

Program studiów

Inżynieria wzornictwa przemysłowego pierwszego stopnia

Profil studiów: ogólnoakademicki



1. Podstawowe informacje o kierunku

Nazwa kierunku studiów	Inżynieria wzornictwa przemysłowego
Poziom studiów	pierwszego stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki

Nazwa dyscypliny wiodącej, w ramach której uzyskiwana jest ponad połowa efektów uczenia się wraz z określeniem procentowego udziału liczby punktów ECTS dla dyscypliny wiodącej w ogólnej liczbie punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na kierunku

Nazwa dyscypliny wiodącej	Udział
inżynieria mechaniczna	60 %

Nazwy pozostałych dyscyplin wraz z określeniem procentowego udziału liczby punktów ECTS dla pozostałych dyscyplin w ogólnej liczbie punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na kierunku

Nazwa dyscypliny	Udział
architektura i urbanistyka	20 %
sztuki plastyczne i konserwacja dzieł sztuki	20 %

Liczba semestrów	studia stacjonarne: 7
Liczba punktów ECTS wymagana do ukończenia studiów	210
Łączna liczba godzin zajęć	studia stacjonarne: 2640
Wymagania wstępne - rekrutacja	wymagania corocznie określone przez Senat PRz
Po ukończeniu studiów absolwent uzyskuje tytuł zawodowy	inżynier
Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia	Absolwent kierunku Inżynieria Wzornictwa Przemysłowego, jest kompleksowo przygotowany do pracy w interdyscyplinarnych zespołach projektowych dla wielu gałęzi przemysłu, gdzie realizowane są prace z obszaru modelowania i wytwarzania produktów dla których forma wizualna jest równie ważna jak wartości użytkowe. Dotyczy to szczególnie przemysłu samochodowego, AGD, meblarskiego, przetwórczego, lotniczego, elektronicznego a także elektromaszynowego. Absolwent zdobywa umiejętności prowadzenia koniecznych analiz i prac koncepcyjnych w celu zidentyfikowania problemów projektowych w oparciu o zasady stosowane we

	<p>wzornictwie, wykorzystując jednocześnie wiedzę techniczną typową dla rozwiązań konstrukcji funkcjonalnych, z zastosowaniem odpowiednich materiałów oraz z uwzględnieniem estetycznej formy produktu. Program studiów pozwala na połączenie kreatywności i zdolności twórczych studentów z poznawaniem zagadnień z obszaru konstrukcji, technologii, materiałoznawstwa, modelowania, symulacji komputerowych i druku 3D przy zastosowaniu najnowszych systemów komputerowych, programów do wizualizacji, modelowania i prototypowania. Absolwenci kierunku inżynieria wzornictwa przemysłowego zdobywają wiedzę i umiejętności w zakresie projektowania, rozwoju konstrukcji ze szczególnym uwzględnieniem ergonomii i funkcjonalności m.in. dla takich wyrobów jak pojazdy, artykuły gospodarstwa domowego, elektronarzędzia, wyposażenia wnętrz i rozmieszczenia podzespołów w środkach transportu. Dodatkowo uzyskują przygotowanie do pracy w środowisku cyfrowym w obszarze tworzenia grafiki komputerowej do gier komputerowych czy wizualizacji produktów jako elementu rzeczywistości wirtualnej.</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. Efekty uczenia się

Symbol	Treść	Odniesienia do PRK
K_W01	Posiada uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną z zakresu inżynierii mechanicznej, obejmującą projektowanie, wytwarzanie, inżynierię produkcji i kontrolę jakości produktów oraz systemów technicznych, niezbędną do rozwiązywania problemów technicznych w obszarze wzornictwa przemysłowego.	P6S_WG
K_W02	Dysponuje wiedzą o metodach kształtowania form i struktur przestrzennych oraz zasadach różnorodnego wyrażania informacji o nich za pomocą środków graficznych i plastycznych.	P6S_WG
K_W03	Zna i rozumie podstawowe paradygmaty kształtowania środowiska przestrzennego człowieka oraz dysponuje wiedzą o zasadach i metodach projektowania produktów przemysłowych stanowiących jego wyposażenie, uwzględniającą aspekty ergonomii, inżynierii wytwarzania i estetyki.	P6S_WG
K_W04	Dysponuje wiedzą o rozwoju kultury materialnej, w tym dyscyplin artystycznych, zwłaszcza sztuki użytkowej i designu, w kontekście przemian w sztuce, nauce, technice i estetyce oraz ewolucji potrzeb ludzkich.	P6S_WG

K_W05	Posiada szczegółową wiedzę w zakresie metrologii wielkości geometrycznych i zna techniki pomiarowe produktów.	P6S_WG
K_W06	Posiada wiedzę w zakresie podstawowych metod oraz technik projektowania, wytwarzania oraz utylizacji produktów i systemów technicznych, w tym metod komputerowego wspomaganie procesów zachodzących w cyklu życia produktów i systemów technicznych.	P6S_WG
K_W07	Zna i rozumie podstawowe problemy współczesnej cywilizacji oraz aktualne trendy rozwojowe.	P6S_WK
K_W08	Ma wiedzę ogólną niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, jakościowych, środowiskowych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżyniera.	P6S_WK
K_W09	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz posiada podstawową wiedzę dotyczącą transferu technologii w przemyśle, w tym znaczenia procedur wzorniczych dla funkcjonowania rynku produktów przemysłowych i konkurencyjności producentów.	P6S_WK
K_W10	Posiada wiedzę o normach i regułach organizujących zarządzanie jakością, środowiskiem i bezpieczeństwem oraz prowadzenia działalności gospodarczej.	P6S_WK
K_W11	Zna podstawowe zasady i technologie dotyczące realizacji prac artystycznych związanych z wzornictwem oraz zasady dotyczące środków ekspresji i umiejętności warsztatowych pokrewnych dyscyplin artystycznych.	P6S_WG_A
K_U01	Potrafi określić cechy produktu przemysłowego zaspokajającego potrzeby ludzkie zmieniające się wraz z rozwojem technologii i społeczeństwa, w tym jego formę przestrzenną adekwatną do funkcji, wymogów estetycznych oraz materiałów i technologii stosowanych w procesie wytwarzania.	P6S_UW
K_U02	Potrafi identyfikować i formułować problemy projektowe i określać założenia projektowe dla nowych produktów.	P6S_UW
K_U03	Potrafi przedstawić zaprojektowany produkt w zróżnicowany sposób, w tym za pomocą rysunku technicznego i ofertowego, fotografii oraz modelu przestrzennego, wykonanych manualnie lub z wykorzystaniem technologii wspomaganych cyfrowo.	P6S_UW
K_U04	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, także w języku obcym, integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie.	P6S_UW
K_U05	Potrafi posługiwać się odpowiednio dobranym oprogramowaniem komputerowym służącym do wspomaganie pomiarów, obliczeń inżynierskich i prac projektowych.	P6S_UW
K_U06	Potrafi stosować metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich.	P6S_UW
K_U07	Potrafi dokonać wstępnej oceny ekonomicznej opracowanych rozwiązań oraz podejmowanych działań inżynierskich w zakresie funkcjonalności i wykonalności oraz dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne (w tym etyczne).	P6S_UW
K_U08	Potrafi dokonywać krytycznej analizy i oceny istniejących rozwiązań.	P6S_UW

K_U09	Potrafi projektować proste urządzenia na podstawie zadanej specyfikacji, z zastosowaniem odpowiednio dobranych metod i narzędzi oraz materiałów.	P6S_UW
K_U10	Potrafi rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie stosując właściwe standardy, normy inżynierskie i technologie.	P6S_UW
K_U11	Wykazuje się umiejętnością efektywnego komunikowania się (z użyciem fachowego słownictwa) z reprezentantami różnych środowisk.	P6S_UK
K_U12	Potrafi prezentować różne opinie oraz oceniać je i dyskutować o nich.	P6S_UK
K_U13	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P6S_UK
K_U14	Potrafi planować i organizować pracę indywidualną i w zespole projektowym jako jego lider, członek lub osoba inspirująca nowe rozwiązania oraz potrafi podporządkowywać się zasadom pracy zespołowej.	P6S_UO
K_U15	Potrafi planować i realizować samokształcenie.	P6S_UU
K_U16	Potrafi samodzielnie tworzyć i realizować (posługując się właściwymi technikami) zróżnicowane koncepcje artystyczne, wynikające ze swobodnego i niezależnego wykorzystywania wyobraźni, intuicji i emocjonalności.	P6S_UW_A
K_K01	Ma świadomość pozatechnicznych skutków działalności inżynierskiej, dostrzega aspekty ekologiczne i ochrony środowiska przyrodniczego w rozwiązaniach przemysłowych, technicznych i technologicznych.	P6S_KK
K_K02	Ma świadomość zmian ludzkich potrzeb i stylu życia związanych z postępowaniem technologicznym i zmianami demograficznymi i na tej podstawie wyczuwa społeczne zapotrzebowanie na nowe produkty przemysłowe, rozpoznając ich oczekiwane funkcje i cechy wyglądu zewnętrznego.	P6S_KK
K_K03	Jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy i dostępnych informacji oraz uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych jak również zasięgania opinii specjalistów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.	P6S_KK
K_K04	Jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, inicjowania i współorganizowania działalności na rzecz społeczeństwa oraz myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.	P6S_KO
K_K05	Jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia obowiązków z poszanowaniem własności intelektualnej innych osób, z uwzględnieniem przestrzegania etyki zawodowej i egzekwowania tego od innych oraz dbając o dorobek i tradycje zawodu.	P6S_KR
K_K06	Jest gotów do efektywnego wykorzystania wyobraźni, intuicji, emocjonalności oraz twórczego myślenia i pracy w trakcie rozwiązywania problemów powstających pod wpływem nowych lub zmiennych okoliczności oraz kontrolowania swoich zachowań związanych z publicznymi prezentacjami.	P6S_KK_A
K_K07	Jest gotów do samodzielnego podejmowania niezależnych prac, ze względu na umiejętność selekcjonowania i interpretowania informacji, rozwijania idei i formułowania argumentacji oraz wewnętrzną motywację i umiejętność organizacji pracy.	P6S_KR_A

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

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

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

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	MK	Ergonomia	15	0	0	15	30	2	N	
1	BP	Geometryczne podstawy projektowania	30	0	0	30	60	5	N	
1	BZ	Historia kultury materialnej i sztuki użytkowej	30	0	0	0	30	2	N	
1	FB	Matematyka	30	45	0	0	75	6	T	
1	MA	Mechanika ogólna	30	30	0	0	60	5	T	
1	MK	Metodologia projektowania inżynierskiego	15	0	0	15	30	2	N	
1	BZ	Rysunek studyjny	0	0	45	0	45	3	N	
1	MK	Rysunek techniczny	15	0	0	30	45	4	N	
1	MT	Zrównoważony rozwój	15	0	0	0	15	1	N	
2	BP	Historia designu	30	0	0	0	30	3	T	

2	MA	Podstawy mechatroniki	30	0	0	15	45	3	N	
2	MC	Podstawy nauki o materiałach	30	0	15	0	45	4	T	
2	BP	Podstawy projektowania produktu	15	0	0	45	60	5	N	
2	MT	Praca zespołowa	15	15	0	0	30	2	N	
2	BP	Rysunek koncepcyjny	0	0	45	0	45	3	N	
2	MK	Wspomaganie komputerowe w rysunku technicznym	15	0	45	0	60	5	N	
2	ML	Wytrzymałość materiałów	30	30	0	0	60	5	T	
3	MT	Inżynieria produkcji	15	0	0	15	30	3	T	
3	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	2	N	
3	CK	Materiały polimerowe i kompozyty	30	0	30	0	60	4	N	
3	MK	Podstawy konstrukcji maszyn 1	30	0	0	30	60	5	T	
3	MK	Podstawy modelowania CAD	15	0	30	0	45	3	N	
3	BP	Projektowanie uniwersalne	30	0	0	45	75	6	T	
3	MO	Techniki pomiarowe wyrobów	30	0	15	0	45	3	N	
3	BZ	Wybrane zagadnienia barwy i formy	15	0	0	45	60	4	N	
3	DL	Wychowanie fizyczne 1	0	30	0	0	30	0	N	
4	MO	Inżynieria wytwarzania	30	0	30	0	60	4	N	
4	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	2	N	
4	BZ	Makietowanie	0	0	45	0	45	4	N	
4	MK	Modelowanie i symulacje	0	0	30	0	30	2	N	

		CAD/CAE								
4	MK	Podstawy konstrukcji maszyn 2	30	0	30	30	90	7	T	
4	MP	Projektowanie form produkcyjnych	30	0	45	0	75	6	T	
4	BP	Projektowanie innowacyjne	15	0	0	45	60	5	N	
4	DL	Wychowanie fizyczne 2	0	30	0	0	30	0	N	
5	MK	Grafika wektorowa i rastrowa	15	0	30	0	45	3	N	
5	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	2	N	
5	M	Praktyka zawodowa	0	0	0	0	0	6	N	
5	MK	Projektowanie opakowań	15	0	45	0	60	3	N	
6	MO	Digitalizacja obiektów	15	0	30	0	45	3	N	
6	MK	Fotografia produktowa 2D i 3D	15	0	30	0	45	3	N	
6	MT	Inżynieria jakości	15	0	15	0	30	3	T	
6	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	3	T	
6	MA	Rzeczywistość wirtualna i rozszerzona	15	0	45	0	60	4	N	
7	ZM	Autoprezentacja i kompetencje społeczne w zawodzie inżyniera	15	15	0	0	30	2	N	
7	MK	Praca dyplomowa	0	0	0	0	0	15	N	
7	MT	Prawo i ochrona własności intelektualnej	30	0	0	0	30	2	N	
7	MP	Wykłady monograficzne	15	0	0	0	15	1	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

- A - Modelowanie i projektowanie wspomagane komputerowo
- B - Projektowanie wzornicze








3.2.1. Blok tematyczny: A - Modelowanie i projektowanie wspomagane komputerowo





Przedmioty realizowane po wyborze bloku tematycznego

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
5	MK	Inżynieria odwrotna i systemy CAx	15	0	30	0	45	3	N	
5	MK	Modelowanie obiektów do gier komputerowych	15	0	45	0	60	3	N	
5	MO	Podstawy programowania maszyn CNC	30	0	30	0	60	3	N	
5	MT	Podstawy technologii maszyn	30	0	15	0	45	4	T	
5	MK	Zaawansowane modelowanie 3D-CAD	0	0	45	0	45	3	N	
6	MO	Inżynieria powierzchni	15	0	0	0	15	1	N	
6	MK	Modelowanie, rendering, wizualizacja 3D	15	0	45	0	60	3	N	
6	MK	Projektowanie zorientowane technologicznie	15	0	0	45	60	4	T	
6	MO	Systemy CAM	15	0	30	0	45	3	N	
6	MK	Systemy szybkiego prototypowania i druku 3D	15	0	30	0	45	3	N	
7	MK	Badania wyrobów w gospodarce obiegu zamkniętego	15	0	15	0	30	3	N	
7	MT	Komputerowe wspomaganie	15	0	15	0	30	2	N	

		systemów produkcyjnych								
7	MK	Modelowanie systemów antropotechnicznych	15	0	30	0	45	3	N	
7	MK	Seminarium dyplomowe	0	0	0	15	15	2	N	

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

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego 1	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego 1	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego 1	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego 1	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego 2	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego 2	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego 2	0	30	0	0	30	2	N	

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

Parametry programu studiów

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia.	113 ECTS
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------

Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów.	126 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.	64 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym, stażom (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	6 ECTS
Wymiar praktyk zawodowych, staży (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	160 godz.
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego.	9 ECTS
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	60 godz.

Metody weryfikacji efektów uczenia się

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




3.2.2. Blok tematyczny: B - Projektowanie wzornicze








Przedmioty realizowane po wyborze bloku tematycznego

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
5	BA	Podstawy projektowania mebli	15	0	0	45	60	4	T	
5	BZ	Projektowanie urządzeń technicznych	15	0	0	45	60	3	N	
5	BP	Prototypowanie wspomagane cyfrowo	0	0	0	45	45	3	N	
5	EE	Techniki oświetlania	30	0	0	15	45	3	N	

5	BB	Wybrane zagadnienia z materiałoznawstwa	15	0	15	0	30	3	T	
6	BZ	Projektowanie elementów wykończenia i wyposażenia budynków	15	0	0	45	60	4	N	
6	BZ	Projektowanie mebli specjalistycznych	15	0	0	45	60	3	N	
6	BP	Projektowanie parametryczne	0	0	45	0	45	3	N	
6	BZ	Wizualizacja modeli cyfrowych	0	0	30	0	30	2	N	
6	BP	Wybrane zagadnienia psychologii	30	0	0	0	30	2	N	
7	BZ	Filozofia i estetyka	30	0	0	0	30	2	N	
7	BP	Komercjalizacja produktu	30	15	0	0	45	3	N	
7	BP	Projektowanie wyposażenia przestrzeni publicznych	15	0	0	30	45	3	N	
7	BP	Seminarium dyplomowe	0	0	0	15	15	2	N	

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

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego 1	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego 1	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka	0	30	0	0	30	2	N	

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

		angielskiego 4								
6	DJ	Język obcy – lektorat z języka francuskiego 4	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język obcy – lektorat z języka niemieckiego 4	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język obcy – lektorat z języka rosyjskiego 4	0	30	0	0	30	3	T	

Parametry programu studiów

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia.	113 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów.	109 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.	9 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom do wyboru.	64 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym, stażom (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	6 ECTS
Wymiar praktyk zawodowych, staży (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	160 godz.
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego.	9 ECTS
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	60 godz.

Metody weryfikacji efektów uczenia się

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

3.3 Treści programowe

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.

Autoprezentacja i kompetencje społeczne w zawodzie inżyniera	K_W02, K_U11, K_U12, K_K06
<ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie do kompetencji społecznych inżyniera. Podstawy komunikacji interpersonalnej. Model komunikacji, bariery komunikacyjne). • Autoprezentacja i budowanie pierwszego wrażenia. Kreowanie spójnego wizerunku. Marka osobista. • Mowa ciała. • Sztuka występów publicznych. Prezentacje techniczne. • Autoprezentacja w sieci. Komunikacja w środowisku zawodowym. • Rozmowa kwalifikacyjna. Radzenie sobie ze stresem. • Praca zespołowa i role w zespole. Zaliczenie pisemne i ustne - praktyczne. 	
Badania wyrobów w gospodarce obiegu zamkniętego	K_W01, K_W06, K_U01, K_U02, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> • Absolwent w pogłębionym stopniu poznaje i rozumie fakty, obiekty i zjawiska oraz metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu gospodarki o obiegu zamkniętym tworzącą podstawy teoretyczne, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, jak również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem • Absolwent poznaje podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych • Absolwent poznaje możliwości wykorzystania wiedzy poprzez formułowanie i rozwiązywanie złożonych i nietypowych problemów inżynierskich oraz innowacyjne wykonywanie zadań w nieprzewidywalnych warunkach przez właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących z zakresu gospodarki o obiegu zamkniętym • Absolwent poznaje jak wykorzystywać poznaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy inżynierskie oraz innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach przez wykorzystywanie posiadanej wiedzy – formułować i rozwiązywać problemy oraz wykonywać zadania typowe dla działalności zawodowej związane z gospodarką o obiegu zamkniętym • Absolwent poznaje jak współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach • Absolwent poznaje w jaki sposób podejść krytycznie do oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści zagadnień związanych z gospodarką o obiegu zamkniętym 	

Digitalizacja obiektów	K_W01, K_W05, K_U05, K_U10, K_K01, K_K03
<p>• Digitalizacja w procesie wytwarzania wyrobu. Istota współrzędnościowej techniki pomiarowej. Przegląd stykowych i bezstykowych współrzędnościowych metod pomiarowych stosowanych celem digitalizacji obiektów. • Podstawy współrzędnościowej techniki pomiarowej w zakresie m.in. etapów stykowych i bezstykowych pomiarów współrzędnościowych oraz metod programowania współrzędnościowych systemów pomiarowych. • Analiza dokładności współrzędnościowych systemów pomiarowych. Źródła błędów współrzędnościowych systemów pomiarowych stosowanych celem digitalizacji obiektów. • Metody lokalizacji punktów pomiarowych we współrzędnościowej technice pomiarowej. • Digitalizacja obiektów o złożonych kształtach geometrycznych. • Podstawy obsługi współrzędnościowej maszyny pomiarowej wyposażonej w głowice stykowe. Digitalizacja w trybach próbkowania punktowego i skanowania. • Podstawy obsługi współrzędnościowej maszyny pomiarowej wyposażonej w głowicę laserową. • Podstawy obsługi ramienia pomiarowego wyposażonego w głowicę laserową. • Stykowa digitalizacja wyrobu charakteryzującego się regularnym kształtem geometrycznym z użyciem CMM. Analiza wyników digitalizacji. • Stykowa digitalizacja wyrobów składających się z powierzchni krzywoliniowych z użyciem CMM. Analiza wyników digitalizacji. • Bezstykowa digitalizacja wyrobów składających się z powierzchni krzywoliniowych z użyciem CMM wyposażonej w głowicę laserową. Analiza wyników digitalizacji. • Bezstykowa digitalizacja wyrobów składających się z powierzchni krzywoliniowych z użyciem ramienia pomiarowego wyposażonego w głowicę laserową. Analiza wyników digitalizacji. • Programowanie off-line współrzędnościowej maszyny pomiarowej służącej do digitalizacji obiektów. • Analiza wpływu przyjętej strategii pomiarowej na wyniki digitalizacji powierzchni krzywoliniowych.</p>	
Ergonomia	K_W01, K_W03, K_U01, K_U02, K_K01, K_K02
<p>• Podstawy ergonomii i relacji człowiek - stanowisko pracy • Miejsce ergonomii i modelowania ergonomicznego w procesie projektowania obiektów znajdujących się w miejscu pracy oraz jego otoczeniu. • Metodyka projektowania ergonomicznego wykorzystująca symulacje i modele numeryczne oraz systemy wspomagane komputerowo stosowane w inteligentnych systemach produkcyjnych. Problemy związane z ergonomią w miejscu pracy w systemach przemysłowych, współpracujących, zdalnych i hybrydowych . • Projekt mający na celu opracowanie modelu ergonomicznego dedykowanego dla określonych warunków pracy z uwzględnieniem zagadnień wzorniczych metodyki projektowania z zastosowaniem nowoczesnych narzędzi wspomaganych komputerowo.</p>	
Filozofia i estetyka	K_W02, K_W07, K_U11, K_U12, K_U15, K_K02, K_K03, K_K05
<p>• Metafizyka a ontologia. Pojęcie bytu, substancji oraz przedmiotu ontologicznego. • Problematyka istoty i istnienia. • Pojęcia ogólne oraz spór o uniwersalia. • Tożsamość oraz identyczność w ujęciu ontologicznym. • Świat idei Platona. Kategorie Arystotelesa. Drzewko Porfiriusza. • Klasyczna teoria wiedzy. Przyczynowa i kontrfaktyczna teoria wiedzy. Podstawowe zagadnienia epistemologii. • Zagadnienie prawdy i prawdziwości. Sceptycyzm. Argumenty Moore`a oraz Wittgensteina przeciw sceptycyzmowi. Problematyka filozofii języka. • Etyka jako filozofia „praktyczna” w ujęciu historycznym. • Wartości estetyczne. Pojęcie sztuki.</p>	

Fotografia produktowa 2D i 3D	K_W02, K_W04, K_U03, K_U04, K_U05, K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_U15, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> • Aspekty techniczne w fotografii. Budowa aparatu, matryce, optyka, podstawowe akcesoria wykorzystywane w fotografii produktowej. Podstawowe parametry: czas, przysłona, czułość matrycy ISO, balans bieli, ekspozycja, wybór i zastosowanie trybów fotografowania PASM. Dokładność obrazowania (format zapisu RAW, głębia ostrości, stabilizacja aparatu). • Fotografia produktowa 2D. Rodzaj fotografii produktowej. Kompozycja w fotografii produktowej. Rodzaje oświetlenia ciągłego i błyskowego. • Fotografia produktowa 3D. Wykorzystanie fotogrametrii do tworzenia modeli 3D produktów. Zastosowanie programu Autodesk ReCap Photo do modelowania 3D z użyciem aparatu cyfrowego. Metodyka wykonania fotografii (ustawienie modelu, rodzaje tła, sposoby oświetlenia modelu, wykonanie sekwencji zdjęć produktu). Tworzenie modeli 3D produktów wielkogabarytowych z wykorzystaniem drona. • Postprocessing w fotografii cyfrowej. Obróbka plików RAW. • Wykonywanie fotografii 2D wybranych produktów z wykorzystaniem różnych metod oświetleniowych. • Wykonywanie fotografii produktowych 3D z wykorzystaniem metody stałego modelu - ruchomego aparatu • Wykonywanie fotografii produktowych 3D z wykorzystaniem metody stałego aparatu - ruchomego modelu • Tworzenie modeli 3D produktów wielkogabarytowych z wykorzystaniem drona 	
Geometryczne podstawy projektowania	K_W02, K_U03, K_K06
<ul style="list-style-type: none"> • Repetytorium właściwości podstawowych figur geometrycznych. Metody kształtowania złożonych form przestrzennych. • Pojęcie rzutowania, rodzaje rzutowań, właściwości rzutowania równoległego, w tym prostokątnego. • Założenia i właściwości aksonometrii oraz podstawowe konstrukcje geometryczne w tej metodzie. • Założenia i właściwości metody Monge'a oraz podstawowe konstrukcje geometryczne w tej metodzie. • Właściwości rzutowania środkowego. Założenia i właściwości perspektywy oraz podstawowe konstrukcje geometryczne w tej metodzie. • Konstrukcje cieni. • Podstawowe geometryczne zasady projektowania przestrzennego. 	
Grafika wektorowa i rastrowa	K_W02, K_W04, K_W07, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U15, K_K02, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> • Podstawowe pojęcia stosowane w grafice komputerowej. Różnice między grafiką wektorową i rastrową. • Teoria koloru, modele barw, zarządzanie kolorem • Parametry obrazu cyfrowego: rozdzielczość, głębia bitowa, format zapisu, kompresja obrazów cyfrowych • Przekształcanie obrazów. Korekta zdjęć w programach graficznych, łączenie obrazów - podstawy fotomontażu. • Zaawansowane przetwarzanie obrazów. Kanały, filtry i przetwarzanie kolorów. • Konwersja plików rastrowych i wektorowych, trasowanie • Kolokwium zaliczeniowe • Wprowadzenie do GIMP. Interfejs użytkownika i podstawowe operacje na pliku. Praca na warstwach. przekształcanie obrazu, filtry, retusz • Kolokwium zaliczeniowe z części grafiki rastrowej • Wprowadzenie do grafiki wektorowej. Tekst w grafice wektorowej. Podstawy wektoryzacji. Tworzenie, edycja, łączenie i grupowanie obiektów. • Kolokwium zaliczeniowe z części grafiki wektorowej 	
Historia designu	K_W04, K_U01, K_U04, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> • Źródła designu, znaczenie i źródło słowa design, dziedziny designu dawniej i współcześnie. Społeczne i ekonomiczne uwarunkowania kształtowanie się designu po II wojnie światowej. • 3. Budowanie „american way of life”: design w kształtowaniu potrzeb i nowego stylu życia - konsumpcji, Stylistyka nowoczesności: nurt organiczny, „atomowy”, podbój kosmosu, zastosowanie nowych materiałów, działalność Charlesa i Ray Eamesów, Eero Saarinen, Georga Nelsona oraz Isamu Noguchiego. • 4. Kształtowanie 	

się „real design” w Europie: Włochy (ośrodek w Mediolanie i Rzymie), design skandynawski: Finlandia, Dania, Szwecja (Alvar Aalto, Arne Jacobsen, Verner Panton, Hans Wegner, Tapio Wirkkala, Maijalsola i inni). • Nurt pop w Wielkiej Brytanii i jego oddziaływanie. • Kryzys gospodarczy lat siedemdziesiątych, upadek „welfarestate” i bunt przeciwko dotychczasowej konsumpcji: denim, flower power, hipisi, rock and roll, nurty awangardowe, subkultura młodzieżowa. • Niemiecka szkoła w Ulm: naukowy operacjonizm, szwedzkie doświadczenia w projektowaniu dla osób niepełnosprawnych. • 8. Postmodernizm: Antydesign (ruch radykalny: Archizoom, Superstudio, Studio Alchimia, Memphis, Studio 65), nurt High-tech, styl później nowoczesności: Robert Venturi, Philippe Starck, ShiroKuramata, Michael Graves, WendellCastle. • Współczesne tendencje w projektowaniu (Jean-Marie Massaud, Marcel Wanders, Patricia Urquiola, Leo Capote i inni), zrównoważony design. • Design w Polsce po 1945 roku: podstawowe nurty w układzie lata 50-te, 60-te, 70-te, 80-te.

Historia kultury materialnej i sztuki użytkowej	K_W04, K_U01, K_U04, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> • Podstawowe informacje dotyczące technik artystycznych i ikonografii • Sztuka Starożytnych cywilizacji (Mezopotamia, Egipt) • Sztuka Starożytnej Grecji • Sztuka etruska i rzymska • Sztuka bizantyńska i wczesnochrześcijańska • Sztuka romańska • Sztuka gotycka • Sztuka Renesansu i Manieryzmu • Sztuka Baroku • Sztuka polska XVI – XVIII w. • Klasycyzm i Akademizm • Architektura i rzeźba XIX w. • Malarstwo I poł. XIX w. (romantyzm, realizm) • Malarstwo II poł. XIX w. • Sztuka XIX w. w Polsce • Kierunki sztuki awangardowej w I poł. XX w. (fowizm, ekspresjonizm, kubizm, futuryzm, neoplastycyzm, konstruktywizm, dadaizm, surrealizm) • Sztuka w II poł. XX w. (informel, pop art, happening, konceptualizm, hiperrealizm, nowa figuracja) • Architektura XX w. • Sztuka polska w XX w. • Podstawowe informacje dotyczące technik artystycznych i ikonografii 	
Inżynieria jakości	K_W08, K_W10, K_U01, K_U10, K_K01, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie do inżynierii jakości. • Metody oceny jakości wyrobów. • Analiza cenowo - jakościowa i kosztowo - jakościowa • Metoda FMEA • Metoda QFD • Instrumentarium zarządzania jakością • Metody oceny satysfakcji klienta. Powtórzenie materiału. Zaliczenie. • Wprowadzenie do Ćwiczeń. • Wybór wyrobu i kryteriów oceny jakości wyrobu • Ocena jakości wybranymi metodami • Analiza cenowo jakościowa • Analiza kosztowo jakościowa. • Analiza FMEA/QFD • Instrumenty zarządzania jakością • Podsumowanie. Zaliczenie 	
Inżynieria odwrotna i systemy CAx	K_W01, K_W05, K_U01, K_U02, K_U05, K_K01, K_K02, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> • Zapoznanie z wiedzą teoretyczną dotyczącą metodyki procesu inżynierii odwrotnej uwzględniających metody digitalizacji geometrii z zastosowaniem współrzędnościowych technik pomiarowych. • Prowadzenie procesu pozyskiwania geometrii rzeczywistej z zastosowaniem różnorodnych współrzędnościowych technik pomiarowych wzbogacone o wiedzę dotyczącą specyfiki wybranych systemów pomiarowych oraz uzyskiwanej za ich pośrednictwem geometrii. • Prowadzenie procesu modelowania oraz zagadnienia umożliwiające przeprowadzenie procesu inżynierii odwrotnej, dedykowane dla wybranych formatów zapisu danych pomiarowych. 	
Inżynieria powierzchni	K_W01, K_W03, K_W05, K_W06, K_K01, K_K02, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> • Techniki konstruowania a techniki wytwarzania. Klasyfikacja i charakterystyka rodzajów kształtowania. • Podstawowe metody opisu kształtu powierzchni modeli wzorcowych i 	

wyrobów. Metody pomiaru makrogeometrii powierzchni. • Podstawy metod kształtowania i modyfikacji powierzchni modeli wzorcowych i wyrobów. • Właściwości powierzchni wzorców i wyrobów, m.in. właściwości mechaniczne i optyczne. Kształtowanie właściwości warstwy wierzchniej. • Struktura geometryczna powierzchni – metody kształtowania, opis i pomiar mikrogeometrii wzorców i wyrobów. • Powłoki techniczne i dekoracyjne.

Inżynieria produkcji	K_W01, K_W06, K_W10, K_U02, K_U06, K_U08, K_U10, K_U14, K_K01, K_K03
----------------------	----------------------------------------------------------------------

• Wprowadzenie do inżynierii produkcji. • Istota/obszary inżynierii produkcji. • Współczesne trendy w rozwoju przedsiębiorstw. • Wprowadzenie do systemów produkcyjnych. • Organizacja systemów produkcyjnych. • Planowanie w systemach produkcyjnych. • Procesy pomocnicze w systemach produkcyjnych. • Współczesne koncepcje doskonalenia produkcji. • Wprowadzenie do projektu. Definiowanie zakresu projektu. • Opracowanie modelu przedsiębiorstwa oraz wybór wyrobu do projektu. • Opracowanie charakterystyk dla wybranego wyrobu. • Opracowanie layoutu i marszrut produkcyjnych dla wybranego wyrobu. • Opracowanie ogólnych zasad kontroli jakości wyrobu. • Wstępne opracowanie harmonogramu produkcji. • Opracowanie ogólnych wytycznych do zakupu materiałów. • Prezentacja projektu.

Inżynieria wytwarzania	K_W01, K_W03, K_W06, K_U01, K_U08, K_U10, K_K01, K_K03
------------------------	--------------------------------------------------------

• Wprowadzenie do inżynierii wytwarzania. Klasyfikacja metod kształtowania części maszyn. Charakterystyka i zastosowanie metod ubytkowych i bezubytkowych. Podstawowe pojęcia. Różnice pomiędzy skrawaniem, ścieraniem a erodowaniem. Kinematyka procesów wytwarzania ubytkowego. Parametry technologiczne procesów. Jakość powierzchni oraz dokładność wymiaru i kształtu w procesach wytwarzania. Podstawy fizyczne procesu skrawania. Strefy skrawania i zjawiska w nich występujące. Przekrój warstwy skrawanej. • Podstawowe zjawiska w procesie skrawania. 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. 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. Drgania w procesie skrawania. Wpływ parametrów procesu na bilans ciepła. Skrawalność materiałów konstrukcyjnych. Wskaźniki skrawalności. Klasyfikacja materiałów pod względem skrawalności. Rola chłodziw w procesie skrawania. Sposoby doprowadzenia chłodziwa do strefy skrawania. Kształtowanie warstwy wierzchniej w procesach obróbki ubytkowej. Wpływ procesu obróbki na właściwości warstwy wierzchniej. • Ogólna budowa i klasyfikacja narzędzi skrawających. Elementy składowe ostrza skrawającego. Układy odniesienia. Wyznaczanie geometrii ostrza wybranych narzędzi skrawających. Definicje płaszczyzn i kątów. Rodzaje zużycia ostrza skrawającego. Charakterystyka i formy zużycia ściernego. Przykłady rodzajów zużycia ostrza. Wpływ warunków skrawania na zużycie ostrza. Kryteria stopienia ostrza. 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. Badania

procesu łamania wiórów. Badania procesu spęcznienia wiórów. Pomiary chropowatości powierzchni po toczeniu. Przygotowanie stanowiska badawczego. Prowadzenie badań. • Charakterystyka i klasyfikacja procesu frezowania. Odmiany frezowania. Parametry technologiczne frezowania. Warstwa skrawana w frezowaniu. Budowa i zastosowanie narzędzi frezarskich. Typy ostrzy frezów. Pomiary chropowatości powierzchni po frezowaniu. Przygotowanie stanowiska badawczego. Prowadzenie badań. • 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. Pomiary dokładności otworów po obróbce. Metody obróbki gwintów, narzędzia do obróbki gwintów. Przygotowanie stanowiska badawczego. Prowadzenie badań. • Charakterystyka i klasyfikacja procesów szlifowania. Parametry technologiczne szlifowania wałków, otworów i płaszczyzn. Budowa i oznaczanie ściernic. Przygotowanie ściernic do pracy. Charakterystyka procesu obciążania ściernic. Pomiary dokładności przedmiotów po szlifowaniu oraz chropowatości powierzchni. Obróbka kół zębatach. Metody obróbki kół zębatach w stanie miękkim i twardym. Narzędzia do obróbki kół zębatach. Obróbka kształtowa i obwiedniowa. Przygotowanie stanowiska badawczego. Prowadzenie badań. • Budowa i 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 i parametrów skrawania do procesów obróbki wyrobów o określonej geometrii i wymaganiach jakościowych.

Komercjalizacja produktu	K_W07, K_W08, K_W09, K_U04, K_U07, K_U14, K_K02, K_K04, K_K05
--------------------------	---------------------------------------------------------------

• Rozwój/innowacyjność produktów • Design w budowaniu przewagi konkurencyjnej firmy • Obszary funkcjonowania przedsiębiorstwa, w których design ma zastosowanie • Zarządzanie marketingowe, zarządzanie designem w przedsiębiorstwie • Badania marketingowe (produkt, marka, konsument) • Budowanie i implementacja strategii produktu/marki • Komercjalizacja produktu/marki – jej finansowe i prawne aspekty • Zarządzanie produktem/marką • Wsparcie procesu komercjalizacji i ochrona własności intelektualnej. • Źródła finansowania procesu komercjalizacji produktu.

Komputerowe wspomaganie systemów produkcyjnych	K_W06, K_U05, K_K03
------------------------------------------------	---------------------

• 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, ERP II, 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 - Zarządzanie gospodarką materiałową - moduł MM, SD - dane podstawowe materiałów, 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, 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	
Makietowanie	K_W02, K_W11, K_U03, K_U16, K_K06
<ul style="list-style-type: none"> Wykształcenie umiejętności rysunku odręcznego (2D) jako sposobu komunikacji wszystkich zagadnień projektowych w przełożeniu na elementy 3D - wykonanie prototypu obiektu. Nauka pracy z narzędziami do obróbki materiałów modelarskich o zróżnicowanym charakterze, formie, twardości, kolorystyce i fakturze oraz wyrobienie cierpliwości i precyzji w realizowaniu poszczególnych elementów makiety. Wykształcenie poczucia estetyki polegające na umiejętności doboru skali, proporcji projektowanego obiektu, kolorystyki, jakości i struktury materiału modelarskiego, w tym umiejętności przewidzenia efektu wizualnego zestawu połączeń (materiał-kolor-tekstura). 	
Matematyka	K_W01, K_W08, K_U04, K_U06, K_U08, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> Podstawowe własności funkcji, przegląd wybranych klas funkcji. Ciągi liczbowe: granica ciągu i jej własności, przykłady obliczania granic wybranych ciągów. Definicja granicy funkcji i ciągłości funkcji, własności funkcji ciągłych, asymptoty. Pochodna funkcji jednej zmiennej. Zastosowania pochodnych do: badania ekstremum funkcji, monotoniczności funkcji, wklęsłości i wypukłości krzywej obliczania granic funkcji-reguła de l'Hospitala. Całka nieoznaczona i jej własności, całkowanie przez części i podstawienie. Metody obliczania całek wymiernych, niewymiernych i trygonometrycznych. Liczby zespolone: definicja argumentu i modułu liczby zespolonej, działania na postaciach algebraicznych i trygonometrycznych liczb zespolonych. Macierze: definicja, działania na macierzach, wyznacznik macierzy kwadratowej i rząd macierzy. Metody rozwiązywania układów równań liniowych: twierdzenie Kroneckera - Capellego, wzory Cramera. 	
Materiały polimerowe i kompozyty	K_W01, K_W06, K_W10, K_U06, K_U10, K_U14, K_K01, K_K04, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> Definicja kompozytów, kompozyty konstrukcyjne i funkcjonalne stosowane w wzornictwie przemysłowym. Kompozyty na osnowie polimerowej i ich zastosowanie. Polimery stosowane jako osnowa w kompozytach polimerowych. Technologia kompozytów polimerowych. Rodzaje i charakterystyka włókien stosowanych do wzmocnienia w kompozytach. Napelniacze stosowane w kompozytach. Wpływ warunków eksploatacji na właściwości kompozytów. Recykling kompozytów. Obróbka wykańczająca materiałów i kompozytów polimerowych. Obróbka powierzchni wyrobów: barwienie, drukowanie, metalizacja. Otrzymywanie kompozytów przekładkowych stosowanych w wzornictwie przemysłowym wzmocnionych wytypowanymi tkaninami (szklanymi, węglowymi i aramidowymi) na osnowie żywic chemoutwardzalnych. Otrzymywanie hybrydowych kompozytów na osnowie polimerów termoplastycznych. Analiza właściwości użytkowych i struktury kompozytów. Obróbka powierzchni wyrobów: barwienie, drukowanie, metalizacja. 	
Mechanika ogólna	K_W01, K_U04, K_U06, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> Pojęcia podstawowe mechaniki. Siła jako wielkość wektorowa, stopnie swobody ciała. Aksjomaty statyki. Więzy, ich rodzaje, reakcje więzów. Zbieżny układ sił, równowaga. Metody graficzne i analityczne. Układy statycznie rozwiązalne i przesztynnione. 	

<p>Równowaga przestrzennego zbieżnego układu sił. • Wektor momentu siły względem bieguna i osi, analityczny zapis, przykłady. Moment siły wypadkowej. Moment ogólny układu sił, zmiana bieguna momentu. • Para sił, twierdzenia o parach sił. • Redukcja płaskiego dowolnego układu sił, przykłady. Więzy typu utwierdzenie, obciążenie skupione i rozłożone. Równowaga płaskiego dowolnego układu sił. • Redukcja przestrzennego dowolnego układu sił, równowaga przestrzennego dowolnego układu sił. Środek sił równoległych. • Tarcie suche, reakcje normalne i styczne przy swobodnym zetknięciu ciał. Hamulec klockowy i taśmowy, równowaga układu. Tarcie toczenia, rozkład sił działających na bryłę. • Kratownice • Środki ciężkości układów brył i prętów, przykłady układu jednorodnego i niejednorodnego. • Wektor siły, rzut wektora siły na oś, zasady rzutowania, analityczny zapis wektora siły, wektor siły wypadkowej. Wektor sumy układu sił, twierdzenie o rzucie wektora sumy na oś, analityczny zapis wektora sumy, określenie wektora sumy płaskiego i przestrzennego układu sił. • Równowaga zbieżnego płaskiego układu sił • Równowaga zbieżnego przestrzennego układu sił • Kolokwium nr 1 obejmujące tematykę treści kształcenia TK01-TK04, TK13-TK15 • Moment ogólny płaskiego i przestrzennego układu sił • Redukcja płaskiego dowolnego układu sił. Równowaga bryły i układu brył. • Tarcie, hamulec taśmowy i klockowy, tarcie toczenia. • Kolokwium nr 2 obejmujące tematykę treści kształcenia TK05-TK07,TK09, TK17-TK19 • Równowaga przestrzennego układu bryły i układu brył. • Kratownice. • Środki ciężkości układów brył i prętów, przykłady układu jednorodnego i niejednorodnego. • Zajęcia zaliczeniowe</p>	
Metodologia projektowania inżynierskiego	K_W01, K_W06, K_U02, K_U06, K_K01, K_K02
<p>• Metodologia projektowania obiektów inżynierskich uwzględniająca metody wytwarzania i systemy produkcyjne • Miejsce wzornictwa i modelowania numerycznego w procesie projektowania obiektów przemysłowych przeznaczonych do wytwarzania z zastosowaniem nowoczesnych systemów produkcyjnych • Metodyka projektowania oparte o modele numeryczne i systemy wspomagane komputerowo stosowane w inteligentnych systemach produkcyjnych typu Industry 4.0 oraz Industry 5.0 • Projekt mający na celu opracowanie modelu metodyki projektowania obiektu inżynierskiego z zastosowaniem nowoczesnych narzędzi wspomaganych komputerowo wykorzystujących narzędzia wzornictwa przemysłowego.</p>	
Modelowanie i symulacje CAD/CAE	K_W01, K_W02, K_U05, K_U06, K_U08, K_K01, K_K02, K_K03
<p>• Zapoznanie z wiedzą teoretyczną i praktyczną dotyczącą modelowania bryłowego oraz powierzchniowego w wybranych systemach komputerowych. • Zapoznanie z wiedzą teoretyczną i praktyczną dotyczącą tworzenia zespołów w celu prowadzenia procesów symulacji stosowanych do wizualizacji obiektów w wybranych systemach komputerowych. • Praktyczne tworzenie brył oraz powierzchni swobodnych z uwzględnieniem ciągłości krzywych i powierzchni z uwzględnieniem modelowania asocjatywnego. • Zaliczenie praktyczne części materiału z zakresu modelowania. • Omówienie metody elementów skończonych, jej cech, wad i zalet. Praktyczne modelowanie i symulacja komponentów trójwymiarowych z uwzględnieniem różnych przypadków obciążenia i utwierdzenia. Zagadnienia kontaktu w analizach MES • Zastosowanie elementów prętowych i powierzchniowych w obliczeniach numerycznych • Analiza modalna • Zaliczenie praktyczne części materiału z zakresu symulacji CAE</p>	
Modelowanie obiektów do gier komputerowych	K_W01, K_W03, K_U02, K_U05, K_U09, K_K01, K_K02, K_K03

<ul style="list-style-type: none"> • Zapoznanie z wiedzą dotyczącą metod tworzenia obiektów i grafiki do współczesnych gier komputerowych oraz przydatnych technik pracy. • Nabycie umiejętności projektowania i modelowania obiektów 2D i 3D (środowiska i postaci), modelowania materiałów oraz tekstur, poprawnego przygotowanie modeli do teksturowania, tworzenia środowisk modułarnych. 	
Modelowanie systemów antropotechnicznych	K_W01, K_W03, K_U04, K_U05, K_U10, K_U15, K_K02, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie do systemów antropotechnicznych - podstawowe pojęcia, relacje, zagrożenia • Kryteria ergonomii i bezpieczeństwa pracy w projektowaniu technicznym • Modelowanie i wizualizacja cech antropometrycznych. Tworzenie modeli systemów antropotechnicznych metodami inżynierii odwrotnej (Reverse Engineering) • Modelowanie relacji w układach antropotechnicznych. Modelowanie i wizualizacja zagrożeń technicznych • Zaliczenie treści wykładowych • Modelowanie i wizualizacja cech konstrukcyjnych środków technicznych • Modelowanie i wizualizacja cech antropometrycznych człowieka. Rekonstrukcja cech antropometrycznych metodami Reverse Engineering • Modelowanie relacji cech somatycznych i receptorowych w środowisku CAx • Zaliczenie praktyczne materiału z laboratorium 	
Modelowanie, rendering, wizualizacja 3D	K_W01, K_W03, K_U02, K_U05, K_U09, K_K01, K_K02, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> • Modelowanie komponentów i zespołów, tworzenie fotorealistycznych wizualizacji i animacji w wybranych systemach komputerowych. • modelowanie powierzchni swobodnych z uwzględnieniem ciągłości krzywych i powierzchni oraz znajomość i stosowanie praktyczne narzędzi modelowania zautomatyzowanego. • tworzenie renderingu i wizualizacji. Definiowanie i modyfikacje materiałów, tekstur, oświetlenia, odbicia, cieniowana. 	
Podstawy konstrukcji maszyn 1	K_W01, K_W06, K_U03, K_U04, K_U06, K_U09, K_U10, K_K01, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> • Normalizacja w budowie maszyn. Obciążenia stałe i zmienne elementów maszyn. Wytrzymałość zmęczeniowa. • Rodzaje połączeń. Połączenia nierozłączne (nitowe, spawane, zgrzewane, klejone) elementów maszyn. • Połączenia rozłączne (gwintowe, wpustowe, wielowypustowe i kołkowe) elementów maszyn. Normalizacja podstawowych części i parametrów tych połączeń. • Elementy podatne i zawory. • Osie i wały, łożyskowanie wałów. • Projekt I: Zaprojektować zespół maszynowy zawierający połączenia nierozłączne i rozłączne (sugerowane spawane i gwintowe). Wykonać niezbędną dokumentację rysunkową wg zaleceń prowadzącego. • Projekt II: Zaprojektować wał maszynowy oraz wykonać niezbędną dokumentację rysunkową wg zaleceń prowadzącego. 	
Podstawy konstrukcji maszyn 2	K_W01, K_W06, K_U03, K_U04, K_U06, K_U09, K_U10, K_K01, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> • Sprzęgła sztywne, podatne i przymusowe. • Napędy. Przekładnie mechaniczne. • Przekładnie walcowe, stożkowe i ślimakowe - omówienie. • Przekładnie cięgnowe • Niezawodność elementów maszyn, proces eksploatacji • Projekt I: Zaprojektować sprzęgło mechaniczne oraz wykonać niezbędną dokumentację rysunkową. • Projekt II: Zaprojektować przekładnię mechaniczną oraz wykonać niezbędną dokumentację rysunkową. • Budowa i zasada działania zespołów (sprzęgła, przekładnie zębate, przekładnie cięgnowe) - montaż i demontaż • Montaż i demontaż jako praktyczny aspekt budowy i zasady działania elektronarzędzi oraz urządzeń AGD 	

Podstawy mechatroniki	K_W01, K_W07, K_U06, K_U09, K_K03
<p>• Wprowadzenie: podstawowe pojęcia mechatroniki; przykłady produktów mechatronicznych; projektowanie systemów mechatronicznych. • Elementy mechatroniki: przekładnie, prowadnice, elementy sprężyste; przetworniki w mechatronice; oprogramowanie do projektowania mechatronicznego • Aktoryka w mechatronice: podział aktorów; miejsce aktora w systemie mechatronicznym; silniki elektryczne jako przykład aktorów; metody sterowania napędami elektrycznymi w systemach mechatronicznych. • Sensory (czujniki) i ich miejsce w systemach mechatronicznych: stopnie integracji sensorów; wymagania stawiane sensorom; cechy sensorów pożądane w systemach mechatronicznych; wielkości charakteryzujące sensory; błędy systemów sensorycznych; przegląd i charakterystyka sensorów drogi oraz kąta. • Podstawy sterowania i elektroniki w mechatronice: model układu sterowania; idea sprzężenia zwrotnego; interfejsy użytkownika. • Mechatronika w Przemysle 4.0/5.0: Roboty przemysłowe i koboty, stanowiska zrobotyzowane, czujniki w liniach produkcyjnych, systemy śledzenia; cyfrowe bliźniaki, VR/AR w projektowaniu i szkoleniu, rola danych z czujników. • Projekt systemu mechatronicznego zawierającego elementy mechaniczne, elektroniczne oraz programowanie. W ramach projektu ma zostać wykonana wizualizacja zaprojektowanego systemu, dobrane aktory i sensory oraz zaproponowane metody ich sterowania. Należy zaproponować rozwiązania dotyczące oprogramowania sterującego oraz metody wytwarzania komponentów systemu.</p>	
Podstawy modelowania CAD	K_W01, K_W02, K_U01, K_U03, K_U05, K_K01, K_K02, K_K03
<p>• Wprowadzenie do edytora graficznego. Podstawowe proste operacje modelowania. Wprowadzenie do tworzenia dokumentacji 2D. • Modelowanie podstawowych tworów geometrycznych. Podstawy pracy w szkicowniku. Operacje wyciągnięcie proste, wycięcie, otwór predefiniowany pochylenie ściany, zaokrąglenie i ścięcie. • Tworzenie obiektu cienkościennego. Wymiarowanie cd. • Modelowanie brył obrotowych. Tworzenie szyku biegunowego. • Modelowanie żeber. • Tworzenie elementu z wycięciem wzdłuż ścieżki. Gwint w otworze. Szyk prostokątny. • Modelowanie brył wieloprzekrojowych. • Modelowanie śrub/nakrętek z gwintem symbolicznym. • Model parametryzowany: śruba/nakrętka/łożysko. Gwint bryłowy. • Modelowanie typowych części maszyn: odkuwek, kół pasowych, wałów maszynowych, tarczy/tulejek. • Modelowanie wielobryłowe. • Modelowanie przykładowych elementów bryłowych (pokrywy, korpusu, kolanka kołnierzego, uchwytów, baterii łazienkowych). • Zaliczenie w formie kolokwium.</p>	
Podstawy nauki o materiałach	K_W01, K_W06, K_U01, K_U02, K_U04, K_U06, K_U09, K_U10, K_U11, K_K01, K_K02, K_K03
<p>• Budowa ciał stałych • Kształtowanie mikrostruktury i właściwości użytkowych materiałów • Kryteria klasyfikacji materiałów inżynierskich i podstawy ich doboru • Materiały polimerowe i ceramiczne • Materiały metaliczne • Materiały kompozytowe • Metody kształtowania objętościowego wyrobów (odlewane, przeróbka plastyczna, spiekanie) • Inżynieria powierzchni</p>	
Podstawy programowania maszyn CNC	K_W01, K_W06, K_U05, K_U06, K_U08, K_K03
<p>• PODSTAWY BUDOWY OBRABIAREK CNC: Charakterystyka obrabiarek sterowanych numerycznie. Struktura sterowania numerycznego obrabiarek. Osie sterowane numerycznie. Odmiany konstrukcyjne obrabiarek sterowanych numerycznie. Układy</p>	

sterowania numerycznego CNC. Korpusy i prowadnice. Zespoły napędowe. Układy pomiaru położenia i przemieszczenia Urządzenia do wymiany narzędzi. • WPROWADZENIE DO TECHNOLOGII OBRÓBKI NA OBRABIARKACH CNC: Toczenie, frezowanie, wiercenie - kinematyka, narzędzia, parametry skrawania. • PODSTAWY PROGRAMOWANIA OBRABIAREK CNC. Czynności składające się na tworzenie programu sterującego Metody programowania obrabiarek CNC - programowanie ręczne, automatyczne, dialogowe. Podstawy programowania ręcznego na bazie kodu ISO. Struktura programu sterującego. Podprogramy. Deklaracja sposobu wymiarowania • PODSTAWY PROGRAMOWANIA OBRABIAREK CNC. Programowanie funkcji przygotowawczych wykonania ruchu. Programowanie interpolacji liniowej. Programowanie interpolacji kołowej • Programowanie obróbki gwintów. Programowanie funkcji związanych z układami współrzędnych i ich transformacjami. Inne funkcje przygotowawcze • Programowanie parametryczne. • Programowanie funkcji związanych z narzędziem i jego wymiarami. Programowanie parametryczne. Programowanie funkcji technologicznych. Programowanie funkcji pomocniczych • Programowanie cykli obróbkowych. Cykle obróbki wiertarskiej. Cykle obróbki frezarskiej. Cykle obróbki tokarskiej. • Wprowadzenie do programowania automatycznego CAD/CAM • Wprowadzenie do programowania dialogowego • Obrabiarki sterowane numerycznie - podstawy obsługi i funkcjonowania • Obsługa stanowisk do wykonywania programów sterujących dla tokarek CNC. Programowanie torów ruchu narzędzia z wykorzystaniem interpolacji liniowej, interpolacji kołowej i korekcji promieniowej. Symulacja i weryfikacja poprawności kodu NC. • Obsługa stanowisk do wykonywania programów sterujących dla frezarek CNC. Programowanie torów ruchu narzędzia z wykorzystaniem interpolacji liniowej, interpolacji kołowej i korekcji promieniowej. Symulacja i weryfikacja poprawności kodu NC. • Bazowanie obrabiarek CNC. Ustawienie przedmiotu obrabianego. Określanie wymiarów narzędzi • Uruchamianie programów na obrabiarkach CNC - tokarki • Uruchamianie programów na obrabiarkach CNC - frezarki

Podstawy projektowania mebli	K_W03, K_U01, K_U02, K_U08, K_U09, K_U10, K_K02, K_K03
<p>• Historia zmian trendów w projektowaniu mebli na tle historii sztuki i architektury. Współczesne tendencje projektowe wzornictwa przemysłowego, designu i aranżacji wnętrz. • Podstawowe definicje, normy i wytyczne projektowe z zakresu ergonomii i psychofizjologii widzenia. • Klasyfikacja i charakterystyka mebli wg ich przeznaczenia, funkcjonalności, cech formy i konstrukcji czy technologii wytwarzania. Cechy charakterystyczne różnych konstrukcji mebli np. mebli szkieletowych, skrzyniowych czy tapicerowanych. Projektowe wymagania towarzyszące powstawaniu nowego produktu np. wymagania estetyczne, funkcjonalne i konstrukcyjno - technologiczne oraz techniczno - ekonomiczne. • Projekt mebli: krzesła i stołu z przeznaczeniem do przestrzeni mieszkaniowej. • Tworzenie dokumentacji projektowej składającej się z rysunków: rzutów, przekrojów, widoków, informacji o materiałach, galanterii meblowej, sugerowanej technologii wykonania, parametrów technicznych oraz wizualizacji.</p>	
Podstawy projektowania produktu	K_W03, K_U01, K_U02, K_U09, K_U14, K_K06, K_K07
<p>• Definicje projektowania i rola współczesnego projektanta • Sposoby identyfikowania i definiowania problemów projektowych • Określanie potrzeb przyszłych użytkowników produktów wzorniczych • Określanie założeń projektowych przedmiotów użytkowych na bazie interdyscyplinarnych analiz • Metody i techniki pobudzania twórczego myślenia w trakcie procesu projektowego ukierunkowanego na osiągnięcie innowacyjnych rozwiązań.</p>	

<ul style="list-style-type: none"> • Wpływ błędów poznawczych na przebieg procesu projektowego • Wieloaspektowe kryteria oceny projektów wzorniczych 	
Podstawy technologii maszyn	K_W01, K_W03, K_W06, K_U02, K_U06, K_U10, K_K01, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> • Proces produkcyjny i proces technologiczny • Struktura procesu technologicznego • Typy produkcji • Formy organizacji produkcji • Rodzaje i dobór półfabrykatów • Naddatki na obróbkę • Zasady ustalania części podczas obróbki • Rodzaje baz obróbkowych • Normowanie czasu pracy • Dokładność obróbki części maszyn • Błędy obróbkowe • Rodzaje błędów • Jakość wyrobu • Warstwa wierzchnia i czynniki ją kształtujące • Podobieństwo technologiczne • Ogólne zasady projektowania procesów technologicznych obróbki • Omówienie zasad BHP • Struktura procesu technologicznego • Półfabrykaty • Uchwyty obróbkowe • Ustalanie przedmiotów obrabianych • Narzędzia pomiarowe • Naddatki obróbkowe • Dokładność obróbki • Błędy obróbki partii przedmiotów 	
Praca dyplomowa	K_W01, K_W06, K_W07, K_U04, K_U08, K_U12, K_U15, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> • Realizacja pracy dyplomowej 	
Praca zespołowa	K_W08, K_U06, K_U11, K_U12, K_U14, K_U15, K_K03, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie do pracy zespołowej • Charakterystyka pracy zespołowej • Lider i członkowie w zespole • Etapy pracy zespołowej • Warunki współpracy w zespole • Motywacja pracowników w zespole • Techniki stosowane w pracy grupowej i zespołowej • Analiza pracy zespołowej • Zaliczenie • Wprowadzenie do Ćwiczeń • Definiowanie pracy zespołowej • Ćwiczenie elementów pracy w zespole • Cel zespołu a cele indywidualne i motywowanie • Kreatywność i komunikacja w zespole • Zachowania i role zespołowe oraz ocena stylu liderowania • Predyspozycje do pracy w zespole i bycia przywódcą/liderem • Instrumenty pracy zespołowej • Porównanie pracy zespołowej z indywidualną oraz stres • Zaliczenie 	
Praktyka zawodowa	K_W01, K_W03, K_U05, K_U06, K_U11, K_K03, K_K05, K_K07
<ul style="list-style-type: none"> • Realizacja zadań przydzielonych w ramach praktyki • Zapoznanie studenta z zagadnieniami praktycznymi zgodnie z profilem działalności przedsiębiorstwa • Zapoznanie studenta z procesami i urządzeniami stosowanymi w przemyśle • Poznanie specyfiki pracy na różnych stanowiskach, w różnych branżach merytorycznie związanych z inżynierią wzornictwa przemysłowego • Konfrontacja wiedzy teoretycznej zdobytej na uczelni z rzeczywistością i wykształcenie umiejętności praktycznego jej zastosowania • Poznanie własnych możliwości na rynku pracy • Doskonalenie umiejętności właściwej organizacji pracy, sumienności i odpowiedzialności za powierzone zadania • Nawiązanie kontaktów zawodowych 	
Prawo i ochrona własności intelektualnej	K_W09, K_U04, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> • Podstawy prawa • Norma prawna • Źródła prawa autorskiego i praw pokrewnych • Ochrona prawna utworu • Rodzaje utworów • Prawa autorskie osobiste • Prawa autorskie majątkowe • Zasady przekazywania praw autorskich majątkowych • Ochrona prawna wizerunku • Ochrona prawna korespondencji, źródeł informacji i tajemnicy autorskiej • Prawa pokrewne • Ochrona prawna projektów racjonalizatorskich • Warunki ochrony prawnej wynalazku • Ochrona tymczasowa wynalazku • Patent dodatkowy • Unieważnienie i wygaśnięcie patentu • Ochrona prawna wzorów użytkowych, wzorów 	

przemysłowych i znaków towarowych • Ochrona prawna oznaczeń geograficznych • Czyny nieuczciwej konkurencji	
Projektowanie elementów wykończenia i wyposażenia budynków	K_W03, K_U01, K_U02, K_U08, K_U09, K_U10, K_U16, K_K02, K_K03
<p>• Podstawowe zasady projektowania wnętrzbudynków i elementów wyposażenia przy uwzględnieniu ich wiodącej funkcji. • Zagadnienia ergonomii w projektowaniu wnętrzbudynków. • Technologie i materiały stosowane w wykończeniu wnętrzbudynków oraz główne aspekty projektowania form użytkowych jako elementów wyposażenia obiektów. • Zasady opracowywania dokumentacji projektowej wykończenia wnętrzbudynków, sporządzania szczegółowej dokumentacji elementów wyposażenia budynków oraz prezentacji projektu.</p>	
Projektowanie form produkcyjnych	K_W01, K_W03, K_U01, K_U02, K_U05, K_K01, K_K02, K_K03
<p>• Zasady projektowania i działania form przemysłowych stosowanych w technologiach przetwórstwa polimerów. Zasady doboru materiałów polimerowych w procesie projektowania form przemysłowych. Materiały konstrukcyjne na formy przemysłowe do przetwórstwa tworzyw polimerowych. Technologiczność wyrobów wtryskowych. Zasady konstrukcji wyrobów do technologii przetwórstwa tworzyw sztucznych. Formy wielogniazdowe. Proces projektowania gniazda formującego. Proces projektowania układów funkcjonalnych form wtryskowych. Typy układów wlewowych zimno- i gorącokanałowych (GK). Projektowanie układów chłodzenia oraz systemów uwalniania wyprasek. Układy chłodzenia, zasady doboru i projektowania. Formy do termoformowania i prasowania. Formy hybrydowe. • Charakterystyka technologii odlewania. Podział procesów odlewniczych. Podstawowe pojęcia stosowane w technologii formy. Układ wlewowy. Koncepcja technologiczna wykonania odlewu. Rodzaje form odlewniczych. Materiały na formy odlewnicze. Jakość powierzchni formy. Nowoczesne metody odlewania. Metody wytwarzania odlewów precyzyjnych. • Tworzywa polimerowe stosowane do wtryskiwania. Ocena właściwości przetwórczych tworzyw polimerowych. Technologia wtryskiwania - budowa i zasady działania form wtryskowych. Analiza krotności formy wtryskowej. Metodyka projektowania formy w systemie CAD. Projektowanie gniazd form wtryskowych w systemie CAD. Projektowanie układu zasilania formy wtryskowej w systemie CAD. Projektowanie układu chłodzenia formy wtryskowej z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania. Projektowanie układu usuwania wypraski z formy. Projektowanie form wielogniazdowych. Konstrukcja i zasada działania form do wtrysku z gazem. Formy przemysłowe stosowane w prasowaniu tłocznym. Formy stosowane w technologii termoformowania - aspekty technologiczne i konstrukcyjne. Aspekty konstrukcji i działanie form stosowanych w technologii wytwarzania kompozytów włóknistych. • Zasady projektowania układów wlewowych. Dobór elementów układu wlewowego w zależności od rodzaju odlewu i technologii wykonania. Analiza wpływu konstrukcji układu wlewowego na jakość odlewu. Przygotowanie masy formierskiej bentonitowej. Ręczne formowanie modeli w skrzynkach formierskich. Zasady zagęszczania masy, wykonywania podziałów formy oraz przygotowania układu wlewowego. Charakterystyka mas formierskich i ich właściwości. Ręczne wykonywanie form odlewniczych z wykorzystaniem mułku. Porównanie technologii formowania w masach bentonitowych i mułkowych. Przygotowanie modeli woskowych i układów wlewowych. Łączenie modeli woskowych z modelem odlewniczym. Wykonanie formy ceramicznej, jej suszenie i wypalanie. Zalewanie form ciekłym metalem, wybicie odlewu oraz obróbka wykańczająca. Charakterystyka form kokilowych i ich zastosowanie. Przygotowanie formy kokilowej,</p>	

<p>proces zalewania ciekłym metalem oraz chłodzenia odlewu. Analiza zalet i ograniczeń technologii kokilowej w porównaniu z formami jednorazowymi. Metody oceny jakości powierzchni odlewów. Identyfikacja typowych wad odlewniczych. Analiza wpływu technologii formowania i układu wlewowego na jakość powierzchni. Pomiar chropowatości powierzchni odlewu. Dokumentowanie wyników oceny jakości.</p>	
Projektowanie innowacyjne	K_W03, K_U01, K_U04, K_U14, K_K01, K_K02, K_K04, K_K06
<p>• Rola wyobraźni w projektowaniu nowego produktu. • Innowacja stopniowa i radykalna w projektowaniu produktu. • Identyfikacja funkcji - wariacja struktury i formy. • Znaczenie modularyzacji oraz wymagań związanych z ekologią, transportem i magazynowaniem w projektowaniu innowacyjnym. • Wpływ kontekstu kulturowego na innowacyjność formy. • Stymulujący wpływ nowych technologii i materiałów na innowacyjność produktów. • Analiza ludzkich potrzeb w projektowaniu produktu o nowej funkcji.</p>	
Projektowanie mebli specjalistycznych	K_W03, K_U01, K_U02, K_U08, K_U09, K_U10, K_U16, K_K02, K_K03
<p>• Wiedza o człowieku (ergonomia, psychofizjologia widzenia itp.) i społeczeństwie. Normy i wytyczne z zakresu ergonomii, a procesy projektowo- produkcyjne. • Zapoznanie z zagadnieniami dotyczącymi materiałów i technologii stosowanych w architekturze wnętrz oraz ich zastosowanie • Zapoznanie z problematyką łączenia materiałów oraz tworzenia form spójnych funkcjonalnie (z uwzględnieniem specjalistycznych funkcji produktu), konstrukcyjnie i estetycznie w obiektach o zróżnicowanych funkcjach usługowych</p>	
Projektowanie opakowań	K_W01, K_W03, K_U01, K_U02, K_U05, K_K01, K_K02, K_K03
<p>• Zapoznanie z wiedzą teoretyczną dotyczącą projektowania opakowań obejmujące m.in. zagadnienia o elementach i informacjach, które według obowiązującego prawa muszą znaleźć się na opakowaniach • Praktyczne tworzenie wybranych typów opakowań jednostkowych od projektów koncepcyjnych po gotowy wyrób ze szczególnym uwzględnieniem funkcji zabezpieczającej i reklamowej opakowania. • Praktyczne tworzenie wybranych typów opakowań zbiorczych od projektów koncepcyjnych po gotowy wyrób ze szczególnym uwzględnieniem funkcji zabezpieczającej i reklamowej opakowania. • Prezentacja projektu indywidualnego</p>	
Projektowanie parametryczne	K_W02, K_W06, K_U04, K_U05, K_U06, K_U08, K_U10, K_K02, K_K03
<p>• Uzyskanie wiedzy na temat możliwości wykorzystywania zasobów różnorodnych aplikacji do projektowania parametrycznego w projektowaniu produktu • Nabycie umiejętności posługiwania się oprogramowaniem do modelowania parametrycznego • Nabycie umiejętności formułowania założeń projektowych poprzez zdefiniowanie przedziałów parametrów oraz ograniczeń projektowych • Realizacja indywidualnego projektu formy przestrzennej przy wspomaganii cyfrowym</p>	
Projektowanie uniwersalne	K_W03, K_U01, K_U02, K_U14, K_K03, K_K04, K_K07
<p>• Zasady projektowania uniwersalnego oraz wskazanie podstawowych definicji - niepełnosprawność, dostępność, dyskryminacja, projektowanie uniwersalne. • Zasady inclusive design oraz design thinking jako metody tworzenia innowacyjnych produktów i usług w oparciu o szerokie zrozumienie problemów i potrzeb wszystkich użytkowników. • Systemy Fakturowych Oznaczeń Nawierzchniowych (FON) oraz nowe rozwiązania</p>	

technologiczne wspomagające orientację i poruszanie się w przestrzeni. • Standardy dostępności przestrzeni, obiektów użyteczności publicznej oraz przedmiotów użytkowych. • Projektowanie przedmiotu użytkowego stosowanego w przestrzeni wewnętrznej (elementy wyposażenia wnętrza, elementy użytkowe) z uwzględnieniem dostępności wnętrza (audyt dostępności).

Projektowanie urządzeń technicznych	K_W03, K_U01, K_U02, K_U08, K_U09, K_U10, K_U16, K_K02, K_K03
-------------------------------------	---------------------------------------------------------------

• Współczesne tendencje projektowe wzornictwa przemysłowego, w kontekście urządzeń technicznych. • Podstawowe definicje, normy i wytyczne projektowe. • Klasyfikacja i charakterystyka urządzeń technicznych wg ich przeznaczenia, funkcjonalności, cech formy i konstrukcji czy technologii wytwarzania. Cechy charakterystyczne różnych konstrukcji. • Wprowadzenie do zajęć projektowych. Omówienie zasad zaliczenia przedmiotu. Wydanie i omówienie zadań projektowych na cały semestr – rozdanie studentom tematów – projekty urządzeń i konstrukcji technicznych. • Wykonanie rysunków poglądowych urządzenia. Propozycja zmiany formy, kształtu, konstrukcji i wyglądu urządzenia, z zachowaniem jego przeznaczenia i funkcji. • Dobór znormalizowanych elementów składowych urządzenia z właściwych dokumentów, norm przemysłowych, względnie katalogów produktów. • Sporządzenie rysunków technicznych wybranych elementów konstrukcji lub urządzenia. • Propozycja i sporządzenie modeli trójwymiarowych całych konstrukcji, urządzeń lub wybranych elementów składowych projektowanego urządzenia, w oparciu o pakiety projektowania graficznego i projektowania inżynierskiego. Propozycja zmiany formy, kształtu, konstrukcji i wyglądu urządzenia, z zachowaniem jego przeznaczenia i funkcji – model trójwymiarowy, utworzony we właściwym pakiecie projektowania graficznego lub inżynierskiego. • Sporządzanie prostej dokumentacji technicznej i technologicznej.

Projektowanie wyposażenia przestrzeni publicznych	K_W03, K_U01, K_U02, K_U08, K_U09, K_U10, K_U16, K_K02, K_K03
---------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------

• Pojęcie przestrzeni publicznej i zagadnienia dotyczące wyposażenia przestrzeni publicznej i otoczenia budynku. Estetyka i kompozycja przestrzeni publicznej i jej elementów składowych i wyposażenia • Elementy aranżacji przestrzeni publicznej i zagospodarowania terenu - pionowe i poziome, podziemne i naziemne. Dobór roślinności. Budowa klimatu i nastroju - rola koloru i światła w kształtowaniu przestrzeni publicznej • Zasady projektowania obiektów małej architektury i umeblowania miejskiego,. Rodzaje i funkcje oraz współczesne tendencje w projektowaniu mebli miejskich i małej architektury • Wykorzystanie nowoczesnych technologii w projektowaniu małej architektury i aranżacji przestrzeni publicznej • Wpływ funkcji przestrzeni publicznej na kształtowanie mebli miejskich i małej architektury Kształtowanie mebli miejskich i małej architektury w zabytkowych wnętrzach miejskich • Projektowanie mebli miejskich, małej architektury i nawierzchni w konkretnej przestrzeni miasta z uwzględnieniem projektowania uniwersalnego i zasad ergonomii

Projektowanie zorientowane technologicznie	K_W01, K_U02, K_U09, K_U10, K_U15, K_K03
--------------------------------------------	------------------------------------------

• Wymagania stawiane konstrukcjom: technologiczność, parametry techniczne (wytrzymałość, sztywność, sprawność, trwałość), estetyka, ergonomiczność, ekonomiczność • Projektowanie elementów spawanych • Projektowanie elementów frezowanych • Projektowanie elementów wytwarzanych przyrostowo • Projektowanie elementów odlewanych • Projektowanie elementów wtryskiwanych • Projektowanie elementów tłoczonych • Uzupełnienie dokumentacji studenta • Wprowadzenie • Wybór

tematu projektu, opracowanie założeń • Opracowanie koncepcji • Przeprowadzenie obliczeń i analiz • Opracowanie dokumentacji • Dyskusja nad projektem • Prezentacja zrealizowanego projektu, uzupełnienie dokumentacji studenta	
Prototypowanie wspomagane cyfrowo	K_W02, K_U03, K_U05, K_K02
<p>• Przegląd współczesnych technik przyrostowych. Proces kształtowania obiektu w technologii druku 3D. Podstawowe pojęcia i parametry związane z drukiem 3D w technologii FDM. Materiały do druku 3D. Przygotowanie pliku z cyfrowym modelem do druku 3D. Zapoznanie z drukarkami 3D dostępnymi w pracowni. • Podstawowe informacje o technologii cięcia laserowego. Materiały do technologii cięcia laserowego. Zasady projektowania modeli przeznaczonych do wykonania w technologii cięcia laserowego. Zapoznanie z zasadami obsługi plotera laserowego. • Podstawowe informacje o technologii frezowania 2D i 2.5D. Stosowane narzędzia i materiały. Przygotowanie pliku roboczego. Zapoznanie z zasadami obsługi plotera frezującego. • Technologia obróbki styropianu za pomocą plotera termicznego. Przygotowanie informacji o modelu. Zasady obsługi plotera. • Realizacja samodzielnie zaprojektowanych modeli za pomocą cyfrowo sterowanych urządzeń modelarskich znajdujących się w pracowni.</p>	
Rysunek koncepcyjny	K_W02, K_W11, K_U03, K_U11, K_U16, K_K06, K_K07
<p>• Nauka i doskonalenie rysunku jako języka zawodowego - sposobu najszybszej i najprecyzyjniejszej komunikacji wszystkich zagadnień projektowych, prezentacji, porozumienia interdyscyplinarnego i międzyludzkiego, transpozycji treści na formę. Zajęcia kształcą umiejętność szybkiego celnego szkicu, precyzyjnego odwzorowania, pełnowartościowego obrazowego przekazu myśli, kształcą sprawność warsztatu i indywidualność wyrazu. • Wykształcenie poczucia estetyki polegające na umiejętności doboru skali, proporcji, kolorystyki, efektu specjalnego i sposobu przedstawienia, nauka wyboru kierunku właściwych poszukiwań przestrzennych, designerskich i artystycznych wraz z umiejętnością doboru środka wyrazu.</p>	
Rysunek studyjny	K_W02, K_W11, K_U03, K_U16, K_K06
<p>• Wprawa szybkiego szkicowania, konsekwentne i precyzyjne przeniesienie charakteru przedmiotu i obserwacji przestrzennych w dwuwymiar, celowość użycia światła i cienia, budowanie brył o zróżnicowanej strukturze i konfiguracji. Na poprawność rysunku składają się: - trafność obserwacji, - zastosowanie wiedzy profesjonalnej, kulturowej, ideologicznej, - sprawność warsztatowa,</p>	
Rysunek techniczny	K_W02, K_U03, K_U04, K_U10, K_K03
<p>• Geneza i rola zapisu konstrukcji. Normalizacja i jej szczególne znaczenie dla podstaw zapisu konstrukcji. Formaty arkuszy, podziałki, linie rysunkowe i ich zastosowanie, pismo techniczne. • Rodzaje rysunków. Krzywe płaskie. • Metody rzutowania. Aksonometria. Rzuty prostokątne brył na 3 wzajemnie prostopadłe rzutnie. • Rzuty prostokątne brył na ściany sześciangu. • Przekroje proste elementów maszyn. • Przekroje złożone elementów maszyn: łamane, stopniowe. • Wymiarowanie: zapis, zasady rozmieszczania na widokach i przekrojach. • Zaliczenie treści wykładowych. • Formaty arkuszy, podziałki, linie rysunkowe i ich zastosowanie, pismo techniczne. Krzywe płaskie. • Szkic 3D – element typu kostka i walec (izometria, dimetria). • Przenikanie powierzchni obrotowych. • Rzutowanie na 3 wzajemnie prostopadłe rzutnie. Rzutowanie na ściany sześciangu metodą europejską. Rzutowanie prostokątne – minimalna liczba rzutów; uzupełnienie brakujących rzutów; poprawienie błędnej geometrii. • Kolokwium. • Odwzorowanie aksonometryczne brył na podstawie rzutów prostokątnych. • Przekroje proste z rzuty</p>	

aksonometrycznego. • Przekroje proste z rzutów prostokątnych. • Podstawy wymiarowania rysunków technicznych. • Kolokwium.	
Rzeczywistość wirtualna i rozszerzona	K_W02, K_W06, K_U03, K_U05, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> • Unity Engine w projektowaniu produktu oraz wprowadzenie do C# • Zastosowanie języka C# w projektowaniu aplikacji wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości • Specyfika silnika graficznego Unity Engine • Rozszerzona rzeczywistość (XR) w projektowaniu produktu – kontekst, skala, ergonomia • Analiza interakcji z obiektami i interfejs użytkownika w aplikacjach rozszerzonej i wirtualnej rzeczywistości • Wirtualna rzeczywistość (VR) w testowaniu i ocenie produktu • Rozszerzona i wirtualna rzeczywistość w procesie wzorniczym – integracja narzędzi • Integracja narzędzi rozszerzonej i wirtualnej rzeczywistości • Omówienie zadania do wykonania, przyjęcie założeń do wykonania oprogramowania w technologii rozszerzonej i wirtualnej rzeczywistości • Wykonanie oprogramowania VR i XR 	
Seminarium dyplomowe	K_W01, K_W06, K_W07, K_U04, K_U08, K_U12, K_U15, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> • Rodzaje prac dyplomowych, metodologia opracowania pracy dyplomowej, struktura pracy dyplomowej, dobór literatury. • Zasady edytowania pracy dyplomowej - wymagania dotyczące tekstu oraz prezentacji wizualnej. • Zasady przygotowywania wystąpień publicznych. Wizualna prezentacja założeń, sekwencji działań oraz rezultatów podjętej pracy projektowej lub badawczej. • Prowadzenie merytorycznej debaty nt. zagadnień z zakresu projektowania wzorniczego. 	
Seminarium dyplomowe	K_W01, K_W06, K_W07, K_U04, K_U08, K_U12, K_U15, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> • Rodzaje prac dyplomowych, struktura i wymagania formalne • Pierwsza prezentacja - temat, cel, zakres i harmonogram pracy • Rodzaje badań • Literatura - dobór i odwołania. Edycja i prezentacja pracy. • Referowanie pracy - dyskusja 	
Systemy CAM	K_W01, K_W03, K_W06, K_U01, K_U03, K_U06, K_U07, K_U08, K_U10, K_U15, K_K01, K_K02, K_K03

<ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie do systemów CAM. Charakterystyka etapów automatycznego programowania obrabiarek sterowanych numerycznie. Przegląd możliwości wybranego oprogramowania komputerowego wspomagania wytwarzania. Automatyczne programowanie obrabiarek CNC w łańcuchu procesu CAD/CAM/PP/CNC. Miejsce systemów CAM w procesach obróbki ubytkowej. Przegląd systemów CAM. Związki pomiędzy parametrami CAM a funkcjami wykonawczymi kodu G. Zasady przygotowania technologii obróbki części z wykorzystaniem systemów CAD/CAM. Charakterystyka cykli obróbkowych w zakresie toczenia wiercenia i frezowania. Postprocesory w systemach CAM. Weryfikacja efektów kształcenia określonych w MEK03 • Zaznajomienie z środowiskiem pracy zintegrowanego systemu produkcyjnego w zakresie modułu CAM. Zastosowanie modułu CAD na potrzeby modułu CAM - modyfikacje części obrabianych i tworzenie półfabrykatów. • Automatyczne programowanie zabiegów tokarskich z uwzględnieniem oprzyrządowania technologicznego. Analiza oraz weryfikacja opracowanych programów obróbkowych poprzez symulację danych pośrednich i kodu NC. • Weryfikacja efektów kształcenia określonych w MEK01 • Automatyczne programowanie zabiegów frezarskich 2,5D i wiertarskich z uwzględnieniem oprzyrządowania technologicznego. Analiza oraz weryfikacja opracowanych programów obróbkowych poprzez symulację danych pośrednich i kodu NC. • Weryfikacja efektów kształcenia określonych w MEK02 	
Systemy szybkiego prototypowania i druku 3D	K_W01, K_W03, K_W05, K_U02, K_U09, K_U10, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> • Student poznaje metody projektowania w wybranym programie 3D-CAD, które dedykowane są dla przyrostowych systemów wytwórczych • Student poznaje sposoby przeprowadzenia procesu obróbki danych modelu 3D-CAD oraz w jaki sposób przygotować dane do procesu wytwórczego • Student poznaje wybrane systemy przyrostowego wytwarzania prototypów • Student poznaje pośrednie metody prototypowania tak, aby był w stanie samodzielnie wykonać prototyp • Student poznaje 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 	
Techniki oświetlania	K_W03, K_U02, K_K01, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> • Promieniowanie elektromagnetyczne, fizjologia widzenia, wielkości fotometryczne • Zasady oświetlenia wnętrza, dobór źródeł światła oraz opraw oświetleniowych • Normalizacja oświetlenia oraz opraw oświetleniowych • Oprogramowanie wspomagające projektowanie oświetlenia • Parametryzowanie powierzchni odbijających, pochłaniających i przepuszczających promienie świetlne, definiowanie powierzchni obliczeniowych i oraz współczynnika konserwacji. • Ocena zagrożenia olśnieniem bezpośrednim, równomierności oświetlenia płaszczyzny pracy wzrokowej. • Ocena wskaźnika oddawania barw oraz temperatury barwowej • Analiza raportów oświetleniowych 	
Techniki pomiarowe wyrobów	K_W01, K_W05, K_W10, K_U01, K_U05, K_U10, K_U14, K_K01, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> • Układ tolerancji i pasowań. Tolerancja wymiaru wyrobów. • Wprowadzenie do tolerowania geometrycznego wyrobów. Tolerancje kształtu, kierunku, położenia i bicia. 	

<p>Zarysy okrągłości wyrobów ustalone dla całej analizowanej powierzchni. • Zarysy walcowości, prostoliniowości i płaskości wyrobów. • Tolerancje kątów i stożków. • Funkcjonalny wybór, oznaczenie i interpretacja tolerancji geometrycznych. • Tolerancje wybranych złożonych elementów geometrycznych. • Analiza niedokładności pomiarów wielkości geometrycznych wyrobów. • Analiza powtarzalności i odtwarzalności systemów pomiarowych. • Chropowatość i falistość powierzchni wyrobów. • Pomiarów wymiarów i odchyłek kształtu prostych elementów geometrycznych. • Pomiarów odchyłek kierunku, położenia i bicia prostych elementów geometrycznych. • Pomiarów odchyłek złożonych elementów geometrycznych na przykładzie gwintu. • Pomiarów odchyłek złożonych elementów geometrycznych na przykładzie koła zębatego. • Statystyczna kontrola procesu wytwarzania wyrobu na wybranym przykładzie. • Pomiarów chropowatości powierzchni wyrobów. • Ćwiczenia tablicowe dotyczące układu tolerancji i pasowań wyrobów. • Ćwiczenia tablicowe dotyczące niepewności pomiarów wyrobów.</p>	
Wizualizacja modeli cyfrowych	K_W02, K_U03, K_U05, K_U11, K_K02
<p>• Modelowanie prostych i złożonych elementów geometrycznych. • Wykorzystanie technik modelowania do opracowania złożonych struktur przestrzennych stanowiących część większej sceny. Tworzenie renderingu w oparciu o zagadnienia teksturowania, oświetlenia i cieniowania. • Tworzenie animacji w oparciu o przygotowaną scenę wraz ze zdefiniowanymi zagadnieniami teksturowania, oświetlenia i cieniowania.</p>	
Wspomaganie komputerowe w rysunku technicznym	K_W02, K_U03, K_U04, K_U10, K_K03
<p>• Tolerancje wymiarów i pasowania. Chropowatość i falistość powierzchni. • Tolerancje geometryczne. • Elementy znormalizowane. Gwinty i połączenia gwintowe. Śruby i połączenia śrubowe. Połączenia spawane, zgrzewane, lutowane, klejone. • Koła zębate i przekładnie zębate. Przekładnie pasowe i łańcuchowe. Wały maszynowe. Uszczelnienia. Łożyska toczne. Wpusty, wielowypusty. • Elementy schematów mechanicznych, elektrycznych, hydraulicznych i pneumatycznych. • Zaliczenie treści wykładowych. • Wprowadzenie do programu AutoCAD. Ustawienia rysunku. Sposoby wprowadzania poleceń (menu, myszka, linia poleceń, skróty klawiszowe). Podstawowe elementy rysunku: linia, łuk, okrąg, elipsa, prostokąt, wielobok. Modyfikacje rysunku – wybór elementu do modyfikacji – usuwanie obiektów. Układy współrzędnych: prostokątny i biegunowy, bezwzględny i względny. Polecenia grupy Zoom. Warstwy, rodzaje linii, kolory. Punkty charakterystyczne obiektów. Ustawienia rysunkowe: skok i siatka, śledzenie biegunowe, lokalizacja względem obiektu. Polecenia grupy zmiany. Wymiarowanie. Napisy. Bloki, bloki z atrybutami (np. znak chropowatości). Kreskowanie. Obszar modelu i papieru. • Krzywe płaskie. • Rzutowanie prostokątne. • Przekroje proste i wymiarowanie. Przekroje złożone - tolerancje wymiarów. • Wykonanie rysunku na podstawie elementu rzeczywistego. Chropowatości powierzchni. • Element z gwintem. • Wykonanie rysunku na podstawie modelu: tarcza/tuleja. Tolerancje geometryczne. • Wykonanie rysunku na podstawie modelu lub rysunku złożeniowego: korpus, wał maszynowy, koło zębate. • Rysunek zaliczeniowy.</p>	
Wybrane zagadnienia barwy i formy	K_W02, K_W11, K_U01, K_U03, K_U16, K_K06
<p>• Podstawowe informacje dotyczące zagadnienia formy i koloru • Sztuka Starożytnych cywilizacji (Mezopotamia, Egipt) • Sztuka Starożytnej Grecji • Sztuka etruska i rzymska • Sztuka bizantyńska i wczesnochrześcijańska • Sztuka romańska • Sztuka gotycka • Sztuka Renesansu i Manieryzmu • Sztuka Baroku • Sztuka polska XVI – XVIII w. • Klasycyzm i Akademizm • Architektura i rzeźba XIX w. • Malarstwo I poł. XIX w.</p>	

(romantyzm, realizm) • Malarstwo II poł. XIX w. • Sztuka XIX w. w Polsce • Forma i kolor w projektowaniu • Podstawowe informacje dotyczące symboliki i znaczenia formy i koloru • Forma i kolor w działaniu plastycznym - realizacja prac plastycznych	
Wybrane zagadnienia psychologii	K_W04, K_W08, K_U01, K_U11, K_K02, K_K07
<p>• Ewolucyjne i socjologiczne koncepcje i modele uwarunkowań zachowań konsumenckich, motywy kupowania dóbr luksusowych, masowy luksus, paradoks wyboru • Koncepcje marki, model informacyjny i znaczeniowy marki, cykl życia marki, osobowość i wizerunek marki strategie rozszerzenia marki i płec marki. Przywiązanie do marki, czynniki warunkujące osobowy wizerunek marki, wartość i kapitał marki • Motywacja zachowań konsumenckich –modele, motywacyjne konflikty, struktura potrzeb konsumenta; segmentacja rynku, psychografia, model VALS 2 i CENSYDIAM • Procesy poznawcze w zachowaniach konsumenckich, fałszywa pamięć konsumenta, wiedza obiektywna i subiektywna, kalibracja wiedzy, typy źródeł informacji, pamięć utajona, zjawisko interferencji • Emocje integralne i incydentalne w zachowaniach konsumenckich, cechy ocen emocjonalnych, teoria afektu jako informacji i teoria podtrzymywania dobrego nastroju, wpływ nastroju i zmysłów, chybiona prognoza afektywna, zakupy impulsywne a samokontrola • Postawy w zachowaniach konsumenckich, źródła postaw, postawy ambiwalentne i utajone, geneza postaw, strategie zmiany postaw konsumenckich • Natura decyzji konsumenckich, etapy i modele decyzji konsumenckich, klasyczna perspektywa ekonomiczna, strategie wyboru między produktami i usługami oraz czynniki wpływające na wybór strategii, dualizm poznania a procesy decyzyjne, wprowadzanie nowej cechy produktu • Psychologia zakupów: różnice między klientem a konsumentem; zakupy planowane i nieplanowane, wpływ ceny, dysonans poddecyzyjny i satysfakcja pozakupowa. • Metody badania potrzeb klienta. • Psychologia przekazy reklamowego. Procesy poznawcze wykorzystywane w reklamie. Trzy reguły psychologii percepcji (reguła równowagi, rzutu oka, ruchu). Emocje w reklamie. • Oddziaływanie kolorów, kształtu, materiałów, temperatury, oświetlenia itp. na percepcje produktu. • Twórcze rozwiązywanie problemów, trening kreatywności.</p>	
Wybrane zagadnienia z materiałoznawstwa	K_W06, K_U01, K_U02, K_U09, K_K01, K_K02
<p>• Poznanie podstawowych zagadnień związanych z materiałami wykorzystywanymi w procesie otrzymywania danego produktu – podstawowe definicje materiału, produktu, podział, klasyfikacja. • Zapoznanie ze strukturą, właściwościami, sposobami badań, procesem produkcyjnym i możliwościami zastosowania (w produkcji elementów wykończenia i wyposażenia budynków, elementów małej architektury) takich materiałów, jak m.in.: drewno, materiały drewnopochodne i tapicerskie, ceramika, szkło, metale, beton. Metody łączenia omawianych materiałów. Problemy związane z korozją omawianych materiałów. • Omówienie zagadnień związanych z przedmiotem: przedstawienie zagadnień obejmujących przedmiot, wymagania i warunki zaliczenia, regulamin pracy w laboratorium, przepisy porządkowe i BHP. • Badanie wybranych właściwości fizyko-mechanicznych wybranych materiałów stosowanych we wzornictwie m.in.: wybranych elementów ceramicznych, materiałów kamiennych, drewna, metali, betonu.</p>	
Wychowanie fizyczne 1	K_U14, K_K02, K_K03
<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</p>	

<p>ćwiczeń rozgrzewkowych i ćwiczeń ukierunkowanych na rozwijanie podstawowych zdolności motorycznych studenta. • Kształtowanie ogólnej sprawności fizycznej, koordynacji ruchowej, wytrzymałości, gibkości, szybkości poprzez indywidualny wybór aktywności sportowej (np.: piłka nożna, piłka siatkowa, koszykówka, tenis stołowy) lub rekreacyjnej aktywności fizycznej (np.: badminton, ćwiczenia na siłowni). • Test sprawności fizycznej: Bieg wahadłowy (Beep test - 20 m).</p>	
Wychowanie fizyczne 2	K_U14, K_K02, K_K03
<p>• Zapoznanie z zasadami udziału w zajęciach i warunkami zaliczenia. Omówienie warunków korzystania z pływalni oraz zasad bezpieczeństwa obowiązujących w czasie ćwiczeń w środowisku wodnym. • Wstępna adaptacja do środowiska wodnego: - zanurzanie twarzy, otwieranie oczu i orientacja pod powierzchnią wody, - opanowanie oddychania w środowisku wodnym, zapoznanie z wyporem wody, - opanowanie leżenia na piersiach i grzbiecie, - zabawy i gry ruchowe w wodzie. Ćwiczenia rozgrzewkowe, przygotowujące do ćwiczeń w wodzie. Nauka zachowania się w wodzie w sytuacjach trudnych i nietypowych: zachłyśnięcie, skurcz, przytopienie, itp. • Nauka stylu grzbietowego: leżenie na grzbiecie, poślizg, prawidłowa praca NN z deską na biodrach i bez deski, prawidłowa praca RR. Doskonalenie prawidłowej koordynacji NN i RR. Nauka stylu dowolnego: poślizg na piersiach, prawidłowa pracy NN połączona z oddechem, ćwiczenia z deską i bez deski. Nauka prawidłowej pracy RR (pływanie dokładanką z prawidłowym wdechem i wydechem). Nauka koordynacji pracy RR i NN z ustaleniem prawidłowego oddechu. Nauka stylu klasycznego: prawidłowa praca NN z deską i bez deski na piersiach i na grzbiecie, prawidłowa praca RR w stylu klasycznym. Koordynacja pracy RR i NN i oddechu w stylu klasycznym. Nauka skoku do wody na NN i na głowę. • Test sprawności: próba przepłynięcia 25 m wybranym przez studenta stylem.</p>	
Wykłady monograficzne	K_W07, K_U12, K_U15, K_K03
<p>• Nowości w zakresie szybkiego prototypowania i druku 3D. Trendy w projektowaniu mebli. Projektowanie opakowań w ujęciu marketingowym. Nowoczesne techniki oświetlenia. Współczesne materiały polimerowe i kompozyty we wzornictwie przemysłowym. Weryfikacja efektów uczenia się.</p>	
Wytrzymałość materiałów	K_W01, K_W06, K_W07, K_U02, K_U04, K_U06, K_U08, K_U15, K_K01, K_K03, K_K05
<p>• Podstawowe pojęcia i określenia stosowane w wytrzymałości materiałów. Siły bierne i siły czynne. Siły zewnętrzne i siły wewnętrzne. Układy jednostek stosowane w obliczeniach wytrzymałościowych • Rozciąganie i ściskanie - analiza naprężeń i odkształceń. Naprężenia dopuszczalne. Warunek wytrzymałościowy i sztywnościowy • Dwuosiowy i trójosiowy stan naprężenia. Uogólnione prawo Hooke'a. • Zginanie - analiza naprężeń i odkształceń. Związek pomiędzy momentem gnącym i siłą tnącą. Wykresy momentów gnących i sił tnących. Warunek wytrzymałościowy. • 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. • Zbiorniki cienkościenne. • Hipotezy wyężeniowe. • Charakterystyki geometryczne figur płaskich. Rozciąganie i ściskanie osiowe prętów - przebiegi sił, naprężeń i odkształceń, warunek wytrzymałościowy. Zginanie - wykresy sił wewnętrznych, warunek wytrzymałościowy. Skręcanie prętów o przekrojach kołowych - wykresy przebiegów momentu i kąta skręcenia, warunek wytrzymałościowy.</p>	
Zaawansowane modelowanie 3D-CAD	K_W01, K_W02, K_U05, K_U06, K_U08, K_K01, K_K02, K_K03

<ul style="list-style-type: none"> • Zaawansowane modelowanie komponentów (bryłowe i hybrydowe) i zespołów, prowadzenie symulacji wykonywanie obliczeń i analiz inżynierskich w wybranych systemach komputerowych. • Modelowanie parametryczne komponentów oraz zespołów o złożonej geometrii, modelowanie powierzchni swobodnych z uwzględnieniem warunków ciągłości krzywych i powierzchni. Wykonywanie dokumentacji technicznej komponentów i zespołów. • Praktyczne zastosowanie narzędzi projektowania funkcjonalnego oraz narzędzi umożliwiających prowadzenie podstawowych obliczeń i analiz inżynierskich w środowisku CAD. 	
Zrównoważony rozwój	K_W06, K_W07, K_W08, K_K01, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie do zrównoważonego rozwoju • Cele i zadania zrównoważonego rozwoju • Inicjatywy i systemy zrównoważonego rozwoju • Koncepcje i strategie zrównoważonej produkcji • Zrównoważona środowiskowo działalność gospodarcza • Działania wspomagające zrównoważoną produkcję • Techniki wspomagające zrównoważone projektowanie i doskonalenie produktów • Zaliczenie i omówienie prac 	
Język obcy - lektorat z języka angielskiego 1	K_W08, K_U04, K_U13, K_U15, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> • Procedury ratunkowe i komunikacja w sytuacjach zagrożenia. • Transmisja – zasady przekazywania informacji w systemach telekomunikacyjnych. • Podstawowe zasady funkcjonowania systemów i urządzeń technicznych. • Planowanie, instrukcje i przewidywanie rozwoju rozwiązań technicznych. • Opis procesów technologicznych. • Analiza form i struktur w kontekście technicznym. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał. • Opis procesów w zależności od warunków i założeń technicznych. • Kolejność zdarzeń w opisie działania systemów technicznych. • Doskonalenie opisu procesów z zastosowaniem kolejności zdarzeń. • Materiały: Klasyfikacja, struktura i właściwości. • Właściwości materiałów. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał. 	
Język obcy - lektorat z języka francuskiego 1	K_W08, K_U04, K_U13, K_U15, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> • Procedury ratunkowe i komunikacja w sytuacjach zagrożenia. • Transmisja – zasady przekazywania informacji w systemach telekomunikacyjnych. • Podstawowe zasady funkcjonowania systemów i urządzeń technicznych. • Planowanie, instrukcje i przewidywanie rozwoju rozwiązań technicznych. • Opis procesów technologicznych. • Analiza form i struktur w kontekście technicznym. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał. • Opis procesów w zależności od warunków i założeń technicznych. • Kolejność zdarzeń w opisie działania systemów technicznych. • Doskonalenie opisu procesów z zastosowaniem kolejności zdarzeń. • Materiały: Klasyfikacja, struktura i właściwości. • Właściwości materiałów. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał. 	
Język obcy - lektorat z języka niemieckiego 1	K_W08, K_U04, K_U13, K_U15, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> • Procedury ratunkowe i komunikacja w sytuacjach zagrożenia. • Transmisja – zasady przekazywania informacji w systemach telekomunikacyjnych. • Podstawowe zasady funkcjonowania systemów i urządzeń technicznych. • Planowanie, instrukcje i przewidywanie rozwoju rozwiązań technicznych. • Opis procesów technologicznych. • Analiza form i struktur w kontekście technicznym. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał. • Opis procesów w zależności od warunków i założeń technicznych. • Kolejność zdarzeń w opisie działania systemów technicznych. 	

<p>Doskonalenie opisu procesów z zastosowaniem kolejności zdarzeń. • Materiały: Klasyfikacja, struktura i właściwości. • Właściwości materiałów. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał.</p>	
Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego 1	K_W08, K_U04, K_U13, K_U15, K_K04
<p>• Procedury ratunkowe i komunikacja w sytuacjach zagrożenia. • Transmisja – zasady przekazywania informacji w systemach telekomunikacyjnych. • Podstawowe zasady funkcjonowania systemów i urządzeń technicznych. • Planowanie, instrukcje i przewidywanie rozwoju rozwiązań technicznych. • Opis procesów technologicznych. • Analiza form i struktur w kontekście technicznym. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał. • Opis procesów w zależności od warunków i założeń technicznych. • Kolejność zdarzeń w opisie działania systemów technicznych. • Doskonalenie opisu procesów z zastosowaniem kolejności zdarzeń. • Materiały: Klasyfikacja, struktura i właściwości. • Właściwości materiałów. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał.</p>	
Język obcy – lektorat z języka angielskiego 2	K_W08, K_U04, K_U13, K_U15, K_K04
<p>• Inżynier – planowanie kariery zawodowej w obszarze nauk technicznych. • Porównywanie rozwiązań i innowacji technicznych. • Rozmowa kwalifikacyjna – przygotowanie do procesu rekrutacji. • Formułowanie i przekazywanie komunikatów ostrzegawczych. • Udzielanie instrukcji i prowadzenie szkoleń technicznych. • Zasady – rozumienie i stosowanie reguł w środowisku technicznym. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał. • Harmonogramy – przestrzeganie zasad i planowanie działań. • Wyrażanie zależności przyczyna–skutek w opisie procesów. • Kompleksowy opis systemów technicznych i energetycznych. • Wytrzymałość materiałów i badanie wytrzymałości na rozciąganie. • Przetwarzanie materiałów: formowanie i obróbka cieplna. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał.</p>	
Język obcy – lektorat z języka angielskiego 3	K_W08, K_U04, K_U13, K_U15, K_K04
<p>• Relacjonowanie wypowiedzi w kontekście bezpieczeństwa pracy. • Incydenty – relacjonowanie i opisywanie incydentów technicznych. • Postęp – raportowanie postępów prac i wydarzeń z przeszłości. • Dźwig – analiza specyfikacji konstrukcji technicznych. • Określanie metody i celu działań technicznych. • Wiercenie – etapy realizacji zadania w przemyśle wydobywczym. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał. • Wynalazki – porównywanie rozwiązań technicznych i wyników testów. • Budynki – porównywanie obiektów architektonicznych. • Charakterystyka materiałów i metody badań. • Wady materiałowe, mechanizmy degradacji i uszkodzeń. • Kontrola jakości i dobór materiałów. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał.</p>	
Język obcy – lektorat z języka angielskiego 4	K_W08, K_U04, K_U13, K_U15, K_K04
<p>• Spekulacje – przyczyny zdarzeń technicznych. • Spekulowanie o przeszłych zdarzeniach technicznych. • Raporty – sporządzanie dokumentacji dochodzeniowej. • Wyposażenie – określanie materiałów i ich zastosowań. • Opisywanie właściwości materiałów. • Pogłębianie analizy właściwości materiałów. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał. • Zagrożenia – przewidywanie zagrożeń i ocena ryzyka. • Innowacje – porównywanie i kontrastowanie nowoczesnych rozwiązań technicznych. • Materiały w zastosowaniach przemysłowych. • Zaawansowane materiały kompozytowe w projektowaniu współczesnych samolotów. • Rola lekkich stopów w poprawie</p>	

efektywności i ekologiczności lotnictwa. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał.	
Język obcy – lektorat z języka francuskiego 2	K_W08, K_U04, K_U13, K_U15, K_K04
• Relacjonowanie wypowiedzi w kontekście bezpieczeństwa pracy. • Incydenty – relacjonowanie i opisywanie incydentów technicznych. • Postęp – raportowanie postępów prac i wydarzeń z przeszłości. • Dźwig – analiza specyfikacji konstrukcji technicznych. • Określanie metody i celu działań technicznych. • Wiercenie – etapy realizacji zadania w przemyśle wydobywczym. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał. • Wynalazki – porównywanie rozwiązań technicznych i wyników testów. • Budynki – porównywanie obiektów architektonicznych. • Charakterystyka materiałów i metody badań. • Wady materiałowe, mechanizmy degradacji i uszkodzeń. • Kontrola jakości i dobór materiałów. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał.	
Język obcy – lektorat z języka francuskiego 3	K_W08, K_U04, K_U13, K_U15, K_K04
• Relacjonowanie wypowiedzi w kontekście bezpieczeństwa pracy. • Incydenty – relacjonowanie i opisywanie incydentów technicznych. • Postęp – raportowanie postępów prac i wydarzeń z przeszłości. • Dźwig – analiza specyfikacji konstrukcji technicznych. • Określanie metody i celu działań technicznych. • Wiercenie – etapy realizacji zadania w przemyśle wydobywczym. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał. • Wynalazki – porównywanie rozwiązań technicznych i wyników testów. • Budynki – porównywanie obiektów architektonicznych. • Charakterystyka materiałów i metody badań. • Wady materiałowe, mechanizmy degradacji i uszkodzeń. • Kontrola jakości i dobór materiałów. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał.	
Język obcy – lektorat z języka francuskiego 4	K_W08, K_U04, K_U13, K_U15, K_K04
• Spekulacje – przyczyny zdarzeń technicznych. • Spekulowanie o przeszłych zdarzeniach technicznych. • Raporty – sporządzanie dokumentacji dochodzeniowej. • Wyposażenie – określanie materiałów i ich zastosowań. • Opisywanie właściwości materiałów. • Pogłębianie analizy właściwości materiałów. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał. • Zagrożenia – przewidywanie zagrożeń i ocena ryzyka. • Innowacje – porównywanie i kontrastowanie nowoczesnych rozwiązań technicznych. • Materiały w zastosowaniach przemysłowych. • Zaawansowane materiały kompozytowe w projektowaniu współczesnych samolotów. • Rola lekkich stopów w poprawie efektywności i ekologiczności lotnictwa. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał.	
Język obcy – lektorat z języka niemieckiego 2	K_W08, K_U04, K_U13, K_U15, K_K04

<ul style="list-style-type: none"> • Inżynier – planowanie kariery zawodowej w obszarze nauk technicznych. • Porównywanie rozwiązań i innowacji technicznych. • Rozmowa kwalifikacyjna – przygotowanie do procesu rekrutacji. • Formułowanie i przekazywanie komunikatów ostrzegawczych. • Udzielanie instrukcji i prowadzenie szkoleń technicznych. • Zasady – rozumienie i stosowanie reguł w środowisku technicznym. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał. • Harmonogramy – przestrzeganie zasad i planowanie działań. • Wyrażanie zależności przyczyna–skutek w opisie procesów. • Kompleksowy opis systemów technicznych i energetycznych. • Wytrzymałość materiałów i badanie wytrzymałości na rozciąganie. • Przetwarzanie materiałów: formowanie i obróbka cieplna. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał. 	
Język obcy – lektorat z języka niemieckiego 3	K_W08, K_U04, K_U13, K_U15, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> • Relacjonowanie wypowiedzi w kontekście bezpieczeństwa pracy. • Incydenty – relacjonowanie i opisywanie incydentów technicznych. • Postęp – raportowanie postępów prac i wydarzeń z przeszłości. • Dźwig – analiza specyfikacji konstrukcji technicznych. • Określanie metody i celu działań technicznych. • Wiercenie – etapy realizacji zadania w przemyśle wydobywczym. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał. • Wynalazki – porównywanie rozwiązań technicznych i wyników testów. • Budynki – porównywanie obiektów architektonicznych. • Charakterystyka materiałów i metody badań. • Wady materiałowe, mechanizmy degradacji i uszkodzeń. • Kontrola jakości i dobór materiałów. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał. 	
Język obcy – lektorat z języka niemieckiego 4	K_W08, K_U04, K_U13, K_U15, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> • Spekulacje – przyczyny zdarzeń technicznych. • Spekulowanie o przeszłych zdarzeniach technicznych. • Raporty – sporządzanie dokumentacji dochodzeniowej. • Wyposażenie – określanie materiałów i ich zastosowań. • Opisywanie właściwości materiałów. • Pogłębianie analizy właściwości materiałów. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał. • Zagrożenia – przewidywanie zagrożeń i ocena ryzyka. • Innowacje – porównywanie i kontrastowanie nowoczesnych rozwiązań technicznych. • Materiały w zastosowaniach przemysłowych. • Zaawansowane materiały kompozytowe w projektowaniu współczesnych samolotów. • Rola lekkich stopów w poprawie efektywności i ekologiczności lotnictwa. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał. 	
Język obcy – lektorat z języka rosyjskiego 2	K_W08, K_U04, K_U13, K_U15, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> • Procedury ratunkowe i komunikacja w sytuacjach zagrożenia. • Transmisja – zasady przekazywania informacji w systemach telekomunikacyjnych. • Podstawowe zasady funkcjonowania systemów i urządzeń technicznych. • Planowanie, instrukcje i przewidywanie rozwoju rozwiązań technicznych. • Opis procesów technologicznych. • Analiza form i struktur w kontekście technicznym. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał. • Opis procesów w zależności od warunków i założeń technicznych. • Kolejność zdarzeń w opisie działania systemów technicznych. • Doskonalenie opisu procesów z zastosowaniem kolejności zdarzeń. • Materiały: Klasyfikacja, struktura i właściwości. • Właściwości materiałów. • Ćwiczenia utrwalające dotychczasowy materiał. 	
Język obcy – lektorat z języka rosyjskiego 3	K_W08, K_U04, K_U13, K_U15, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> • Relacjonowanie wypowiedzi w kontekście bezpieczeństwa pracy. • Incydenty – relacjonowanie i opisywanie incydentów technicznych. • Postęp – raportowanie 	

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

Język obcy – lektorat z języka rosyjskiego 4 | K_W08, K_U04, K_U13, K_U15, K_K04

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

4. 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.