obróbki kół stożkowych, Strugarki i frezarki Gleasona. • Obrabiarki sterowane numerycznie: Cechy charakterystyczne, programowanie, Tokarki CNC, Frezarki CNC, Szlifierki CNC, Obrabiarki do kół zębatych CNC. • Tokarka pociągowa uniwersalna: budowa, wyposażenie normalne i specjalne, możliwości technologiczne, eksploatacja. • Frezarka wspornikowa uniwersalna: budowa, wyposażenie normalne i specjalne, możliwości technologiczne, eksploatacja. • Tokarka sterowana CNC: budowa, wyposażenie normalne i specjalne, możliwości technologiczne, programowanie, eksploatacja.

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 własności 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 nierówności. 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

• Budowa wewnętrzna materiałów, struktura krystaliczna metali • Materiały inżynierskie - metale, polimery, ceramika, kompozyty - wpływ budowy wewnętrznej na charakterystyczne właściwości; obszary zastosowania • Warunki pracy i mechanizmy zużycia i niszczenia materiałów: pękanie kruche i ciągliwe, zmęczenie cieplne i mechaniczne, pełzanie, korozja i zużycie tribologiczne • Właściwości mechaniczne materiałów - zasady doboru materiałów inżynierskich • Odształcenie plastyczne i mechanizmy umocnienia stopów metali. • 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

Mechanika płynów | K_W02, K_W03, K_U01, K_U04, K_U07, K_U14, K_U15

• Pojęcia podstawowe: lepkość ciśnienie, temperatura i ich interpretacja fizyczna w świetle molekularnej struktury materii. Ścisłość cieczy. Pojęcie osrodka ciągłego, wielkości opisujące stan osrodka ciągłego, kryterium ciągłości: liczba Knudsen. Zasada zachowania masy: różne postaci równania ciągłości: forma różniczkowa i całkowa. Definicja wydatku płynu • Dynamika płynu doskonałego I: zasada zachowania pędu- równanie Eulera. Całka Cauchy'ego równania Eulera: dwie postaci równania Bernoulliego. Zastosowania równania równania Bernoulliego dla płynów idealnych. Ciśnieniowe przyrządy pomiarowe: sonda Pitota, sonda Prandtl'a, zwężka Venturii'ego, kryza ISA, Rotametr. Zasada działania gaźnika i strumienicy. Pojęcie toru elementu płynu i linii prądu. Parcie hydrostatyczne Pomiar prędkości sondą Prandtl'a i Sondą Pitota. Wyznaczanie rozkładu prędkości w rurociągu. Wyznaczanie wydatku metodą całkowania bryły prędkości. Pomiar wydatku płynu kryza ISA • Dynamika płynu doskonałego II: Całkowa postać zasady zachowania pędu. Reakcja hydrodynamiczna płynu na ciało stałe. Zastosowania: maszyny przepływowe: pompy i turbiny hydrauliczne. Równanie Eulera maszyny wirnikowej. Charakterystyki mechaniczne maszyny przepływowej. Reakcja hydrodynamiczna strugi swobodnej: turbiny Peltona i Gilkesa. Turbina Peltona. Pompa odśrodkowa, Kryteria turbina Francis. Pomiar reakcji hydrodynamicznej. Wyznaczanie charakterystyki wentylatora promieniowe • Ruch płynu rzeczywistego I: uogólniona hipoteza Newtona. Równania Naviera i Stokesa dla przepływu ściśliwego i nieściśliwego. Bezwymiarowa postać równań N-S: liczby kryterialne: Reynoldsa, Macha, Eulera, Froude'a, Strouhala. Zasady modelowania w mechanice płynów. Niektóre rozwiązania równań N-S: laminarny przepływ osiowo-symetryczny. Przepływ Coutte. Zarys teorii smarowania. Współczynnik strat liniowych. Równanie Bernoulliego dla płynów rzeczywistych. Przepływomierz laminarny. Doświadczenie Reynoldsa. • Ruch płynu rzeczywistego II: Ruch turbulentny. Statystyczny opis turbulencji. Reynoldsowsko uśrednione równania Naviera i Stokesa (RANS). Przepływ turbulentny przez przewody. Wykres Nikuradsego. Wpływ chropowatości na straty w przewodach. Współpraca rurociągu z pompą. Wpływ swobodny. Charakterystyka przewodu. Obliczanie przepływów w układach przewodów: rurociągi rozgałęzione. Przewody równoległe. Kawitacja. Uderzenie hydrauliczne. Pomiar współczynnika strat liniowych. Wykres piezometryczny. Płyny nieniuetonowskie. • Ruch płynu rzeczywistego III: Koncepcja warstwy przyściennej. Opór tarcia. Zjawisko oderwania. Opór tarcia, ciśnieniowy i opór indukowany. Podział brył na opływowe i nieopływowe. Źródła oporu ciał. Współczynniki sił aero/hydrodynamicznych Rozkład ciśnienia na walcu kołowym dla różnych liczb Reynoldsa. Wizualizacja przepływów • Elementy dynamiki gazów: adiabata Poissona. Prędkość dźwięku w gazach. Równanie Bernoulliego gazów. Jednowymiarowe równanie ciągłości dla gazu. Dysza de Laval'a. Przepływ podkrytyczny i nadkrytyczny Fale uderzeniowe (informacja). • Potrafi zastosować podstawowe pojęcia mechaniki płynów i podstawowe techniki metrologiczne prędkości i wydatku • Umie poprawnie identyfikować zjawiska zachodzące przy opływie ciał. Potrafi wykonać obliczenia sił działających na ciało w opływie przy znanych wartościach współczynnikach sił. • Potrafi wykonać obliczenia strat w rurociągach, zna metody pomiarowe pozwalające na wyznaczenie strat lokalnych i liniowych w przewodach. Ma świadomość i umie oszacować zagrożenie takim zjawiskami jak kawitacja i uderzenie hydrauliczne. • Potrafi wyznaczyć oraz poprawnie zastosować charakterystyki pompy wirowej • Potrafi wyznaczyć krytyczne liczby Reynoldsa • Potrafi wyznaczyć oraz poprawnie zastosować charakterystyki turbiny • Potrafi dokonać pomiaru podstawowych właściwości płynów m.in. lepkości

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 biegunu 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 układ 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	
Metrologia elektroniczna	K_W07, K_U01, K_U04, K_U05, K_U13
• 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, termometryczne. 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 • Pomiar napięć stałych, rezystancji, półprzewodników metodami bezpośrednimi • Pomiar napięć zmiennych metodami cyfrowymi, analogowymi i graficznymi. • Badanie przetworników optycznych, obecności, odległości, prędkości obrotowych. • Pomiar sił i masy metodami tensometrycznymi • Badanie piezorezystywnych przetworników ciśnienia . • Zaliczenie pisemne laboratorium	
Mikroekonomia	K_W10, K_U01, K_U04, K_K05
• 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 • Wyznaczenie 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	
Normalizacja i certyfikacja	K_W14, K_U01, K_U04
• 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. 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.	
Ochrona własności intelektualnej	K_W10, K_W14, K_W15, K_U01, K_U04, K_K02
• 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	
Podstawy inżynierii produkcji	K_W04, K_W08, K_W11, K_U04, K_U10, K_K07
• 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 wspomagania systemów produkcyjnych. Teoria i praktyka. • Współczesne trendy w rozwoju przedsiębiorstw - Przemysł 4.0. • Zaliczenie	
Podstawy metrologii	K_W04, K_W07, K_U01, K_U04, K_U05, K_U13
• 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 odwarzalności systemów pomiarowych. • Chropowatość powierzchni. • Pomiar wymiarów i odchyłek kształtu prostych elementów geometrycznych. • Pomiar odchyłek kierunku, położenia i bicia prostych elementów geometrycznych. • Pomiar odchyłek złożonych elementów geometrycznych na przykładzie gwintu. • Pomiar odchyłek złożonych elementów geometrycznych na przykładzie koła zębatego. • Statystyczna kontrola procesu wytwarzania wyrobu na wybranym przykładzie. • Pomiar chropowatości powierzchni. • Ćwiczenia tablicowe dotyczące układu tolerancji i pasowań. • Ćwiczenia tablicowe dotyczące niepewności pomiarów.	
Podstawy niezawodności i eksploatacja maszyn	K_W09, K_U01, K_U04, K_U06, K_U13
• Wprowadzenie do eksploatacji maszyn • Klasyfikacja tarcia, rodzaje smarowania, funkcje środków smarowych w systemach tribologicznych • Klasyfikacja elementarnych procesów niszczenia, przebieg zużycia, charakterystyka zużycia ściernego, 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: pierścien łożkowy- tuleja cylindrowa • Badania intensywności zużycia układu: trzpień-tarcza • Przeprowadzenie sesji TPM na wybranej obrabiarce • Planowanie remontów maszyn	
Podstawy sztucznej inteligencji	K_W04, K_W16, K_W17, K_U01, K_U04, K_U05, K_U07
• Istota i charakterystyka sztucznej inteligencji jako dziedziny naukowej. Zakres badań nad sztuczną inteligencją. Pozyskiwanie wiedzy. Metody reprezentacji wiedzy. Logika zdań i logika predykatów. Reguły. Metody wnioskowania. Wnioskowanie - sformułowanie zadania, składnia i semantyka języka logiki, budowa systemu automatycznego wnioskowania. Wnioskowanie jako zadanie przeszukiwania przestrzeni, strategie przeszukiwania w głąb i w szerz. • Systemy ekspertowe: architektura, rodzaje, zasady i metody ich konstrukcji. Szkieletowe systemy ekspertowe. Doradcze systemy oparte o bazę wiedzy. •	

Podstawy sieci neuronowych. Biologiczne podstawy neurokomputingu, podstawowy model neuronu i sieci neuronowej. Podstawowe reguły uczenia sieci neuronowych (z nauczycielem – reguła delta i bez nauczyciela – reguła Hebb), pojęcie funkcji błędów, problem generalizacji, rola zbioru trenującego i testowego. Podstawowy algorytm uczenia sieci neuronowej – metoda wstecznej propagacji błędów: budowa i działanie jednokierunkowych sieci neuronowych, algorytm propagacji wstecznej. • Samoorganizujące się sieci neuronowe: podstawowy algorytm Self Organizing Map, funkcja sąsiedztwa, praktyczne aspekty obliczeń przy pomocy SOM. Sieci neuronowe ze sprzężeniem zwrotnym: sieci Hopfielda i Hamminga Praktyczne zastosowania sieci neuronowych do rozwiązywania zadań: klasyfikacji, klasteryzacji, prognozowania, przetwarzania i rozpoznawanie obrazów, w zarządzaniu i sterowaniu procesami produkcyjnymi. • Reprezentacja niepewności: Teoria zbiorów rozmytych, Logika rozmyta, baza reguł rozmytych i rozmyte wnioskowanie. Przetwarzanie wiedzy niepewnej, rozmytej. Pojęcia zmiennej lingwistycznej. Budowa sterownika rozmytego. Budowa systemu wnioskowania rozmytego. • Podstawy algorytmów genetycznych: ogólny schemat i składniki; reprodukcja i selekcja; rekombinacja – krzyżowanie (proste, arytmetyczne); mutacja (równomierna, brzegowa, nierównomierna – lokalne dostrajanie). Zagadnienia implementacyjne z zakresu zastosowań algorytmów genetycznych i ewolucyjnych (algorytm dla rozwiązywania zadania komiwojażera, zagadnienia plecakowe, w szeregowaniu zadań). • Hybrydowe systemy inteligentne – połączenie systemów ekspertowych z logiką rozmytą i algorytmami genetycznymi. Computational Intelligence. • Baza wiedzy dla systemu ekspertowego - część 1. • Baza wiedzy dla systemu ekspertowego - część 2. • Sieci neuronowe w zadaniu klasyfikacji. • Sieci neuronowe w zadaniu regresji. • Sieci neuronowe w zadaniu prognozowania. • Sieci neuronowe w zadaniu klasteryzacji. • Systemy rozmytego wnioskowania. • Sprawdzian zaliczeniowy, część praktyczna.	
Podstawy zarządzania	K_W11, K_W12, K_U01, K_U04, K_K02
• 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. Uzupełnienie formularzy: VAT-R, ZUS-ZUA.	
Praca dyplomowa inżynierska	K_U01, K_U03, K_U04, K_K06
• Sporządzenie planu pracy dyplomowej • Analiza literatury związanej z tematem pracy dyplomowej • Wykonanie badań/analiz związanych z częścią praktyczną pracy dyplomowej • Wyciągnięcie wniosków z przeprowadzonych badań/analiz • Zredagowanie pracy dyplomowej • Wstępna obrona pracy dyplomowej	
Praktyka przemysłowa	K_U03, K_U04, K_K03
• Instruktaż z przepisów bhp i ppoż. obowiązujących na terenie przedsiębiorstwa. Struktura produkcyjna, organizacyjna i informacyjna przedsiębiorstwa. Procesy i urządzenia technologiczne w procesie produkcyjnym. Systemy nadzoru procesów technologicznych. Systemy zarządzania i kontroli jakości. Systemy transportu i logistyki. Technologie informatyczne i projektowania w przedsiębiorstwie (w tym systemy CAx). Dokumentacja techniczna i obieg dokumentów w przedsiębiorstwie.	
Prawo gospodarcze	K_W10, K_W11, K_W12, K_W15, K_U01, K_U04, K_K02
• 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. 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
• 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 działań 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
• 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	
Programowanie obiektowe	K_W16, K_U01, K_U04, K_U16
• 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, szablony. • Aplikacje graficzne w PyQt. • 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 • Serializacja XML i testy jednostkowe • Aplikacje wielowątkowe • Systemy kontroli wersji	
Projektowanie aplikacji dla przedsiębiorstw	K_W10, K_U07
• 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 z plików tekstowych, baz danych Access oraz z sieci www, tworzenie raportów przy użyciu tabel przestawnych • Case study: analiza raportów sprzedaży	
Projektowanie inżynierskie	K_W03, K_W06, K_U01, K_U04, K_U05, K_U07, K_U09, K_U14, K_U16
<ul style="list-style-type: none"> 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. • Połączenia i ich rodzaje. Połączenia nierozłączne i rozłączne, elementów maszyn. Połączenia nitowe, spawane, zgrzewane. • Obliczanie i projektowanie połączeń: wpustowych, wielowypustowych, kołkowych i sworzniowych. Normalizacja części i parametrów tych części. • Obliczenia wytrzymałościowe śrub. Zasady konstrukcji połączeń gwintowych. • Przenoszenie mocy i ruchu obrotowego. Osie i wały, ich obciążenia, konstrukcja i obliczenia wytrzymałościowe. • Łożyskowanie osi i wałów. Łożyska ślizgowe i toczne. Konstrukcja łożysk ślizgowych i tocznych. Zagadnienia smarowania. Nośność spoczynkowa i ruchowa, łożysk tocznych. • Sprzęgła i ich klasyfikacja. Sprzęgła sztywne i podatne. Sprzęgła tulejowe tarczowe, łupkowe. Sprzęgła cierne: tarczowe, stożkowe, wielopłytkowe. • Napędy. Przenoszenie mocy i ruchu obrotowego w napędach. • Przekładnie. Przełożenie przekładni prostych i złożonych. Analiza kinematyczna przekładni ciernej i cięgnowej. • Przekładnie zębate. Klasyfikacja przekładni i kół zębatych. • Przekładnie walcowe o zębach prostych i skośnych. • Podstawowe wymiary kół zębatych. Prawa ząbienia. Korekcja ząbienia. Koła z zębami o zarysach ewolwentowych. 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 kół zębatych osadzionych na wale. Rysunek złożeniowy wału z osadzonymi kołami i zabudową łożysk oraz rysunki wykonawcze: wałka i wskazanego koła zębatego. 	
Przemysł 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 	
Rachunek kosztów dla inżynierów	K_W10, K_U01, K_U04, K_U07, K_U08, K_U11, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> Rachunek kosztów jako instrument zarządzania przedsiębiorstwem. Pojęcie i istota rachunku kosztów. Rola i zadania rachunku kosztów. Dobór systemu rachunku kosztów. zarządzanie kosztami i controlling kosztów. • Rachunek kosztów pełnych: istota oraz pojęcie; grupowanie kosztów w systemie ewidencyjnym. Procedury rozliczania kosztów. Kalkulacja kosztów wytworzenia produktów. Rachunek kosztów pełnych a rachunek wyników. Przydatność rachunku kosztów pełnych w zarządzaniu. • rachunek kosztów zmiennych. istota rachunku kosztów zmiennych. Analiza zmienności kosztów. Rachunek kosztów zmiennych a rachunek wyników. Wielostopniowy a wieloblokowy rachunek kosztów zmiennych. Zastosowanie rachunku kosztów zmiennych w zarządzaniu. • Rachunek kosztów standardowych. Rachunek kosztów postulowanych i jego odmiany. Pojęcie i rodzaje standardów kosztowych. Ustalenie kosztów standardowych. Analiza odchyłań kosztów od kosztów standardowych. Funkcje rachunku kosztów standardowych. • Rachunek kosztów ciągłego doskonalenia . Budżetowanie kosztów w rachunku kosztów ciągłego doskonalenia. Budżetowanie kosztów w rachunku kosztów ciągłego doskonalenia. Kontrola wykonania budżetu. • Koszty w systemie "dokładnie na czas": istota oraz pojęcie; koszty zapasów w metodzie "dokładnie na czas". techniki racjonalizacji kosztów w systemie zarządzania "dokładnie na czas". • Rachunek odpowiedzialności za koszty. Pojęcie oraz zadanie rachunku odpowiedzialności. Wyodrębnienie i rodzaje ośrodków odpowiedzialności. Kontrola działalności centrów kosztowych.. • Koszty we współczesnym przedsiębiorstwie: pomiar i wycena zużycia czynników produkcji. Podstawowe przekroje klasyfikacyjne kosztów. Koszty służące kontroli oraz wycenie produkcji i pomiaru zysku. koszty dla podejmowania decyzji i planowania. koszty jako narzędzie kontroli. • Metody wyodrębniania kosztów stałych i zmiennych. Księgowa metoda wyodrębniania kosztów. • Modele rachunku kosztów. Rachunek kosztów pełnych. Rachunek kosztów zmiennych. Modele rachunku kosztów a wynik finansowy. Zastosowanie modeli rachunku kosztów w praktyce. • Rachunek kosztów cyklu życia produktu. Charakterystyka cyklu życia produktu; istota rachunku kosztów cyklu życia produktu. Kalkulacja kosztów cyklu życia produktu. • Rachunek kosztów docelowych: istota oraz pojęcie; rachunek kosztów docelowych produktu; organizacyjne aspekty rachunku kosztów docelowych. • Rachunek kosztów działań: istota oraz pojęcie; identyfikacja i analiza procesów w systemie rachunku kosztów działań; kalkulacja kosztów produktu w rachunku kosztów działań. • Rachunek kosztów jakości: kategorie kosztów jakości; wdrażanie procedur rachunku kosztów jakości. Analiza kosztów jakości. • Podsumowanie zajęć i zaliczenie przedmiotu 	
Seminarium dyplomowe	K_U01, K_U03, K_U04, K_U19, K_K06
<ul style="list-style-type: none"> Rodzaje prac dyplomowych: klasyfikacja i charakterystyka • Wymagania formalne stawiane pracom dyplomowym • Charakterystyka źródeł pierwotnych i wtórnych. Prawa autorskie, przypisy literaturowe • Metody badawcze, przetwarzanie materiałów, systematyzowanie, wnioskowanie • Projektowanie planu pracy dyplomowej • Analiza opracowań studentów, dyskusja 	
Seminarium dyplomowe	K_U01, K_U03, K_U04, K_U19, K_K06
<ul style="list-style-type: none"> Rodzaje prac dyplomowych: klasyfikacja i charakterystyka • Wymagania formalne stawiane pracom dyplomowym • Charakterystyka źródeł pierwotnych i wtórnych. Prawa autorskie, przypisy literaturowe • Metody badawcze, przetwarzanie materiałów, systematyzowanie, wnioskowanie • Projektowanie planu pracy dyplomowej • Analiza opracowań studentów, dyskusja 	
Seminarium dyplomowe	K_U01, K_U03, K_U04, K_U19, K_K06
<ul style="list-style-type: none"> Rodzaje prac dyplomowych: klasyfikacja i charakterystyka • Wymagania formalne stawiane pracom dyplomowym • Charakterystyka źródeł pierwotnych i wtórnych. Prawa autorskie, przypisy literaturowe • Metody badawcze, przetwarzanie materiałów, systematyzowanie, wnioskowanie • Projektowanie planu pracy dyplomowej • Analiza opracowań studentów, dyskusja • Prezentacja i dyskusja 	
Sieci komputerowe	K_W11, K_W16, K_U01, K_U04
<ul style="list-style-type: none"> 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 nazewnictwa w sieci. Systemy DNS • Technologia planowania środowisk informacyjnych. Komponowanie sieci • Szkielet sieci. Diagnostyka sieci, Kable Ethernet. • Identyfikacja pakietów. Diagnostowanie ruchu sieciowego. Statystyka sieci • Podział i łączenie sieci. Rutowanie pakietów • Dostęp zdalny, Realizacja VPN • Zastosowanie DHCP. Identyfikacja w sieci • Konwencje nazewnictwa 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), Podstawy zarządzania systemowego. • 	

Systemowe zarządzanie jakością. Zasady zarządzania Deminga a wymagania normy ISO 9001. Ciągłe doskonalenie. • Kwestie podstawowe systemowego zarządzania jakością. Korzyści z wdrożenia SZZ. • Norma ISO 9001:2015 cz.1. • Norma ISO 9001:2015 cz.2. • Etapy projektowania i wdrażania standaryzowanych systemów zarządzania jakością. • Wymagania normy ISO 14001:2015 cz.1. • Wymagania normy ISO 14001:2015 cz.2. • Etapy projektowania i wdrażania standaryzowanych systemów zarządzania środowiskowego. • Norma ISO 45001 / PN-N-18001. • 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. • 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	
Statystyka matematyczna i rachunek prawdopodobieństwa	K_W01, K_U01
<ul style="list-style-type: none"> 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. Dystrybuanta i jej własności. Zmienne losowe typu skokowego (rozkład zerowyjedynekowy, dwumianowy, Poissona). Zmienne losowe typu ciągłego (rozkład jednostajny, wykładniczy, normalny). Funkcje zmiennej losowej. 3. Parametry rozkładu zmiennej losowej. Wartość przeciętna zmiennej losowej. Momenty zwykle 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
<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 dwukierunkowy. 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_U04, K_U07, K_U14, K_U16
<ul style="list-style-type: none"> Wprowadzenie do edytora graficznego. Podstawowe proste operacje modelowania. Praca w szkicowniku. Więzy. Predefiniowane kształty. Wymiarowanie. Strategia tworzenia modelu. Tworzenie obiektu skorupowego. Wyciągnięcie 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
<ul style="list-style-type: none"> Zapoznanie z obsługą i programowaniem obrabiarek CNC. Zapoznanie z interfejsem i obsługą systemu CAM. Budowa modułu CAD do projektowania konstrukcji elementów obrotowych, pryzmatycznych oraz złożonych powierzchni swobodnych. Projektowanie procesu technologicznego obróbki części obrotowych za pomocą operacji tokarskich w CAD/CAM. Przygotowanie narzędzi, parametrów obróbki. Podział na poszczególne operacje. Przygotowanie części przeznaczanej 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	K_W08, K_W11, K_U01, K_U04, K_U08, K_U12, K_U16
<ul style="list-style-type: none"> 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: budowle magazynowe, wyposażenie-urządzenia do składowania. System magazynowy – jego elementy: wyposażenie-magazynowe, urządzenia pomocnicze, środki transportu wewnętrznego. Jednostki ładunkowe. Własności fizyko-chemiczne magazynowanych zasobów i warunki ich przechowywania Technologia pracy w magazynach o ręcznym systemie składowania Technologia pracy w magazynach zmechanizowanych Organizacja gospodarki magazynowej Personel magazynowy: obowiązki, odpowiedzialność, uprawnienia Inwentaryzacja Dokumentacja magazynowa, optymalizacja procesów magazynowych. Nowoczesne rozwiązania magazynowe Wskaźniki i koszty magazynowania Komputerowe wspomaganie zarządzania magazynem, systemy klasy WMS Zaliczenie wykładu 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. Procesy przyjęcia zasobów do magazynu – dostawa awizowana, dostawa nieawizowana, dostawa z produkcji, przesunięcia międzymagazynowe, zwroty Procesy wydania zasobów z magazynu – wysyłka ręczna, wysyłka automatyczna, załadunek Zlecenia transportowe proste, złożone, lista zleceń. Obsługa za pomocą radio terminali. Inwentaryzacja System SAP ERP podstawowe pojęcia i funkcje w module WM. Konfiguracja kont użytkowników. SAP ERP – integracja procesu zaopatrzenia z procesem magazynowym SAP ERP – integracja procesu transportu wewnętrznego z procesem magazynowym SAP ERP – integracja procesu sprzedaży z procesem magazynowym SAP ERP – zintegrowany proces zarządzania magazynem – inwentaryzacja ciągła Zaliczenie laboratorium 	
Systemy opakowaniowe	K_W04, K_W06, K_W08, K_U01, K_U02, K_U04, K_U08, K_U16, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> Wiadomości wstępne (rola i funkcje współczesnych opakowań; definicje; różnicowanie materiałów opakowaniowych). 	

Rodzaje opakowań i podstawy technologii ich wytwarzania.. • Pakowanie (systemy pakowania). • 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. • Opracowanie projektu opakowania (pod względem konstrukcyjnym i graficznym) dla określonego asortymentu.	
Systemy transportowe	K_W04, K_W08, K_W10, K_U01, K_U04, K_U14, K_U15, K_U16, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> Transport - podstawowe pojęcia, kryteria podziału, potrzeby transportowe. • Potrzeby transportowe. • Klasyfikacja gałęziowa transportu. • Konwencje międzynarodowe. • Transport publiczny. • Transport w zakładach i magazynach. • Systemy transportowe. • 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
<ul style="list-style-type: none"> Bezpieczeństwo pracy. Terminologia. Straty przedsiębiorstwa związane z niewłaściwym zarządzaniem bhp. Podstawowe przepisy prawne dotyczące bhp. Cele wdrażania systemu zarządzania bhp. Definicja i rodzaje wypadków przy pracy. Postępowanie w sytuacji wystąpienia wypadku. Związane przepisy prawne. Dokumentowanie wypadków przy pracy i chorób zawodowych. • Strategia i polityka bhp. Wpływ postawy kierownictwa na bhp. Odpowiedzialności w zakresie bhp. Ustalanie celów zadań oraz ocena realizacji polityki bhp. Informacja w zarządzaniu bhp. Procedury pracy i instrukcje stanowiskowe. Dokumentacja operacyjna. Plan na wypadek katastrofy. Zapewnienie zgodności z przepisami prawnymi. • Identyfikacja zagrożeń i ocena ryzyka zawodowego. Rodzaje zagrożeń. Poziomy ryzyka zawodowego. Zdarzenia potencjalnie wypadkowe. Informacja o ryzyku dla pracownika. Metody oceny ryzyka zawodowego: metoda klasyczna, metoda grafu, metoda risk score, metoda risk assessment score. Norma PN-N 18002. • Urządzenia techniczne jako źródło zagrożeń. Nadzór nad urządzeniami technicznymi. Dyrektywa maszynowa 98/37/WE. Systemy ostrzegawcze i awaryjne. Gotowość operacyjna urządzeń technicznych. Urządzenia poddodorowe. Bezpieczna organizacja pracy. Nadzorowanie pracy podwykonawców. Prace szczególnie niebezpieczne. Znakowanie maszyn, urządzeń, materiałów i miejsc niebezpiecznych. Znaki i barwy bezpieczeństwa. Czynniki szkodliwe i uciążliwe w miejscu pracy. Środki ochrony indywidualnej. • Audyty bhp. Zasady prowadzenia audytów. Kwalifikacje auditorów. Metody audytów. Przygotowanie auditu – dokumenty i zapisy. Przeprowadzanie audytów - zasady. Dokumentowanie auditu. • Człowiek jako element systemu zarządzania bhp. System szkoleń z zakresu bhp. Badania lekarskie. Ergonomia a bezpieczeństwo pracy. Kultura bezpieczeństwa pracy. Promowanie zasad bezpiecznej pracy. • Przebieg wymagań normy PN-ISO 45001. Projektowanie dokumentacji i wdrażanie systemu zarządzania bezpieczeństwem pracy według normy PN-ISO 45001. • Badanie okoliczności wypadków i określanie wniosków powypadkowych. • Opracowanie procedury postępowania w sytuacji wystąpienia wypadku. • Opracowanie planu na wypadek katastrofy. • Identyfikacja zagrożeń i ocena ryzyka zawodowego. Przygotowanie informacji o ryzyku zawodowym dla pracowników. • Opracowanie procedury identyfikacji zagrożeń i oceny ryzyka zawodowego. • Opracowanie polityki bhp. • Audit bhp. Opracowanie listy pytań kontrolnych do auditu bhp. Przeprowadzenie auditu, zapisanie niezgodności i opracowanie raportu z auditu. • Współzawodnictwo – opracowanie zasad konkursu i kryteriów oceny wydziałów pod względem bhp. • Analiza normy PN-ISO 45001 pod względem wymaganej dokumentacji systemu zarządzania bezpieczeństwem pracy. • Identyfikowanie niezgodności z normą PN-ISO 45001. • Analiza przepisów prawnych dotyczących bhp dla wybranej branży. 	
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 • 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 audytów wewnętrznych • 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 • 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 ekomaru • 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
<ul style="list-style-type: none"> 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. • Systemy zarządzania bezpieczeństwem. Podstawowe 	

obszary zarządzania bezpieczeństwem. Cele oceny ryzyka zawodowego. • Badanie satysfakcji klientów - ankieta. • Wykres Pareto - Lorenza. • Diagram Ishikawy • Analiza FMEA. • Karta kontrolna X-R. • Analiza QFD. • Ocena ryzyka zawodowego	
Technologia informacyjna	K_W04, K_U01, K_U03, K_U04, K_U05
<ul style="list-style-type: none"> • System operacyjny, operacje plikowe, wyszukiwanie. Programy użytkowe. Praca w sieci lokalnej. • MS Word – podstawy edycji tekstów, formatowanie strony, akapit - formatowanie, tabele, edytor równań, tabulacja, spisy treści. • Internet – korzystanie z zasobów internetu, transfer plików. Dokumenty HTML – struktura • MS Excel – adresacja komórek, typy danych, wyrażenia arytmetyczne. • Podstawy MS Access – tworzenie tabel, typy danych, • Podstawy środowiska Matlab – zmienne, przypisanie, wyrażenia, funkcje matematyczne, prosty wykres, praca wsadowa – m-pliki. • Grafika komputerowa, grafika prezentacyjna – MS PowerPoint, tworzenie prezentacji – elementy prezentacji, sterowanie prezentacją • MS Excel – kreator funkcji, tabelaryzacja danych do wykresu, kreator wykresów, • MS Excel – elementy wspomaganie decyzji, funkcje logiczne, Solver • Podstawy środowiska Matlab – zmienne, przypisanie, wyrażenia, funkcje matematyczne, prosty wykres, praca wsadowa – m-pliki. • Podstawy środowiska Matlab – instrukcja warunkowa, iteracyjne, generowanie macierzy, operacje macierzowe, m-pliki funkcyjne. • Podstawy środowiska Matlab – obliczenia naukowo-techniczne - wstęp do obliczeń symbolicznych. • Podstawy MS Access – kwerenda wybierająca – mechanizm QBE, formularz, raport • Kolokwium nr 1 • Kolokwium nr 2 	
Technologie internetowe	K_W16, K_U01, K_U04, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> • 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 	
Technologie plastycznego kształtowania materiałów metalicznych	K_W03, K_W06, K_U01, K_U04, K_U06, K_U07
<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Odształcenie 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, ciągnienie) - elementy teorii, przebieg procesów, przykłady wyrobów i ich właściwości. • Metody kształtowania blach (cięcie i wykrawanie, gięcie, wytlaczanie, przetłaczanie, wyciąganie, operacje łączenia tłoczeniem, wyoblanie i zgniatanie obrotowe, obciąganie, wywijanie, obciskanie, roztłaczanie, 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 krawków z blach. • Wyznaczanie podstawowych zależności w procesie gięcia blach. • Wyznaczanie granicznego współczynnika odkształceń w procesie wytłaczania naczyńia 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 wymaganej dokumentacji. Dobór maszyn i urządzeń niezbędnych do realizacji procesu technologicznego. 	
Termodynamika	K_W02, K_W05, K_U01, K_U04, K_U07
<ul style="list-style-type: none"> • 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; Oddziaływanie 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 Awogadro, 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; Przemiana 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, Seiliger-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 Prandtl'a, 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 ciała, 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
<ul style="list-style-type: none"> • 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 • 	

<p>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 standardyzowanych 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.</p>	
<p>Wprowadzenie do techniki</p>	<p>K_W08, K_U01, K_U04</p>
<p>• Technika jako całość środków i czynności obejmujących działalność ludzką związaną z wytwarzaniem środków materialnych. • Rozwój techniki i cywilizacji. Rys historyczny. • Maszyny jako podstawowe elementy procesów produkcyjnych. Maszyna jako system złożony. Elementy maszyn, napędy maszyn. • Procesy projektowo-konstrukcyjne. Wybory koncepcji, dobór cech geometrycznych i materiałowych. • Ogólne zasady konstrukcji. Rodzaje zapisu konstrukcji. Systemy CAD. Wybrane zespoły maszynowe • Proces wytwórczy. Metody i techniki wytwarzania. Odlewnictwo, spawalnictwo, przeróbka plastyczna, obróbka ubytkowa, przetwórstwo tworzyw sztucznych. • Kształtowanie cech materiałowych. Systemy montażowe. Systemy CAM. • Mechanizacja i automatyzacja maszyn i procesów produkcyjnych. Manipulatory i roboty przemysłowe. • Czujniki pomiarowe, elementy sterujące, sterowniki programowalne. • Techniki informatyczne. Systemy zautomatyzowane. Układy mechatroniczne. • Wybrane najnowsze osiągnięcia techniki i technologii (dokonane przez studentów).</p>	
<p>Wprowadzenie do technologii informacyjnej</p>	<p>K_W04, K_U01, K_U03, K_U05</p>
<p>• Wprowadzenie do TI, Historia rozwoju informatyki. Informacja i jej jednostki oraz zasady jej zapisu. • Sieci komputerowe - typy sieci, topologie, urządzenia sieciowe i usługi sieciowe. • Arkusze kalkulacyjne: Obliczanie, adresowanie, deklaracja nazw, formatowanie arkusza, zarządzanie danymi w arkuszu, tabele przestawne, sumy pośrednie, filtrowanie danych, graficzna prezentacja danych - wykresy, formuły tablicowe, Solver. • Wprowadzenie do programu MatLab. Obliczenia - zmienne i wyrażenia. Wektory i macierze. Wykresy. Równania algebry liniowej. Równania nieliniowe. Pisanie plików skryptowych. • Zaliczenie nr. 1 • Wprowadzenie do problematyki baz danych. Podstawowa terminologia. Charakterystyka baz danych. Modele danych. Użytkownicy bazy danych. System zarządzania bazą danych. Klasyfikacja Baz danych. • Wprowadzenie do programu MatLab - Obliczenia naukowe i inżynierskie. • Matlab - Obliczenia symboliczne. • Całkowanie i różniczkowanie numeryczne, numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych • Zaliczenie nr. 2 • Fizyczna struktura komputera. Definicja, miejsce, rola i zadania systemu operacyjnego. Klasyfikacja systemów operacyjnych. Edytor tekstowy - ogólne zasady pisania i formatowania tekstów. Grafika komputerowa i metody prezentacji informacji z wykorzystaniem technologii informacyjnej: Programy prezentacyjne • Podstawowe składniki architektury WWW .Interakcja w środowisku WWW. Tworzenie stron WWW. • Sieci komputerowe - modele, adresacja, usługi sieciowe • Bazy danych - struktury danych, operacje, ograniczenia integralnościowe. • Bazy danych: Architektury komunikacyjne, Podział systemów baz danych, Dostępne SZBD. Rozproszone bazy danych. Hurtownie danych</p>	
<p>Wspomaganie zarządzania przedsiębiorstwem</p>	<p>K_W11, K_W16, K_U01, K_U04, K_U05, K_U17</p>
<p>• Proces decyzyjny w zarządzaniu przedsiębiorstwem. Podstawowe funkcje systemów wspomaganie decyzji (rozpoznanie problemu, zaklasyfikowanie go do określonej grupy decyzyjnej, tworzenie modeli danych i procesów, generowanie wariantów dopuszczalnych rozwiązań oraz pomoc w wyborze najlepszego rozwiązania). Problemy decyzyjne w zarządzaniu i ich klasyfikacja (ustrukturalizowane, słabo ustrukturalizowane i nieustrukturalizowane). Modelowanie procesów decyzyjnych, identyfikacja struktury i parametrów modeli. • Klasyfikacja modeli decyzyjnych (decyzje optymalne: modele optymalizacji liniowej i nieliniowej, modele optymalizacji jednokryterialnej i wielokryterialnej, modele statyczne jednoetapowe i dynamiczne wieloetapowe, decyzje w warunkach niepewności i ryzyka (metody stochastycznego programowania, optymalizacja z rozmytą funkcją celu i/lub rozmytymi zmiennymi). Metody wnioskowania w systemach wspomaganie decyzji (metody deterministyczne i metody wnioskowania oparte o logikę rozmytą oraz wykorzystujące teorię zbiorów przybliżonych). • Matematyczne modele decyzyjne. Metody liniowego programowania i ich zastosowania do wspomaganie decyzji. Optymalizacyjne zadania produkcyjne i transportowe. Metody optymalizacji całkowitoliczbowej. Metody nieliniowego programowania. Metody wieloetapowego programowania dynamicznego. • Wielokryterialne problemy decyzyjne: z funkcją kompromisu, z hierarchią celów. Metody AHP i ELEKTRI • Metody planowania sieciowego: metoda ścieżki krytycznej CPM. • Planowanie przedsięwzięć w warunkach niepewności, planowanie przedsięwzięć badawczo-rozwojowych - metoda PERT. • Drzewa decyzyjne. Budowa drzewa decyzyjnego, optymalizacji decyzji sekwencyjnych, analiza wrażliwości. Zastosowania drzew decyzyjnych do modelowania procesu decyzyjnego przy projektowaniu systemów doradczych. • Wspomaganie podejmowania trudnych decyzji. Metody heurystyczne we wspomaganie decyzji w zarządzaniu: Burza mózgu, metoda Delphi, metoda ankietowa. Wspomaganie decyzji grupowych - GRUPOWE SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI. • Metody symulacji komputerowej do wspomaganie decyzji w zarządzaniu. Metoda Monte Carlo. Decyzyjne gry symulacyjne. • Metody i narzędzia projektowania Systemów Wspomaganie Decyzji. Struktura i funkcje SWD. Realizacja i implementacja SWD w środowisku AITECH DSS 4.5. SWD oparte o bazę wiedzy - inteligentne systemy wspomaganie decyzji. • Współczesne narzędzia analizy i eksploracji danych Business Intelligence we wspomaganie zarządzania • Narzędzia analizy i wizualizacji danych we wspomaganie zarządzania. Pulpity menedżerskie, zasady ich budowy, kluczowe wskaźniki efektywności oraz zastosowania we wspomaganie decyzji. Narzędzia programowe do realizacji pulpitów menedżerskich. • Modelowanie procesów biznesowych, BPMN, Business Process Reengineering we wspomaganie zarządzania • Podejmowanie decyzji w warunkach niepewności: Podstawy budowy systemów rozmytego wnioskowania w oparciu o logikę rozmytą. Rozmyte bazy reguł. Projektowanie i realizacja inteligentnych SWD z zastosowaniem narzędzi sztucznej inteligencji. • Zarządzanie przepływem pracy - systemy typu Workflow we wspomaganie zarządzania • Formułowanie problemu decyzyjnego, jego analiza i klasyfikacja. Wybór odpowiedniej metody modelowania i rozwiązywania problemu. Modele liniowe jednokryterialne. Metody liniowego programowania i ich zastosowania do wspomaganie decyzji. Optymalizacyjne zadania produkcyjne i transportowe. Zastosowania MS Excel oraz narzędzi Solver • Metody optymalizacji całkowitoliczbowej. Zastosowanie modułu Solver do planowania inwestycji. Metody nieliniowego programowania, metoda Gradientu sprzężonego, metoda Newtona • Optymalizacja nieliniowa z wykorzystaniem pakietu Solver w MS Excel - tworzenie wykresów funkcji celu z ograniczeniami. Kolokwium zaliczeniowe 1 - w zakresie zastosowań MS Excel Solver • Wykorzystanie metody ścieżki krytycznej CPM w problemach związanych z szacowaniem terminu realizacji zadań produkcyjnych z zastosowaniem oprogramowania MS Excel i MS Project. • Wykorzystanie metody PERT w problemach związanych z szacowaniem terminu realizacji zadań produkcyjnych (MS Excel oraz dodatek "Excel Add-Ins for Operations Management/Industrial Engineering") • Tworzenie systemu rozmytego wnioskowania do planowania zapasów w warunkach niepewności - tworzenie systemu neuronowo-rozmytego w środowisku Fuzzy Logic Toolbox for Matlab oraz Statistica Neural Networks. • Zastosowanie pakietu programowego AITECH DSS 4.5 do wspomaganie decyzji w zarządzaniu strategicznym. Tworzenie systemów wspomaganie decyzji w pakiecie Aitech DSS. • Wykorzystanie drzew decyzyjnych do podejmowania decyzji w warunkach niepewności. Wykorzystanie pakietu DeTreex do automatycznego budowania drzew decyzyjnych i ich wykorzystania w systemie ekspertowym. Kolokwium zaliczeniowe 2 z zakresu drzew decyzyjnych i metody Pert</p>	
<p>Wychowanie fizyczne 1</p>	<p>K_K04</p>
<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>	
<p>Wychowanie fizyczne 2</p>	<p>K_K04</p>

<ul style="list-style-type: none"> • 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, przytopenie, 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. 	K_W11, K_U01
<p>Wykład monograficzny</p> <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. • Zaawansowane narzędzia i oprogramowanie do eksploracji danych. Statistica Data Miner, Narzędzia analityczne w pakiecie programowym Microsoft Power BI.. Charakterystyka Microsoft Business Intelligence, jego funkcjonalność, możliwości i zastosowania. Microsoft Power BI Development. • Systemy czasu rzeczywistego. Funkcja zysku systemu czasu rzeczywistego. Zastosowania w różnych dziedzinach, w tym w przemyśle. Systemy operacyjne czasu rzeczywistego: RTLinux, KURT. Zastosowania Czatbot'ów – wirtualnych agentów programowych w systemach biznesu elektronicznego, w tym w systemach CRM • Standardy w projektowaniu współczesnych systemów biznesu elektronicznego OMG, CORBA • Przetwarzanie języka naturalnego. Metody i narzędzia oraz praktyczne zastosowania. Eksploracja danych tekstowych. Zastosowania Statistica Text Miner. 	K_W03, K_U01, K_U04, K_U07, K_U14, K_U15
<p>Wytrzymałość materiałów</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie, pojęcia podstawowe, modele materiałów, elementów konstrukcji i obciążeń, uogólnione zredukowane siły wewnętrzne, definicje naprężenia, przemieszczenia i odkształcenia, podstawowe założenia • Elementy teorii naprężeń, odkształceń i elastyczności: Rozciąganie i ściskanie prętów prostych, warunki równowagi, warunki geometryczne, związki fizyczne – prawo Hooke'a, stałe materiałowe. Podstawy doświadczalnego określania charakterystyk materiałów- statyczna próba rozciągania. Naprężenia dopuszczalne, współczynnik bezpieczeństwa, warunek wytrzymałościowy, analiza pręta rozciąganego. • Dwuwymiarowy stan naprężenia – wzory transformacyjne, naprężenia główne, koło naprężeń Mohra, przypadki szczególne płaskiego stanu naprężenia, . Czyste ścinanie. • Trójwymiarowy stan naprężenia i odkształcenia – oznaczenia składowych, tensor naprężeń, tensor odkształceń, podział tensorów. Uogólnione prawo Hooke'a, prawo zmiany objętości. • Elementy teorii naprężeń, odkształceń i elastyczności: Zginanie proste – założenia, analiza naprężeń i odkształceń, warunek wytrzymałościowy. Wykresy momentów gnących i sił tnących. • Trójwymiarowy stan naprężenia i odkształcenia - energia odkształcenia sprężystego. • Wytężenie materiału, podział hipotez wytrzymałościowych, hipotezy: największego odkształcenia wzdłużnego, największych naprężeń stycznych, energii odkształcenia sprężystego – Beltramiiego, energii odkształcenia postaciowego – Hubera, Misesa, Hencky'ego. • Elementy teorii naprężeń, odkształceń i elastyczności: Skręcanie prętów o przekrojach kołowych – założenia, rozkład naprężeń, deformacje pręta skręcanego. Warunek wytrzymałościowy i sztywnościowy, analiza pręta skręcanego. • Charakterystyki geometryczne figur płaskich. • Elementy teorii naprężeń, odkształceń i elastyczności: Rozciąganie i ściskanie prętów prostych – analiza pręta rozciąganego, układy prętowe, projektowanie przekrojów prętów. • Elementy teorii naprężeń, odkształceń i elastyczności: Zginanie proste – wykresy momentów gnących i sił tnących, projektowanie przekrojów belek zginanych. • Dwuwymiarowy stan naprężenia – zastosowanie wzorów transformacyjnych, koło naprężeń Mohra. 	K_W11, K_W13, K_U01, K_U04, K_U05, K_U08, K_U13, K_U14, K_U15, K_U16
<p>Zarządzanie i sterowanie zasarami</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie do problematyki sterowania zasarami w przedsiębiorstwie. Istota , funkcje i klasyfikacja zasaram. Cele zarządzania zasarami. Przyczyny tworzenia zasaram • Struktura zasaram, podstawowe decyzje w zakresie zarządzania zasarami, rodzaje popytu, punkt rozdzielający • Podstawowe zależności między otoczeniem i systemem logistycznym w odniesieniu do zasaram, podstawowe czynniki wpływające na zarządzanie zasarami • Cykl uzupełniania zasaram, systemy kontroli stanów zasaram, analiza popytu- analiza ABC, klasyfikacja XYZ • Analiza popytu - profil popytu • Prognozowanie popytu • Koszty zasaram • Poziom obsługi klienta • Zasaram bezpieczeństwa • Zasaram rotujący • Klasyczne modele sterowania zasarami - model poziomu zamawiania • Klasyczne modele sterowania zasarami - model cyklu zamawiania • Modele sterowania zasarami - modele hybrydowe • Dwuszczeblowe zarządzanie zasarami, jedno okresowe zarządzanie zasarami, wykorzystanie metody Monte Carlo w sterowaniu zasarami • Szczególne przypadki sterowania zasarami. Wskaźniki logistyczne dotyczące zasaram • Zasaramy w wybranych strategiach logistycznych • Analiza zasaram - metoda ABC/ XYZ • Prognozowanie popytu • Analiza profilu popytu • Analiza struktury zasaram • Wyznaczanie poziomu obsługi klienta • Wyznaczanie wielkości partii dostaw • Symulacje odnawiania zasaram z wykorzystaniem metody Monte Carlo • Zaliczenie projektu 	K_W08, K_W11, K_U01, K_U04
<p>Zarządzanie logistyczne</p> <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 zasaram. 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 startegii make to stock i make to order • Realizacja procesu produkcyjnego z wykorzystaniem systemu SAP. 	K_W11, K_W13, K_W16, K_U01, K_U02, K_U04, K_U13, K_U14
<p>Zarządzanie procesowe</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • 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 wykorzystywanie 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 	

	<p>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</p>
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
	<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 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 obsługi 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. • Współczesne metody i systemy 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 wewnątrznego.</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_U04, K_U09, K_U13, K_U16, K_K02
	<p>• 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. Ekoetykiowanie (Ecolabel) • 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. Sporządzenie Polityki Środowiskowej; • Opracowanie programu środowiskowego • Opracowanie listy procedur, procedury lub instrukcji SZS np. postępowania na wypadek awarii itp • Przygotowanie prezentacji w Power Point nt. wybranego zagadnienia z zakresu zarządzania środowiskowego - opcja / zaliczenie. • Zaliczenie / prezentacje - opcja</p>
Przedmiot humanistyczny 1: Logika	K_W10, K_U01, K_U04, K_K07
	<p>• Wprowadzenie w problematykę logiki formalnej. Ogólne wiadomości o języku. . • Wprowadzenie podstawowych pojęć klasycznego rachunku zdań. Zmienne zdaniowe, formuły, wartościowania zmiennych, funkcjonalna pełność, postacie normalne i klauzulowe. • Tautologie, kontrtautologie, konsekwencje logiczne, systemy dowodzenia. • Elementy teorii wnioskowania. • Reguły wnioskowania. • Metoda rezolucji, elementy logiki pierwszego rzędu. • Wiadomości o zbiorach. Algebra zbiorów, prawa algebry zbiorów. Relacje między zbiorami. Iloczyn kartezjański, • Ćwiczenia wprowadzające w problematykę logiki formalnej oraz z ogólnych wiadomości o języku. • Ćwiczenia z obszaru podstawowych pojęć klasycznego rachunku zdań. Zmienne zdaniowe, formuły, wartościowania zmiennych, funkcjonalna pełność, postacie normalne i klauzulowe. • Ćwiczenia z tautologii, kontrtautologii konsekwencji logicznych, systemów dowodzenia. • Zadania z teorii wnioskowania • Reguły wnioskowania - ćwiczenia • Metoda rezolucji, elementy logiki pierwszego rzędu - ćwiczenia. • Zadania z algebry zbiorów, prawa algebry zbiorów. Relacje między zbiorami. Iloczyn kartezjański</p>
Przedmiot humanistyczny 1: Podstawy wnioskowania	K_W10, K_U01
	<p>• Wprowadzenie w problematykę logiki formalnej. Ogólne wiadomości o języku. Wprowadzenie podstawowych pojęć klasycznego rachunku zdań. Zmienne zdaniowe, formuły, wartościowania zmiennych, funkcjonalna pełność, postacie normalne i klauzulowe. • Tautologie, kontrtautologie, konsekwencje logiczne, systemy dowodzenia. • Elementy teorii wnioskowania. Reguły wnioskowania. • Metoda rezolucji, elementy logiki pierwszego rzędu. • Wiadomości o zbiorach. Algebra zbiorów, prawa algebry zbiorów. Relacje między zbiorami. Iloczyn kartezjański, • Ćwiczenia z zakresu wprowadzenia w problematykę logiki formalnej. Ogólne wiadomości o języku. Wprowadzenie podstawowych pojęć klasycznego rachunku zdań. Zmienne zdaniowe, formuły, wartościowania zmiennych, funkcjonalna pełność, postacie normalne i klauzulowe. • Tautologie, kontrtautologie, konsekwencje logiczne, systemy dowodzenia - ćwiczenia • Ćwiczenia z teorii wnioskowania i reguły wnioskowania. • Metoda rezolucji, elementy logiki pierwszego rzędu - ćwiczenia. • Ćwiczenia z algebra zbiorów, prawa algebry zbiorów oraz relacje między zbiorami. Iloczyn kartezjański</p>
Przedmiot humanistyczny 2: Komunikacja społeczna	K_W10, K_W12, K_U01, K_K06
	<p>• Znaczenie sprawnego komunikowania się. • Strategie komunikacji. • Komunikacja pisemna - zasady i proces tworzenia. • Formy i rodzaje dokumentów w komunikacji pisemnej. • Komunikowanie się w grupie - rola lidera. • Zasady planowania i prowadzenia prezentacji ustnych. • Komunikacja w biznesie w praktyce - wybrane aspekty.</p>
Przedmiot humanistyczny 2: Socjologia społeczna	K_W12, K_U01, K_U04, K_K03

• Status naukowy socjologii. • Konformizm u człowieka i jego działanie w sytuacjach trudnych. Postawy społeczne. • Uprzedzenia i stereotypy. Konflikt jako zjawisko społeczne. • Kultura jako zjawisko socjologiczne. • Patologie społeczne - analiza socjologiczna tego zjawiska. • Interakcje społeczne. • Procesy transformacji ustrojowej w Polsce.

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	ZB	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	5	T	■
1	ZE	Mikroekonomia	10	10	0	0	20	3	T	
1	MT	Podstawy inżynierii produkcji	15	0	0	0	15	2	N	
1	MT	Podstawy zarządzania	15	10	0	0	25	4	T	
1	ML	Przedmiot humanistyczny 1	10	10	0	0	20	3	N	
1	ML	Wprowadzenie do techniki	10	0	0	0	10	2	N	
1	MF	Wprowadzenie do technologii informacyjnej	15	0	0	0	15	3	N	■
2	FF	Fizyka	15	10	10	0	35	4	N	
2	ZE	Makroekonomia	10	10	0	0	20	4	T	
2	MT	Marketing	10	10	0	0	20	3	T	
2	FM	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	10	0	0	0	10	2	N	
2	MF	Technologia informacyjna	0	0	15	0	15	1	N	
2	MT	Zarządzanie środowiskowe	10	15	0	0	25	4	N	
3	MF	Informatyka	10	0	20	0	30	4	T	
3	MG	Inżynieria wytwarzania: Odlewnictwo i spawalnictwo	10	0	10	0	20	2	N	
3	DJ	Lektorat języka obcego 1	0	20	0	0	20	3	N	
3	MK	Mechanika techniczna	20	20	0	0	40	4	N	
3	ML	Metrologia elektroniczna	10	0	10	0	20	3	N	
3	ZP	Prawo gospodarcze	10	0	0	0	10	1	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	T	
4	MK	Grafika inżynierska	10	0	15	0	25	4	N	
4	DJ	Lektorat języka obcego 2	0	20	0	0	20	3	N	
4	MC	Materiałoznawstwo	15	0	15	0	30	4	T	
4	MP	Technologie plastycznego kształtowania materiałów metalicznych	10	0	10	0	20	3	N	
4	ML	Wytrzymałość materiałów	20	20	0	0	40	3	N	
5	MT	Finanse i rachunkowość	10	15	0	0	25	3	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	5	T	
5	DJ	Lektorat języka obcego 3	0	20	0	0	20	3	N	
5	ML	Mechanika płynów	10	0	10	0	20	3	N	
5	MT	Podstawy niezawodności i eksploatacji maszyn	10	0	10	0	20	3	T	
5	MK	Projektowanie inżynierskie	15	0	0	20	35	5	T	
6	ML	Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych	10	0	15	0	25	4	T	
6	DJ	Lektorat języka obcego 4	0	20	0	0	20	3	T	
6	MO	Maszyny technologiczne	10	0	10	0	20	2	N	
6	MT	Podst. Log. - Sys. Log.	10	15	0	0	25	3	N	
6	MT	PW. Proc Prod - Proj.Proc.Prod.	10	0	0	20	30	4	T	
6	MX	Sys. CAD/CAM1 - Zint. Sys. Wyt. CIM1	0	0	20	0	20	3	N	
6	MT	Techniki zarządzania jakością	15	15	0	0	30	4	N	
6	MD	Termodynamika	10	0	10	0	20	2	N	
7	MF	Podstawy sztucznej inteligencji	15	0	15	0	30	3	N	
7	ME	Praktyka przemysłowa	0	0	0	0	0	6	N	
7	MT	Rachunek kosztów dla inżynierów	15	15	0	0	30	3	N	
7	MX	Sys. CAD/CAM 2 - Zint. Syst.	0	0	20	0	20	2	N	

		Wytw. CIM 2								
8	MT	Ochrona własności intelektualnej	10	0	0	0	10	1	N	
8	MT	Praca dyplomowa inżynierska	0	0	0	0	0	15	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.
7	MF	Informatyczne systemy zarządzania	10	0	15	0	25	2	N	
7	MF	Inżynieria oprogramowania	10	0	15	0	25	2	N	
7	MF	Języki programowania	10	0	20	0	30	4	T	
7	MF	Projektowanie aplikacji dla przedsiębiorstw	10	0	0	10	20	2	N	
7	MF	Sieci komputerowe	0	0	10	0	10	2	N	
7	MF	Technologie internetowe	10	0	0	20	30	3	T	
7	MF	Zarządzanie przedsięwzięciami informatycznymi	10	0	0	0	10	1	N	
8	MF	Analiza i wizualizacja danych	10	0	10	0	20	2	N	
8	MF	Biznes elektroniczny	15	0	20	0	35	3	N	
8	MF	Programowanie obiektowe	10	0	20	0	30	2	N	
8	MF	Seminarium dyplomowe	0	0	0	10	10	1	N	
8	MT	Standaryzowane systemy zarządzania	10	0	0	15	25	2	N	
8	MF	Wspomaganie zarządzania przedsiębiorstwem	10	0	15	0	25	3	T	
8	MF	Wykład monograficzny	10	0	0	0	10	1	N	

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.	5 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom do wyboru.	74 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.	12 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 osiąganych 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 osiąganych przez studentów efektów uczenia się znajdują się w kartach zajęć opublikowanych na stronie internetowej wydziału. Parametry wybranych metod weryfikacji efektów uczenia się znajdują się w tabeli poniżej.

Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin	21
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie pisemnej	16
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie ustnej	2
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie pisemnej	31,50
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie ustnej	2,50
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do egzaminów i zaliczeń	605
Liczba zajęć, które kończą się zaliczeniem bez egzaminu	46
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie pisemnej	49
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie ustnej	8
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do zaliczeń w trakcie	150

semestrów na zajęciach ćwiczeniowych (bez zaliczeń końcowych)	
Liczba zajęć, w których weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się realizowana jest na podstawie obserwacji wykonawstwa (laboratoria)	29
Liczba laboratoriów, w których osiągnięte efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie sprawdzianów w trakcie semestru	19
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach laboratoryjnych	166
Liczba zajęć projektowych, w których osiągnięte efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie prezentacji projektu, raportu pisemnego, referatu pisemnego, referatu ustnego lub sprawozdania z projektu	8
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na wykonanie projektu/dokumentacji/raportu oraz przygotowanie do prezentacji	179
Liczba zajęć wykładowych, które wymagają odrębnego zaliczenia w formie pisemnej lub ustnej niezależnie od wymagań innych form zajęć tego modułu	42
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach wykładowych	374

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.
7	MT	Komputerowe wspomaganie procesów logistycznych	10	0	10	0	20	2	N	
7	MP	Logistyka recyklingu	10	0	0	10	20	2	N	
7	MT	Logistyka zaopatrzenia	15	0	0	15	30	2	N	
7	MT	Systemy magazynowe i sterowanie zapasami	15	0	15	10	40	4	T	
7	ME	Systemy transportowe	15	0	15	0	30	3	N	
7	MT	Zarządzanie logistyczne	15	0	10	0	25	3	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	1	N	
8	MT	Seminarium dyplomowe	0	0	0	10	10	2	N	
8	MT	Sterowanie przepływem produkcji	15	0	0	15	30	3	T	
8	MP	Systemy opakowaniowe	15	0	0	10	25	2	N	

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.	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.	5 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom do wyboru.	74 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.	12 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. Parametry wybranych metod weryfikacji efektów uczenia się znajdują się w tabeli poniżej.

Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin	21
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie pisemnej	14
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie ustnej	2
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie pisemnej	27.50
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie ustnej	2.50
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do egzaminów i zaliczeń	594
Liczba zajęć, które kończą się zaliczeniem bez egzaminu	44
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie pisemnej	46

Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie ustnej	5
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do zaliczeń w trakcie semestrów na zajęciach ćwiczeniowych (bez zaliczeń końcowych)	150
Liczba zajęć, w których weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się realizowana jest na podstawie obserwacji wykonawstwa (laboratoria)	26
Liczba laboratoriów, w których osiągnięte efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie sprawdzianów w trakcie semestru	13
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach laboratoryjnych	106
Liczba zajęć projektowych, w których osiągnięte efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie prezentacji projektu, raportu pisemnego, referatu pisemnego, referatu ustnego lub sprawozdania z projektu	11
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na wykonanie projektu/dokumentacji/raportu oraz przygotowanie do prezentacji	250
Liczba zajęć wykładowych, które wymagają odrębnego zaliczenia w formie pisemnej lub ustnej niezależnie od wymagań innych form zajęć tego modułu	40
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach wykładowych	350

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.
7	MT	Audyty systemów zarządzania	10	0	0	0	10	1	N	
7	MP	Jakość w przetwórstwie tworzyw polimerowych i kompozytów	10	0	10	0	20	2	N	
7	MG	Kontrola i badania nieniszczące	10	0	10	0	20	2	N	
7	MT	Normalizacja i certyfikacja	10	0	0	10	20	1	N	
7	MT	Systemy zarządzania jakością	15	20	0	0	35	4	T	
7	MT	Systemy zarządzania środowiskowego EMAS	10	10	0	0	20	3	N	
7	MT	Zarządzanie procesowe	10	10	0	0	20	3	T	
8	MP	Czystsza produkcja i recykling	10	0	0	10	20	1	N	
8	MT	Fabryki przyszłości	15	0	0	0	15	1	N	
8	MF	Jakość i bezpieczeństwo usług informatycznych	10	0	10	0	20	1	N	
8	MT	Komputerowe wspomaganie systemów zarządzania	5	0	15	0	20	2	N	
8	MT	Seminarium dyplomowe	0	0	0	10	10	2	N	
8	MT	Systemy zarządzania bezpieczeństwem	10	0	15	0	25	3	T	
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	2	N	

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.	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.	5 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom do wyboru.	74 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.	12 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. Parametry wybranych metod weryfikacji efektów uczenia się znajdują się w tabeli poniżej.

Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin	21
---	----

Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie pisemnej	14
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie ustnej	3
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie pisemnej	27.50
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie ustnej	4.50
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do egzaminów i zaliczeń	604
Liczba zajęć, które kończą się zaliczeniem bez egzaminu	47
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie pisemnej	49
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie ustnej	9
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do zaliczeń w trakcie semestrów na zajęciach ćwiczeniowych (bez zaliczeń końcowych)	163
Liczba zajęć, w których weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się realizowana jest na podstawie obserwacji wykonawstwa (laboratoria)	26
Liczba laboratoriów, w których osiągane efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie sprawdzianów w trakcie semestru	16
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach laboratoryjnych	122
Liczba zajęć projektowych, w których osiągane efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie prezentacji projektu, raportu pisemnego, referatu pisemnego, referatu ustnego lub sprawozdania z projektu	9
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na wykonanie projektu/dokumentacji/raportu oraz przygotowanie do prezentacji	180
Liczba zajęć wykładowych, które wymagają odrębnego zaliczenia w formie pisemnej lub ustnej niezależnie od wymagań innych form zajęć tego modułu	45
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach wykładowych	396

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.

Analiza i wizualizacja danych	K_W16, K_W17, K_U01, K_U04, K_U07, K_U14, K_U15
<ul style="list-style-type: none"> Wizualna prezentacja danych w pakiecie Microsoft Excel - wykorzystanie kreatora wykresów, tworzenie wykresów niestandardowych. Tabele i wykresy przestawne. Pola obliczeniowe w tabelach przestawnych. Wprowadzenie do analizy i wizualizacji danych. Narzędzie filtr automatyczny, filtr zaawansowany, suma pośrednia. Wizualizacja danych. Proces interpretacji danych wizualnych. Typy wykresów, dobór odpowiedniego typu wykresu do danych. Narzędzie tabela i wykres przestawny. Filtrowanie danych w pakiecie Microsoft Excel Kołokwium zaliczeniowe - laboratorium Kołokwium zaliczeniowe - wykład 	
Audyty systemów zarządzania	K_W11, K_U09, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> Wprowadzenie. Zasady auditów. Planowanie auditów wewnętrznych. Strategie audytowe. Pozyskiwanie auditorów. Zasady audytowania. terminy i definicje. Teoria auditu cz. 1. Przygotowanie zasobów do auditu.. Dobór auditorów. Wizyta wstępna. Analiza dokumentacji. Listy pytań kontrolnych. Rodzaje pytań audytowych. 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 audytowi. 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_U07
<ul style="list-style-type: none"> 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 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. 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 	
Badania operacyjne	K_W01, K_U01, K_U04
<ul style="list-style-type: none"> 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
<ul style="list-style-type: none"> Wprowadzenie do baz danych. Rola baz danych w infrastrukturze informatycznych systemów zarządzania współczesnych organizacji. Moduły składowe systemów zarządzania bazą danych. Pojęcie relacji, relacyjne bazy danych. Charakterystyka procesu wytwórczego systemów z bazą danych: planowanie, zbieranie wymagań, analiza, projektowanie i implementacja. Rola modelu danych w systemach zarządzania bazą danych. Przegląd modeli danych. Aparat pojęciowy relacyjnego modelu 	

danych. Integralność danych. Modelowanie pojęciowe. Diagramy związków encji. • Anatomia i proces tworzenia tabel. Związki tabel. Kwerendy. Struktura siatki QBE. Definiowanie kryteriów selekcji danych. Implementacja atrybutów pochodnych i kwerend parametrycznych. Kwerendy agregujące, krzyżowe i funkcjonalne. • Rola języka SQL w systemach z bazą danych. Składnia poleceń SQL. Przykłady zastosowań SQL. Normalizacja bazy danych • Określenie zapotrzebowania na informację. Ustalanie struktury danych. diagram związków encji • Tworzenie bazy danych (tabel i związków) w programie Ms Access • Realizacja kwerend w siatce projektowej (QBE) i SQL • Budowa interfejsu bazy danych z wykorzystaniem formularzy i raportów • Realizacja przykładowej bazy danych według podanych założeń	
Biznes elektroniczny	K_W11, K_W14, K_U01
<ul style="list-style-type: none"> 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) 	
Czynnik ludzki w technice	K_W10, K_U01, K_U10
<ul style="list-style-type: none"> 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 uprzedzeniami 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. 	
Czystsza produkcja i recykling	K_W09, K_U01, K_U08, K_U17, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> Podstawowe pojęcia związane z recyklingiem i czystsza produkcją. Pojęcie czystszej produkcji. Strategie i program czystszej produkcji. Procedura i narzędzia wdrażania CP. Przykłady projektów czystszej produkcji. Uzyskiwanie świadectw czystszej produkcji. Systemy zarządzania środowiskiem ISO. System EMAS. Koncepcja zrównoważonego rozwoju, ekoprojektowania i najlepszej dostępnej techniki BAT. Recykling, odzysk, ograniczenie powstawania odpadów. Poziomy recyklingu. Metody recyklingu. Etapy recyklingu. Recykling tworzyw sztucznych. Metody recyklingu i odzysku metali. Opracowanie projektu dotyczącego recyklingu i gospodarki odpadami w wybranym zakładzie przemysłowym. 	
Dystrybucja wyrobów	K_W11, K_W14, K_U01, K_U07, K_U08, K_U14, K_U15, K_U16
<ul style="list-style-type: none"> 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 biznesu, prognozowaniu popytu i zamówień oraz w uzupełnianiu zapasów – CPFAR. Określanie terytorialnego zasięgu oddziaływania ośrodków handlowych. Lokalizacja obiektów sieci dystrybucji. Maksymalizacja przepływu produktów w sieci dystrybucji. Planowanie tras dostaw w sieci dystrybucji obsługiwanej przez wiele pojazdów. Symulacja planowania potrzeb dystrybucyjnych DRP. 	
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. Populacje. Ekosystemy. Środowiska wodne i lądowe. 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. Badania zagrożeń środowiska – monitoring środowiska. Edukacja ekologiczna. Test zaliczeniowy. 	
Elektroniczna obsługa klientów	K_W11, K_U01
<ul style="list-style-type: none"> 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" ISOF - moduł "Logistyka". Podsumowanie, kontrola realizacji zadań, sprawdzian zaliczeniowy. 	
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 produkcyjnej. 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_U07, K_U11
<ul style="list-style-type: none"> 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. 	

Fizyka	K_W02, K_U01, K_U04, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> • 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
<ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie do przedmiotu. Normalizacja i jej szczególne znaczenie dla podstaw zapisu konstrukcji: Formaty arkuszy podstawowych, tworzenie arkuszy pochodnych, podziały, 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 wymiarowania 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 zębatych. 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 	
Informatyczne systemy zarządzania	K_W11, K_U01, K_U05
<ul style="list-style-type: none"> • podstawowe pojęcia w zakresie Informatycznych systemów zarządzania. Definicja i hierarchia ISZ. Komponenty systemów. Klasyfikacja ISZ (Systemy transakcyjne, Systemy automatycznego biura, Systemy informacyjne zarządzania, Systemy wspomagania decyzji, System informowania / wspomagające kierownictwo, Systemy ekspertowe) oraz odpowiednie typy problemów decyzyjnych. Rola systemów informacyjnych w zarządzaniu w przemyśle. ISZ a struktura organizacji. • Metodologie tworzenia ISZ. Strukturalne i obiektowe metody analizy i projektowania ISZ. Cykl życia oprogramowania systemu informatycznego. Technologiczne w inżynierii oprogramowania SI. Fazy procesu tworzenia Informatycznych Systemów Zarządzania (specyfikacja wymagań, projektowanie, implementacja, testowanie, wdrażanie, ewolucja). • Modelowanie ISZ z użyciem pakietu CASE. Metody analizy i modelowania danych i procesów. Modele cyklu życia systemu informatycznego. Określenie wymagań wobec tworzonego systemu. Diagram hierarchii funkcji. Tabela wymagań niefunkcjonalnych. Diagram kontekstowy aplikacji. Diagramy przepływu danych. Diagram związków encji. Przykłady modeli ISZ. • Zintegrowane systemy informatyczne w przemyśle. Zarządzanie obsługą klientów. Infrastruktura korporacyjnej organizacji. Systemy klasy MRPII i ERP. Przykłady rozwiązań współczesnych ISZ w przemyśle. • Współczesna infrastruktura informatyczna: podsystem komunikacji w systemach informacyjnych wspomagających zarządzanie, sieci komputerowe, hurtownie danych, interaktywne systemy. Sieć komputerowa Intranet. Rozproszone systemy informacyjne. Systemy otwarte. Hurtownie danych. Zastosowania technologii sztucznej inteligencji w systemach wspomagania decyzji. Systemy E-biznesu. • Kontekst biznesowy informatycznych systemów zarządzania. 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 minispecyfikacji procesów elementarnych. • Prezentacja zaliczeniowa projektu systemu informatycznego. 	
Informatyka	K_W04, K_W16, K_U01, K_U04, K_U05
<ul style="list-style-type: none"> • Charakterystyka systemu Linux, podstawowe polecenia, prawa do plików, dowiązania. • Dokument HTML- tagi i style CSS. Języki programowania (składnia, semantyka). Idea programowania strukturalnego. Język Javascript - struktura prostego programu i jego analiza. stałe, zmienne, typy danych, podstawowe instrukcje, obliczenia numeryczne. • Matlab - m-pliki, operacje macierzowe (wykorzystanie instrukcji warunkowej i iteracji), wykresy 2D. • Matlab -obliczenia symboliczne (pochodne, całki, rozwiązywanie równań algebraicznych i różniczkowych), programowanie obiektowe, formularze, komponenty • Zdalna praca w systemie Linux, logowanie, podstawowe polecenia administracyjne, prawa dostępu, dowiązania, inne operacje systemowe. • Tworzenie dokumentu HTML, tagi i ich cechy, CSS. • Dynamiczne dokumenty HTML, skrypty Javascript, instrukcja przypisania, działania arytmetyczne, operacje we/wy. • MATLAB - instalacja pakietu, poznanie środowiska, działania interakcyjne i wsadowe (m-pliki), instrukcja przypisania, tablice, operacje macierzowe, analiza tablic (sortowanie, wyszukiwanie, zliczanie warunkowe, funkcje statystyki), wykresy 2D i 3D. • Matlab -obliczenia symboliczne (pochodne, całki, rozwiązywanie równań algebraicznych i różniczkowych) • Matlab – programowanie obiektowe, formularze, komponenty. 	
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
<ul style="list-style-type: none"> • 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. Wyznaczenie 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. Odmianny 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
<ul style="list-style-type: none"> • 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 zapewnieniażądanego 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 • Ocena właściwości mechanicznych tworzyw sztucznych: oznaczanie twardości metodą Shore'a, oznaczanie uduwności 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. Oznaczenie zawartości wody w tworzywach sztucznych • Ocena jakości wyrobów wtryskowych • Ocena jakości wyrobów termofornowanych i wytłaczanych 	
Języki programowania	K_W16, K_U01, K_U16
<ul style="list-style-type: none"> • Paradygmaty programowania. Formalne metody opisu języków programowania • Wprowadzenie do programowania w języku R: składnia języka, ogólne zasady formatowania kodu • Instrukcja wyboru,obsługa wyjątków, instrukcje iteracji - pętle. • Wektory i operacje na wektorach • Własne funkcje • Pliki i operacje wejścia/wyjścia • Prezentacja danych z użyciem modułów • Wprowadzenie do architektury komputerów • Wyrażenia języka R • Pętle w języku R. Wektory i macierze. • Konwersje schematów blokowych do kodu • Funkcje użytkownika • Kolokwium 1 • Operacje wejścia/wyjścia. Obsługa plików. Łańcuchy. • Moduły - instalacja i użytkowanie. Prezentacja danych na wykresach. • Zaawansowane programowanie w R • Kolokwium 2 	
Komputerowe wspomaganie procesów logistycznych	K_W11, K_W13, K_W16, K_U01, K_U04, K_U05
<ul style="list-style-type: none"> • 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, nawigacja. Konfiguracja kont użytkownika • SAP ERP - Produkcja na zlecenie klienta. Moduł MM - konfigurowanie materiałów dla przykładowego wyrobu • SAP ERP - Produkcja na zlecenie klienta. Moduł MM, SD - konfigurowanie dostawców, odbiorców, rekordów informacyjnych • SAP ERP - Produkcja na zlecenie klienta. Moduł MM, PP - tworzenie struktury wyrobu • BOM, stanowiska robocze • SAP ERP - Produkcja na zlecenie klienta. Moduł PP - opracowanie marszrut technologicznej • SAP ERP - Produkcja na zlecenie klienta. Moduł PP - kalkulacja wyrobu, aktualizacja cen • SAP ERP - Produkcja na zlecenie klienta. Moduł PP - opracowanie zlecenia klienta, zleceń planowanych, planowanie potrzeb materiałowych, ustalenie zdolności produkcyjnych • SAP ERP - Produkcja na zlecenie klienta. Moduł PP - zlecenia produkcyjne, zapotrzebowania na zamówienia, przyjęcie surowców na magazyn, uruchomienie zleceń produkcyjnych, potwierdzenie realizacji zleceń • SAP ERP - Produkcja na zlecenie klienta. Moduł PP - przyjęcie wyrobów na magazyn, sprawdzenie stanów magazynowych, inne operacje magazynowe • Zaliczenie laboratorium 	
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 wspomagania 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 wspomagania zarządzania jakością SAP ERP /QM • Komputerowy system wspomagania 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 użycia. • 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_U13

• 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.	
Lektorat języka obcego 1	K_U01, K_U03, K_U18
• Mieszkanie, rodzina, współlokatorzy. Wyrażenia opisujące osobowość. Zadawanie pytań. Mówienie, słuchanie. • Wyrażenia używane w nieformalnych e-mailach. Poprawianie błędów. Pisanie: e-mail do przyjaciela. • Uczucia i wydarzenia, które je powodują. Przymiotniki, których nie można stopniować. Słowotwórstwo: rzeczowniki. Test osobowości. Czytanie, mówienie, słuchanie. Gramatyka: Present Perfect • Ogłoszenia i reklamy. Grzeczne pytania i odpowiadanie na nie. Czytanie, słuchanie, mówienie. • Opis wydarzeń pierwszego dnia (np. w pracy). Ćwiczenie mówienia. Pisanie: streszczenie • Problemy społeczne. Rzeczowniki i czasowniki o tej samej formie. Gramatyka: Present Perfect. • Zapobieganie przestępczości, proponowanie i omawianie rozwiązań. Gramatyka: strona bierna. • Wyrażenia stylu formalnego. Pisanie listu formalnego (reklamacja) • Wycinki prasowe. Wyrażenie opinii. Przymiotniki wyrażające opinię. Czytanie i mówienie. • Szczęście a pieniądze. Ankieta dotycząca szczęścia. Czytanie i mówienie. Pisanie: wypowiedź na stronie internetowej • Gry. Wyrażenia opisujące zachowanie Zwyczaj z przeszłości. Zachowanie, które nas denerwuje. Gramatyka: would/used to. Mówienie. • Czynności czasu wolnego. Nauka słownictwa. Mówienie Pisanie: Rozprawka. • Miejsca, do których wyjeżdża się na wakacje. Wyrażanie przyszłości. Wakacje (transport, zakwaterowanie, rozrywki). Rzeczowniki niepoliczalne i policzalne.	
Lektorat języka obcego 2	K_U01, K_U03, K_U18
• Quizy i konkursy. Opisywanie reguł, zasad działania. Uzyskiwanie informacji. Czasowniki. • Niezwykłe doświadczenia Udzielanie rekomendacji Pisanie: wypowiedź na forum internetowym • Opowiadania. Powiedzenia. Relacjonowanie wydarzeń z przeszłości, anegdoty. Gramatyka: czasy przeszłe. • Opowiadanie. Opisywanie doświadczeń i wydarzeń z przeszłości. • Życzenia i skargi. Czasowniki złożone. Gramatyka: wish/if only. • Czytelność. Książki, których nie czytaliśmy. To, co lubimy i czego nie lubimy. Streszczenie książek. Ulubione książki • Ulubiona scena z filmu. Pisanie: opis ulubionej sceny • Najgorsze wynalazki ludzkości. Rowery. Zmiana (change). Rzeczowniki złożone. Gramatyka: articles. • Wpływ reklam na nasze zachowanie. Zasady tworzenia reklam. Gramatyka: zdania warunkowe. • Reklamy i marketing. Pisanie: Raport, porównywanie. • Burza mózgów. Przymiotniki. Sugerowanie, proponowanie. Podchodzenie do pomysłów z rezerwą. • Geniusze. Prezentacja nowego produktu. Pisanie: ulotka z opisem produktu. • Wyrażenia ze słowem age. Ludzie w różnym wieku i ich zachowanie. Słowotwórstwo – tworzenie rzeczowników. Gramatyka: czasowniki modalne.	
Lektorat języka obcego 3	K_U01, K_U03, K_U18
• Plany na przyszłość. Optymizm i pesymizm. Gramatyka: czasy przyszłe (Future Perfect, Future Continuous) • List do samego siebie. Zdania wyrażające cel. • Kolokacje. Przekonywanie. Prośba o wyjaśnienie. • Kolokacje. Długość życia. Dyskusja klasowa. Pisanie: wypowiedź na forum internetowym. • Telewizja. Rodzaje programów telewizyjnych. Interesujące fakty dotyczące telewizji. Czasowniki złożone. • Wydarzenia prawdziwe i zmyślone. Kwestionariusz. Gramatyka: mowa zależna • Rozprawka wyrażająca opinię • Prasa. Gazety typu tabloid i broadsheet. Emfaza. Zgadywanie, wyrażanie przypuszczeń. • Błędy w prasie i telewizji. Opis wydarzenia lub informacji. Pisanie: artykuł z opisem wydarzenia. • Trudne sytuacje – artykuły prasowe. Kolokacje. Decyzje, które było trudno podjąć. Gramatyka: zdania warunkowe. • Uczucia. Zegar biologiczny. Kwestionariusz: Are you a lark or owl? Podejścia do czasu. Gramatyka: forma -ing i bezokoliczniki. • Idiomy dotyczące czasu. Styl nieformalny. Pisanie: artykuł w stylu nieformalnym. • Zachowanie – przymiotniki. Porady dt. zachowania w delikatnych sytuacjach. Rozwiązywanie niezręcznych sytuacji.	
Lektorat języka obcego 4	K_U01, K_U03, K_U18
• Rytuály i zachowania typowe dla różnych kultur. Pisanie: opis „rodzinnego rytuału”. • Program telewizyjny o mowie ciała. • Pamięć – co i jak pamiętamy. Przesłpstwa i przestpcy. Nasze zachowanie wobec przestpstw. Gramatyka: ing form i bezokoliczniki z czasownikami typu remember i stop. • Synonimy. Czasowniki, które wystpuj z przymkami. Przesłpstwa. Gramatyka: czasowniki modalne. • Jak byc bezpiecznym na wakacjach?. Unikanie powtrzen. Pisanie: ulotkami z poradami. • Przesłpstwa. Zgłaszanie przestpstw. Problemy. Parafrazowanie swoich wypowiedzi. • Zwyczajni ludzie w niezwyklych sytuacjach. Przedmioty niezbedne na tratwie ratunkowej. Pisanie: opis niebezpiecznej przygody • Język specjalistyczny: Terminologia i symbole matematyczne. Podstawowe operacje matematyczne. • Język specjalistyczny: Ułamki, pierwiastki, potegi, logarytmy • Powtrzenie materiału do egzaminu pisemnego. • Powtrzenie materiału do egzaminu pisemnego. • Ćwiczenie mówienia - przygotowanie do egzaminu ustnego. • Ćwiczenie mówienia - przygotowanie do egzaminu ustnego.	
Logistyka przyszłości	K_W09, K_U04, K_U13, K_K07
• 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
• Zasadnicze pojęcia związane z problematyką recyklingu. • Gospodarka odpadami w Polsce i na świecie. • Podstawowe techniki przetwarzania odpadów. • Recykling odpadów metalowych oraz z tworzyw sztucznych. • Opracowanie projektu dla wybranego wyrobu pod względem: specyfikacji materiałów użytych do jego wykonywania oraz zastosowanych technologii produkcji, określenia sposobu wykorzystania recyklatu, zaproponowania bardziej proekologicznej konstrukcji oraz technologii produkcji.	
Logistyka zaopatrzenia	K_W11, K_W13, K_U01, K_U07, K_U14, K_U15, K_U16
• 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 organizacji działu zaopatrzenia • Projekt dokumentów zaopatrzeniowych • Propozycje doskonalenia zaopatrzenia w analizowanej organizacji • Ocena dostaw i dostawców • Zaliczenie	
Makroekonomia	K_W10, K_U01, K_K05
• Wprowadzenie do makroekonomii, podstawowe pojęcia i kategorie makroekonomii • Współczesne nurty teorii ekonomii • Rachunek dochodu narodowego • Determinanty dochodu narodowego - analiza mnożników Keynesa • Pieniądże 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 -	

<p>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</p>	<p>K_W06, K_W09, K_U01, K_U07, K_U13, K_U16</p>
<p>• Definicja i rodzaje maszyn, Wielkości charakterystyczne maszyn, Przepływ informacji, energii i materiałów w maszynie, Cechy techniczno-użytkowe maszyny. Układ funkcjonalny maszyny Układ roboczy maszyny, Kształtowanie powierzchni, Ruchy w maszynie, Podział ruchów, Ruchy kształtowania, Ruchy podziałowe, Ruchy nastawcze, Ruchy skrawania, Układ kształtowania maszyny, Układ konstrukcyjny maszyny, Podstawowe zespoły maszyn, Zespoły zabezpieczające i ochronne maszyny, Układ kinematyczny maszyny. • Przeznaczenie, cechy charakterystyczne i podział obrabiarek. Tokarki: Przeznaczenie i podział tokarek, Tokarki kłowe, Tokarki uchwytywne. Przeznaczenie i podział wiertarek, Wiertarki stołowe, Wiertarki słupowe, Wiertarki stojakowe, Wiertarki promieniowe. Frezarki: Przeznaczenie i podział frezarek, Frezarki bezkolowe, Frezarki bezwspornikowe. • Przecinarki: Cechy charakterystyczne, Przecinarki ramowe, Przecinarki taśmowe, Przecinarki tarczowe. Strugarki i dłutownice: Przeznaczenie i cechy charakterystyczne strugarek, Strugarki poprzeczne, Strugarki wzdłużne, Dłutownice. Szlifierki: Charakterystyka i rodzaje szlifierek, Szlifierki do wałków kłowe, Szlifierki do wałków bezkolowych, Szlifierki do otworów, Szlifierki do płaszczyzn. • Obrabiarki do uzębień: Charakterystyczne cechy kształtowania uzębień, Metody obróbki uzębień kół walcowych, Dłutownice Maaga, Dłutownice Fellowsa, Frezarki obwiedniowe. Metody szlifowania uzębień kół walcowych, Szlifierki Nilesa, Szlifierki Maaga, Szlifierki Reishauera, Charakterystyka i metody obróbki kół stożkowych, Strugarki i frezarki Gleasona. • Obrabiarki sterowane numerycznie: Cechy charakterystyczne, programowanie, Tokarki CNC, Frezarki CNC, Szlifierki CNC, Obrabiarki do kół zębanych CNC. • Tokarka pociągowa uniwersalna: budowa, wyposażenie normalne i specjalne, możliwości technologiczne, eksploatacja. • Frezarka wspornikowa uniwersalna: budowa, wyposażenie normalne i specjalne, możliwości technologiczne, eksploatacja. • Frezarka obwiedniowa do kół zębanych CNC: budowa, wyposażenie normalne i specjalne, możliwości technologiczne, eksploatacja. • Tokarka sterowana CNC: budowa, wyposażenie normalne i specjalne, możliwości technologiczne, programowanie, eksploatacja.</p>	
<p>Matematyka 1</p>	<p>K_W01, K_U01, K_U04</p>
<p>• 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 cykliczne. Ciągi liczbowe. 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.</p>	
<p>Matematyka 2</p>	<p>K_W01, K_U01, K_U04</p>
<p>• Całka nieoznaczona. Podstawowe metody obliczania całek nieoznaczonych: całkowanie przez części i podstawianie. 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. • Całki podwójne po prostokącie, zamiana zmiennych na współrzędne biegunowe. Całka podwójna po obszarze dowolnym, zastosowania całki podwójnej do obliczania objętości brył oraz pola obszaru płaskiego.</p>	
<p>Materiałoznawstwo</p>	<p>K_W06, K_U01, K_U06</p>
<p>• Budowa wewnętrzna materiałów, struktura krystaliczna metali, elementy krystalografii • Budowa stopów dwuskładnikowych - układy równowagi fazowej, układ Fe-C, charakterystyka stopów metali. • Techniczne stopy żelaza - stal niestopowa, staliwo i żeliwo. • Stal stopowa - konstrukcyjna, narzędziowa, szybkoobrotowa, łożyskowa, sprężynowa, specjalna. • Kształtowanie mikrostruktury i właściwości stopów metali metodami technologicznymi – przeróbka plastyczna, obróbka cieplna i cieplno-chemiczna. • Stopy aluminium - klasyfikacja, technologie, właściwości i zastosowanie. • Stopy miedzi - klasyfikacja, technologie, właściwości i zastosowanie.</p>	
<p>Mechanika płynów</p>	<p>K_W02, K_W03, K_U01, K_U07, K_U14, K_U15</p>
<p>• Pojęcia podstawowe: Definicja płynu i jego podstawowych właściwości fizycznych (ciśnienie, gęstość, temperatura, lepkość). Pojęcie ośrodka ciągłego, wielkości opisujące stan ośrodka ciągłego, kryterium ciągłości: liczba Knudsen. Równanie równowagi statycznej płynu. Międzynarodowa atmosfera standardowa. Elementy teorii pola: Pojęcie pola skalarnego i wektorowego. Podstawy klasyfikacji pól fizycznych. Gradient pola, dywergencja i rotacja. Operatory różniczkowe. Podstawowe równania mechaniki płynów: Zasada zachowania masy (równanie ciągłości). Definicja strumienia płynu. Kinematyka płynów (analiza wędrowną i lokalną, pojęcie toru elementu płynu i linii prądu). Równanie Eulera. • Dynamika płynu: Zasada zachowania energii (równanie Bernoulliego dla płynów idealnych i rzeczywistych). Równanie Naviera - Stokesa. Ruch płynu rzeczywistego: Bezwymiarowa postać równań N-S: liczby kryterialne: Reynoldsa, Macha, Eulera, Froude'a, Strouhala. Zasady modelowania w mechanice płynów. Koncepcja warstwy przyściennej. Opór tarcia. Opór ciśnieniowy. • Charakterystyka kierunkowa sondy Prandtl'a. Doświadczenie Reynoldsa. Pomiar reakcji hydrodynamicznej. • Pomiar współczynnika strat liniowych. Wizualizacja przepływów. • wyznaczenie charakterystyki pompy odśrodkowej • Podstawy wirnikowych maszyn przepływowych i ich klasyfikacja. pompy, wentylatory, turbiny, charakterystyka pompy. Kryteria doboru pomp i wentylatorów do układu przepływowego.</p>	
<p>Mechanika techniczna</p>	<p>K_W02, K_W03, K_U01, K_U04, K_U07, K_U15</p>
<p>• 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 punktu c.d., dynamika układu brył jako punktów materialnych. • Dynamika układu brył jako układu punktów materialnych c.d. • Kolokwium</p>	

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, termometryczne. 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, Pomiary 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 działalności normalizacji. Historia normalizacji. Dokumenty regulujące działalność normalizacyjną. Typy norm. Klasyfikacja i oznaczenie norm. Rola i miejsce normalizacji w systemach zarządzania. Szczeble 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 uznanie 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. Tolerancja wymiaru. Wprowadzenie do tolerowania geometrycznego. Tolerancje kształtu, kierunku, położenia i bicia. Funkcjonalny wybór, oznaczenie i interpretacja tolerancji geometrycznych. Analiza niedokładności pomiarów w budowie maszyn. 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. Statystyczna kontrola procesu wytwarzania wyrobu na wybranym przykładzie. 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 zużywania, charakterystyka różnych rodzajów zużywania 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"> Istota i charakterystyka sztucznej inteligencji jako dziedziny naukowej. Zakres badań nad sztuczną inteligencją. Pozyskiwanie wiedzy. Metody reprezentacji wiedzy. Logika zdań i logika predykatów. Reguły. Metody wnioskowania. Systemy ekspertowe: architektura, rodzaje, zasady i metody ich konstrukcji. Szkieletowe systemy ekspertowe. Doradcze systemy oparte o bazę wiedzy. Podstawy sztucznych sieci neuronowych. Biologiczne podstawy neurokomputingu, podstawowy model neuronu i sieci neuronowej. Podstawowe reguły uczenia sieci neuronowych (z nauczycielem – reguła delta i bez nauczyciela – reguła Hebb’a). Podstawowe algorytmy uczenia sieci neuronowej. Samoorganizujące się sieci neuronowe Kohonena: podstawowy algorytm Self Organizing Map. Sieci neuronowe ze sprzężeniem zwrotnym: sieci Hopfielda i Hamminga Praktyczne zastosowania sieci neuronowych do rozwiązywania zadań: klasyfikacji, klasteryzacji, prognozowania, przetwarzania i rozpoznawanie obrazów, w automatyce. Reprezentacja niepewności: Teoria zbiorów rozmytych, Logika rozmyta, baza reguł rozmytych i rozmyte wnioskowanie. Przetwarzanie wiedzy niepewnej, rozmytej. Pojęcia zmiennej lingwistycznej. Budowa sterownika rozmytego. Budowa systemu wnioskowania rozmytego. Podstawy algorytmów genetycznych: ogólny schemat i składniki; reprodukcja i selekcja; rekombinacja – krzyżowanie (proste, arytmetyczne); mutacja (równomierna, brzegowa, nierównomierna – lokalne dostrajanie). Zagadnienia implementacyjne z zakresu zastosowań algorytmów genetycznych i ewolucyjnych (algorytm dla rozwiązywania zadania komiwojażera, zagadnienia plecakowe, w szeregowaniu zadań). Hybrydowe systemy inteligentne – połączenie sztucznych sieci neuronowych, logiki rozmytej i algorytmów genetycznych. Neuronowo-rozmyte systemy i ich zastosowania. Computational Intelligence. Baza wiedzy dla systemu ekspertowego. Systemy rozmytego wnioskowania. Sieci neuronowe w zadaniu klasyfikacji i regresji. Sieci neuronowe w zadaniu prognozowania i klasteryzacji. Sprawdzian zaliczeniowy, część praktyczna. 	
Podstawy zarządzania	K_W11, K_W12, K_U01
<ul style="list-style-type: none"> Wprowadzenie do zarządzania. Szkola naukowa. Szkoła naukowej organizacji pracy. Szkoła klasycznej teorii organizacji. Szkoła behavioralna. 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 wypełnienia dokumentacji uruchomienia działalności. Zaliczenie 	
Praca dyplomowa inżynierska	K_U01, K_U03, K_U04
<ul style="list-style-type: none"> Sporządzenie planu pracy dyplomowej Analiza literatury związanej z tematem pracy dyplomowej Wykonanie badań/analiz związanych z częścią praktyczną pracy dyplomowej Wyciągnięcie wniosków z przeprowadzonych badań/analiz Zredagowanie 	

pracy dyplomowej • Wstępna obrona pracy dyplomowej	
Praktyka przemysłowa	K_U03, K_K03
• Instruktaż z przepisów bhp i ppoż. obowiązujących na terenie przedsiębiorstwa. Struktura produkcyjna, organizacyjna i informacyjna przedsiębiorstwa. Procesy i urządzenia technologiczne w procesie produkcyjnym. Systemy nadzoru procesów technologicznych. Systemy zarządzania i kontroli jakości. Systemy transportu i logistyki. Technologie informatyczne i projektowania w przedsiębiorstwie (w tym systemy CAx). Dokumentacja techniczna i obieg dokumentów w przedsiębiorstwie.	
Prawo gospodarcze	K_W10, K_W11, K_W12, K_W15, K_U01, K_K02
• 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. 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.	
Programowanie obiektowe	K_W16, K_U01, K_U16
• Wprowadzenie do programowania zorientowanego obiektowo. • 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, szablony. • Aplikacje graficzne w PyQt. • 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 • Serializacja XML i testy jednostkowe • Aplikacje wielowątkowe • Systemy kontroli wersji	
Projektowanie aplikacji dla przedsiębiorstw	K_W10, K_U07
• 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, operacje na plikach, pobieranie danych. Definiowanie funkcji, formularze i okna dialogowe, ochrona kodu, obsługa błędów • Import danych z plików tekstowych, baz danych Access oraz z sieci www, tworzenie raportów przy użyciu tabel przestawnych • Case study: analiza raportów sprzedaży	
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, wielowpustowych, 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 cięgnowe - analiza kinematyczna • Przekładnie zębate. Klasyfikacja kół i przekładni zębatych.. Podstawowe wymiary kół zębatych. Prawo ząbienia. 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 zadnego 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 przedmiotu. Rachunek kosztów jako instrument zarządzania przedsiębiorstwem. Pojęcie i istota rachunku kosztów. Rola i zadania rachunku kosztów. Dobór systemu rachunku kosztów. Zarządzanie kosztami i controlling kosztów. Rachunek kosztów pełnych. Istota rachunku kosztów pełnych. Grupowanie kosztów w systemie ewidencyjnym. Procedury rozliczenia kosztów. Kalkulacja kosztów wytworzenia produktów. Rachunek kosztów pełnych a rachunek wyników. Przydatność rachunku kosztów pełnych w zarządzaniu. Rachunek kosztów zmiennych. Istota rachunku kosztów zmiennych. Analiza zmienności kosztów. Rachunek kosztów zmiennych a rachunek wyników. Wielostopniowy i wieloblokowy rachunek kosztów zmiennych. Zastosowanie rachunku kosztów zmiennych w zarządzaniu. Rachunek kosztów standardowych. Rachunek kosztów postulowanych i jego odmiany. Pojęcie i rodzaje standardów kosztowych. Ustalenie kosztów standardowych. Analiza odchyleń od kosztów standardowych. Funkcje rachunek kosztów standardowych. Rachunek kosztów ciągłego doskonalenia. Wprowadzenie do kalkulacji kosztów ciągłego doskonalenia. Budżetowanie kosztów w rachunku kosztów ciągłego doskonalenia. Kontrola wykonania budżetu.	
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. Prawa autorskie, przypisy literaturowe • Metody badawcze, przetwarzanie materiałów, systematyzowanie, wnioskowanie • Projektowanie planu pracy dyplomowej • 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. Prawa autorskie, przypisy literaturowe • Metody badawcze, przetwarzanie materiałów, systematyzowanie, wnioskowanie • Projektowanie planu pracy dyplomowej • 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. Prawa autorskie, przypisy literaturowe • Metody badawcze, przetwarzanie materiałów, systematyzowanie, wnioskowanie • Projektowanie planu pracy dyplomowej • Analiza opracowań studentów, dyskusja	

Sieci komputerowe	K_W11, K_W16, K_U01, K_U04
<ul style="list-style-type: none"> 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 nazewnictwa w sieci. Systemy DNS • Technologia planowania środowisk informacyjnych. Komponowanie sieci • Szkielet sieci. Diagnostyka sieci, Kable Ethernet. • Identyfikacja pakietów. Diagnostowanie ruchu sieciowego. Statystyka sieci • Podział i łączenie sieci. Rutowanie pakietów • Dostęp zdalny, Realizacja VPN • Zastosowanie DHCP. Identyfikacja w sieci • Konwencje nazewnictwa 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 SSZ • Karta procesu wybranego SSZ • 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. Dystrybuanta 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 odchudzoney. 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 magazynowe i sterowanie zapasami	K_W11, K_W13, K_U02, K_U13, K_U14, K_U15, K_U16
<ul style="list-style-type: none"> 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. • Klasyfikacja zapasów wg metody ABC/XYZ • Analiza profilu popytu • Analiza struktury zapasu • Symulacja odnawiania zapasów wg modelu poziomu zamawiania • Symulacja odnawiania zapasów wg modelu cyklu zamawiania • Utworzenie magazynu, określenie typów nośników magazynowych, opracowanie struktury opakowań, przypisanie typu nośnika do obszaru w systemie WMS • Utworzenie i konfiguracja zamówień dla klientów i dostawców w systemie WMS • Realizacja dostaw, przydziały lokalizacji w systemie WMS • Realizacja zleceń od klientów, proces obsługi zleceń w systemie WMS • Zlecenia transportowe, lista zleceń w systemie WMS 	
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; różnicowanie 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"> Transport - podstawowe pojęcia, kryteria podziału, potrzeby transportowe. Klasyfikacja gałęziowa transportu. • Systemy transportowe osiedla, miasta, regionu, kraju. 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"> Bezpieczeństwo pracy. Terminologia. Straty przedsiębiorstwa związane z niewłaściwym zarządzaniem bhp. Podstawowe przepisy prawne dotyczące bhp. Cele wdrażania systemu zarządzania bhp. Definicja i rodzaje wypadków przy pracy. Postępowanie w sytuacji wystąpienia wypadku. Związane przepisy prawne. Dokumentowanie wypadków przy pracy i chorób zawodowych. • Strategia i polityka bhp. Wpływ postawy kierownictwa na bhp. Odpowiedzialności w zakresie bhp. Ustalanie celów zadań oraz ocena realizacji polityki bhp. Informacja w zarządzaniu bhp. Procedury pracy i instrukcje stanowiskowe. Dokumentacja operacyjna. Plan na wypadek katastrofy. Zapewnienie zgodności z przepisami prawnymi. • Identyfikacja zagrożeń i ocena ryzyka zawodowego. Rodzaje zagrożeń. Poziomy ryzyka zawodowego. Zdarzenia potencjalnie wypadkowe. Informacja o ryzyku dla pracownika. Metody oceny ryzyka zawodowego: metoda klasyczna, metoda grafu, metoda risk score, metoda risk assessment score. Norma PN-N 18002. • Urządzenia techniczne jako źródło zagrożeń. Nadzór nad urządzeniami technicznymi. Dyrektywa maszynowa 98/37/WE. Systemy ostrzegawcze i awaryjne. Gotowość operacyjna urządzeń technicznych. Urządzenia poddohorowe. Bezpieczna organizacja pracy. Nadzorowanie pracy podwykonawców. Prace szczególnie niebezpieczne. Znakowanie maszyn, urządzeń, materiałów i miejsc niebezpiecznych. Znaki i barwy bezpieczeństwa. Czynniki szkodliwe i uciążliwe w miejscu pracy. Środki ochrony indywidualnej. • Audyty bhp. Zasady prowadzenia auditów. Kwalifikacje 	

<p>auditorów. Metody auditów. Przygotowanie auditu – dokumenty i zapisy. Przeprowadzanie auditów - zasady. Dokumentowanie auditu. • Człowiek jako element systemu zarządzania bhp. System szkoleń z zakresu bhp. Badania lekarskie. Ergonomia a bezpieczeństwo pracy. Kultura bezpieczeństwa pracy. Promowanie zasad bezpiecznej pracy. • Przegląd wymagań normy PN-ISO 45001. Projektowanie dokumentacji i wdrażanie systemu zarządzania bezpieczeństwem pracy według normy PN-ISO 45001. • Badanie okoliczności wypadków i określanie wniosków powypadkowych. • Opracowanie procedury postępowania w sytuacji wystąpienia wypadku. • Opracowanie planu na wypadek katastrofy. • Identyfikacja zagrożeń i ocena ryzyka zawodowego. Przygotowanie informacji o ryzyku zawodowym dla pracowników. • Opracowanie procedury identyfikacji zagrożeń i oceny ryzyka zawodowego. • Opracowanie polityki bhp. • Audit bhp. Opracowanie listy pytań kontrolnych do auditu bhp. Przeprowadzenie auditu, zapisanie niezgodności i opracowanie raportu z auditu. • Współzawodnictwo – opracowanie zasad konkursu i kryteriów oceny wydziałów pod względem bhp. • Analiza normy PN-ISO 45001 pod względem wymaganej dokumentacji systemu zarządzania bezpieczeństwem pracy. • Identyfikowanie niezgodności z normą PN-ISO 45001. • Analiza przepisów prawnych dotyczących bhp dla wybranej branży.</p>	
Systemy zarządzania bezpieczeństwem informacji	K_W11, K_W15, K_U01, K_U04
<p>• 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</p>	
Systemy zarządzania jakością	K_W11, K_W14, K_U01, K_U08, K_U13, K_U17
<p>• 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 zarządzania 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</p>	
Systemy zarządzania środowiskowego EMAS	K_W11, K_W14, K_U01, K_U08, K_U09, K_U13, K_U17, K_K02
<p>• 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</p>	
Techniki zarządzania jakością	K_W10, K_W11, K_W14, K_U01, K_U09, K_U10, K_U13, K_U16
<p>• 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</p>	
Technologia informacyjna	K_W04, K_U01, K_U03, K_U05
<p>• System operacyjny. System plików – operacje plikowe, wyszukiwanie. Programy użytkowe. Praca w sieci lokalnej. Grafika komputerowa, grafika prezentacyjna - MS PowerPoint, tworzenie prezentacji – elementy prezentacji, sterowanie prezentacją • MS Word – podstawy edycji tekstów, formatowanie strony, akapit - formatowanie, tabele, edytor równań, tabulacja, spisy treści. • Internet – korzystanie z zasobów internetu, transfer plików. Dokumenty HTML – struktura • MS Excel – adresacja komórek, typy danych, wyrażenia arytmetyczne, kreator funkcji, tabelaryzacja danych do wykresu, kreator wykresów, elementy wspomagania decyzji, funkcje logiczne, Solver • MS Access – tworzenie tabel, typy danych, kwerenda wybierająca – mechanizm QBE, formularz, raport • Matlab – obliczenia naukowo-techniczne - zmienne, przypisanie, wyrażenia, funkcje matematyczne, prosty wykres, praca wsadowa – m-pliki, instrukcja warunkowa, instrukcje iteracyjne, funkcje generowane przez użytkownika, operacje macierzowe.</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, personalizacja • 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 –</p>	

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 wytlóczek cylindrycznych (wyznaczanie optymalnej siły docisku, granicznego współczynnika odkształcenia). • Wyznaczanie wybranych parametrów procesu kucia swobodnego.	
Termodynamika	K_W02, K_W05, K_U01, K_U07, K_U14, K_U15
<ul style="list-style-type: none"> 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. 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. Mieszana 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
<ul style="list-style-type: none"> 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. • Zaliczenie i omawianie prac. 	
Wprowadzenie do techniki	K_W08, K_U01, K_U04
<ul style="list-style-type: none"> Technika jako całość kształt środków i czynności obejmujących działalność ludzką związaną z wytwarzaniem środków materialnych. • Rozwój techniki i cywilizacji. Rys historyczny. • Maszyny jako podstawowe elementy procesów produkcyjnych. Maszyna jako system złożony. Elementy maszyn, napędy maszyn. • Procesy projektowo-konstrukcyjne. Wybory koncepcji, dobór cech geometrycznych i materiałowych. • Ogólne zasady konstrukcji. Rodzaje zapisu konstrukcji. Systemy CAD. Wybrane zespoły maszynowe • Proces wytwórczy. Metody i techniki wytwarzania. Odlewnictwo, spawalnictwo, przeróbka plastyczna, obróbka ubytkowa, przetwórstwo tworzyw sztucznych. • Kształtowanie cech materiałowych. Systemy montażowe. Systemy CAM. • Mechanizacja i automatyzacja maszyn i procesów produkcyjnych. Manipulatory i roboty przemysłowe. • Czujniki pomiarowe, elementy sterujące, sterowniki programowalne. • Techniki informatyczne. Systemy zautomatyzowane. Układy mechatroniczne. • Wybrane najnowsze osiągnięcia techniki i technologii (dokonane przez studentów). 	
Wprowadzenie do technologii informacyjnej	K_W04, K_U01, K_U03, K_U05
<ul style="list-style-type: none"> Historia rozwoju informatyki. Informacja i jej jednostki oraz zasady jej zapisu. Fizyczna struktura komputera. Definicja, miejsce, rola i zadania systemu operacyjnego. Klasyfikacja systemów operacyjnych. System operacyjny Windows, - operacje plikowe, wyszukiwanie. Edytor tekstowy - ogólne zasady pisania i formatowania tekstów., Grafika komputera i metody prezentacji informacji. • Sieci komputerowe i usługi sieciowe. Podstawowe składniki architektury WWW. Interakcja w środowisku WWW. Tworzenie stron WWW. • Arkusze kalkulacyjne: Obliczanie, adresowanie, deklaracja nazw, formatowanie arkusza, zarządzanie danymi w arkuszu, tabele przestawne, sumy pośrednie, filtrowanie danych, graficzna prezentacja danych - wykresy, formuły tablicowe, Solver. • Obliczenia naukowe i inżynierskie. Wprowadzenie do programu MatLab. Obliczenia - zmienne i wyrażenia. Wektory i macierze. Wykresy. Równania algebry liniowej. Równania nieliniowe. Całkowanie i różniczkowanie numeryczne. Pisanie plików skryptowych, Obliczenia symboliczne. • Wprowadzenie do problematyki baz danych. Podstawowa terminologia. Charakterystyka baz danych. Modele danych. Struktury danych. Operacje. Ograniczenia integralnościowe. Użytkownicy baz danych. System zarządzania bazą danych (SZBD). Klasyfikacja baz danych • Zaliczenie wykładu 	
Wspomaganie zarządzania przedsiębiorstwem	K_W11, K_W16, K_U01, K_U05, K_U17
<ul style="list-style-type: none"> Proces decyzyjny w zarządzaniu przedsiębiorstwem. Problemy decyzyjne w zarządzaniu i ich klasyfikacja (ustrukturalizowane, słabo ustrukturalizowane i nieustrukturalizowane). Modelowanie procesów decyzyjnych, identyfikacja struktury i parametrów modeli. Klasyfikacja modeli decyzyjnych (decyzje optymalne: modele optymalizacji liniowej i nieliniowej, modele optymalizacji jednokryterialnej i wielokryterialnej, modele statyczne jednoetapowe i dynamiczne wieloetapowe, decyzje w warunkach niepewności i ryzyka (metody stochastycznego programowania, optymalizacja z rozmytą funkcją celu i/lub rozmytymi zmiennymi). • Matematyczne modele decyzyjne. Metody liniowego programowania i ich zastosowania do wspomagania decyzji. Optymalizacyjne zadania produkcyjne i transportowe. Metody optymalizacji całkowitoliczbowej. Metody nieliniowego programowania. Metody wieloetapowego programowania dynamicznego. • Wielokryterialne problemy decyzyjne: z funkcją kompromisu, z hierarchią celów. Podejmowanie decyzji w warunkach niepewności: Podstawy budowy systemów rozmytego wnioskowania w oparciu o logikę rozmytą. Rozmyte bazy reguł. • Metody symulacji komputerowej do wspomagania decyzji w zarządzaniu. Gry symulacyjne. Grupowe podejmowanie decyzji. Heurystyczne metody podejmowania decyzji. Metoda Delphi. • Formułowanie problemu decyzyjnego, jego analiza i klasyfikacja. Wybór odpowiedniej metody modelowania i rozwiązywania problemu. Modele liniowe jednokryterialne. Metody liniowego programowania i ich zastosowania do wspomagania decyzji. Optymalizacyjne zadania produkcyjne i transportowe. Zastosowania MS Excel oraz narzędzi Solver • Metody optymalizacji całkowitoliczbowej. Zastosowanie modułu Solver do planowania inwestycji. Metody nieliniowego programowania, metoda Gradientu sprzężonego, metoda Newtona • Podejmowanie decyzji w warunkach niepewności. Praktyczne zastosowania w zadaniach wyboru źródła finansowania planowanej inwestycji. Planowanie zapasów w warunkach niepewności. Tworzenie systemów rozmytego wnioskowania za pomocą Fuzzy Logic Toolbox for Matlab • Zastosowanie pakietu programowego ATTECH DSS 4.5 do wspomagania decyzji w zarządzaniu strategicznym. 	
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 bierno i siły czynne. Siły zewnętrzne i siły wewnętrzne. Układy jednostek stosowane w obliczeniach wytrzymałościowych • 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. 	
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
<ul style="list-style-type: none"> 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 osiąganie 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 	
Zarządzanie produkcją i usługami	K_W08, K_W11, K_W13, K_U01, K_U02, K_U03, K_U07, K_U08, K_U13, K_U16
<ul style="list-style-type: none"> 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. Produktowność 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 moduły produkcyjne. 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 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. 	
Zarządzanie przedsięwzięciami informatycznymi	K_W08, K_W11, K_W17, K_U01, K_U02, K_U04
<ul style="list-style-type: none"> Charakterystyka metody zarządzania projektami • Techniki zarządzania wymaganiami w projektach informatycznych • Aspekt strategiczny systemów informatycznych • Zarządzanie ryzykiem 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_U09, K_U13, K_U16, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> 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, Czysta 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 	
Systemy CAD/CAM 2	K_W04, K_W08, K_U01, K_U05, K_U14, K_U16
<ul style="list-style-type: none"> Klasyczny interfejs oprogramowania NX CAD. Projektowanie modeli elementów i złożeń konstrukcji blaszanych - strategię 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 	

złożeniach. 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.	
Podstawy logistyki	K_W11, K_W12, K_U01
<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. Rozwój infrastruktury logistycznej w dziejach ludzkości • Charakterystyka środków logistycznych (transportowych, magazynowych, opakowań). Charakterystyka podziału fazowego i instytucjonalnego logistyki. Automatyzacja przetwarzania informacji w systemach logistycznych. 	
Procesy produkcyjne	K_W06, K_U01, K_U14, K_U15, K_U16
<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 • Analiza przebiegu procesu produkcyjnego • Planowanie procesu przygotowania i uruchomienia produkcji nowego wyrobu w oparciu o przyjęte założenia techniczno-organizacyjne i strukturę wyrobu 	
Projektowanie procesów produkcyjnych	K_W06, K_U01, K_U14, K_U15, K_U16
<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 • Planowanie procesu przygotowania i uruchomienia produkcji nowego wyrobu oraz zdolności produkcyjnych 	
Przedmiot humanistyczny 1: Podstawy wnioskowania	K_W10, K_U01
<ul style="list-style-type: none"> Wprowadzenie w problematykę logiki formalnej. Ogólne wiadomości o języku. Wprowadzenie podstawowych pojęć klasycznego rachunku zdań. Zmienne zdaniowe, formuły, wartościowania zmiennych, funkcjonalna pełność, postacie normalne i klauzule. Tautologie, kontrtautologie, konsekwencje logiczne, systemy dowodzenia. Elementy teorii wnioskowania. Reguły wnioskowania. Metoda rezolucji, elementy logiki pierwszego rzędu. Wiadomości o zbiorach. Algebra zbiorów, prawa algebry zbiorów. Relacje między zbiorami. Iloczyn kartezjański, • Ćwiczenia z zakresu wprowadzenia w problematykę logiki formalnej. Ogólne wiadomości o języku. Wprowadzenie podstawowych pojęć klasycznego rachunku zdań. Zmienne zdaniowe, formuły, wartościowania zmiennych, funkcjonalna pełność, postacie normalne i klauzule. Tautologie, kontrtautologie, konsekwencje logiczne, systemy dowodzenia - ćwiczenia • Ćwiczenia z teorii wnioskowania i reguły wnioskowania. Metoda rezolucji, elementy logiki pierwszego rzędu - ćwiczenia. Ćwiczenia z algebra zbiorów, prawa algebry zbiorów oraz relacje między zbiorami. Iloczyn kartezjański 	
Przedmiot humanistyczny 1: Logika	K_W10, K_U01
<ul style="list-style-type: none"> Wprowadzenie w problematykę logiki formalnej. Ogólne wiadomości o języku. Wprowadzenie podstawowych pojęć klasycznego rachunku zdań. Zmienne zdaniowe, formuły, wartościowania zmiennych, funkcjonalna pełność, postacie normalne i klauzule. Tautologie, kontrtautologie, konsekwencje logiczne, systemy dowodzenia. Elementy teorii wnioskowania. Reguły wnioskowania. Metoda rezolucji, elementy logiki pierwszego rzędu. Wiadomości o zbiorach. Algebra zbiorów, prawa algebry zbiorów. Relacje między zbiorami. Iloczyn kartezjański, 	
Przedmiot humanistyczny 2: Komunikacja społeczna	K_W10, K_W12, K_U01, K_K06
<ul style="list-style-type: none"> Znaczenie sprawnego komunikowania się. Strategie komunikacji. Komunikacja pisemna - zasady i proces tworzenia. Formy i rodzaje dokumentów w komunikacji pisemnej. Komunikowanie się w grupie - rola lidera. Zasady planowania i prowadzenia prezentacji ustnych. Komunikacja w biznesie w praktyce - wybrane aspekty. 	
Przedmiot humanistyczny 2: Socjologia społeczna	K_W12, K_U01, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> Status naukowy socjologii. Konformizm u człowieka i jego działanie w sytuacjach trudnych. Postawy społeczne. Uprzedzenia i stereotypy. Konflikt jako zjawisko społeczne. Kultura jako zjawisko socjologiczne. Patologie społeczne - analiza socjologiczna tego zjawiska. Interakcje społeczne. Procesy transformacji ustrojowej w Polsce. 	
PW: Systemy logistyczne	K_W11, K_W12, K_U01
<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. Rozwój infrastruktury logistycznej w dziejach ludzkości • Charakterystyka środków logistycznych (transportowych, magazynowych, opakowań). Charakterystyka podziału fazowego i instytucjonalnego logistyki. Automatyzacja przetwarzania informacji w systemach logistycznych. 	
PW: Zintegrowane systemy wytwarzania CIM 1	K_W06, K_W13, K_U01
<ul style="list-style-type: none"> Student zna metody projektowania 3D-CAD dedykowanego dla przyrostowych systemów wytwórczych • Student potrafi przeprowadzić obróbkę danych modelu 3D-CAD i przygotować dane do procesu wytwórczego • Student potrafi posługiwać się wybranym systemem przyrostowego wytwarzania prototypów • Student potrafi wykonać prototyp z zastosowaniem pośredniej metody prototypowania • Student potrafi przeprowadzić proces postprocessingu i obróbki wykończeniowej na prototypie • Student poznaje metody modelowania i obróbki danych dla procesu szybkiego prototypowania wyrobów śledząc uważnie treści wykładu • Student poznaje metody i sposoby obróbki danych w procesie RP śledząc uważnie treść wykładu, zadaje pytania w celu uzyskania dodatkowych informacji • Student poznaje nowoczesne metody RP sposoby wykonywania modeli fizycznych oraz możliwości zastosowania praktycznego prototypów 	
PW: Zintegrowane systemy wytwarzania CIM 2	K_W06, K_W13, K_U01
<ul style="list-style-type: none"> Symulacja MES procesu rozciągania – weryfikacja eksperymentalna procesu • Symulacja MES procesu gięcia – określenie wielkości sprężynowania • Symulacja MES procesu odkształcania technicznej kształtki wykonanej z elastomeru • Konfiguracja elastycznego zrobotyzowanego gniazda obróbkowego • Dobór podsystemu przepływu materiałów w zintegrowanym gnieździe obróbkowym • Modelowanie i sterowanie przepływem produkcji w EGO z wykorzystaniem sieci obsługi masowej 	
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 sztyku biegunowego. • Modelowanie żeber. • Tworzenie elementu z wycięciem wzdłuż ścieżki. Gwint w otworze. Sztyk prostokątny. • Modelowanie elementu wieloprzekrojowego. • Modelowanie śruby z gwintem metrycznym w sposób symboliczny. • Rysunek zaliczeniowy 	

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 pożądaných 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.

Wymiar praktyk i staży studenckich został przedstawiony w rozdziale 3 - może być różny w różnych wariantach planu studiów na kierunku Zarządzanie i inżynieria produkcji.