

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 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.

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, uwzględniając 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 regulacjach 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	Potrąfi 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	Potrąfi identyfikować i formułować problemy projektowe i określać założenia projektowe dla nowych produktów.	P6S_UW
K_U03	Potrąfi 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	Potrąfi 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	Potrąfi posługiwać się odpowiednio dobranym oprogramowaniem komputerowym służącym do wspomagania pomiarów, obliczeń inżynierskich i prac projektowych.	P6S_UW
K_U06	Potrąfi stosować metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich.	P6S_UW
K_U07	Potrąfi 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	Potrąfi dokonywać krytycznej analizy i oceny istniejących rozwiązań.	P6S_UW
K_U09	Potrąfi projektować proste urządzenia na podstawie zadanej specyfikacji, z zastosowaniem odpowiednio dobranych metod i narzędzi oraz materiałów.	P6S_UW
K_U10	Potrąfi 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	Potrąfi prezentować różne opinie oraz oceniać je i dyskutować o nich.	P6S_UK
K_U13	Potrąfi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P6S_UK
K_U14	Potrąfi planować i organizować pracę indywidualną i w zespole projektowym jako jego lider, członek lub osoba inspirowana nowe rozwiązania oraz potrafi podporządkowywać się zasadom pracy zespołowej.	P6S_UO
K_U15	Potrąfi planować i realizować samokształcenie.	P6S_UU
K_U16	Potrąfi 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 postępem 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 kierunek jest przyporządkowany;
3. rozwinięciu kierunkowych efektów uczenia się na poziomie zajęć lub grup zajęć, w szczególności powiązanych z prowadzoną w uczelni działalnością naukową;
4. efektach uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich, w przypadku kierunków studiów kończących się uzyskaniem tytułu zawodowego inżyniera/magistra inżyniera;

znajdują się w kartach zajęć, dostępnych na stronie internetowej wydziału. Karty modułów zajęć stanowią integralną część programu studiów.

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

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	FD	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	Wprowadzenie do 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	BP	Makietowanie	0	0	45	0	45	4	N	
4	MK	Modelowanie i symulacje CAD/CAE	0	0	30	0	30	2	N	
4	MK	Podstawy konstrukcji maszyn 2	30	0	30	30	90	7	T	
4	CK	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	Fotografia produktowa 2D i 3D	15	0	30	0	45	3	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	MK	Projektowanie opakowań	15	0	45	0	60	4	N	
6	MO	Digitalizacja obiektów	15	0	30	0	45	3	N	
6	MT	Inżynieria jakości	15	0	15	0	30	2	T	
6	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	3	T	
6	M	Praktyka	0	0	0	0	0	6	N	
6	MA	Rzeczywistość wirtualna i rozszerzona	15	0	45	0	60	3	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	30	0	0	0	30	2	N	

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

3.2 Wykaz bloków tematycznych do wyboru

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

3.2.1. Blok tematyczny: A - Modelowanie i projektowanie wspomaganie 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	4	N	
5	MO	Podstawy programowania maszyn CNC	30	0	30	0	60	4	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	3	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	30	0	45	4	N	
7	MT	Komputerowe wspomaganie systemów produkcyjnych	15	0	15	0	30	2	N	
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.

Blok tematyczny A - MODELOWANIE I PROJEKTOWANIE WSPOMAGANE KOMPUTEROWO - pozwala na kompleksowe przygotowanie 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. Realizacja modułu pozwala na zdobycie wiedzy i umiejętności w zakresie projektowania wspomaganego komputerowo w odniesieniu do 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 studenci uzyskują przygotowanie do pracy w środowisku cyfrowym w obszarze tworzenia grafiki komputerowej do gier komputerowych czy wizualizacji produktów jako elementu rzeczywistości wirtualnej.

Blok tematyczny B - PROJEKTOWANIE WZORNICZE - przygotowuje do pracy projektowej przede wszystkim w tych gałęziach przemysłu wytwórczego, które zajmują się produkcją wyposażenia przestrzeni codziennego życia człowieka, gdzie forma produktu lub innowacyjność funkcji decydują w największym stopniu o jego rynkowym sukcesie. Zajęcia w obrębie tego modułu ukierunkowane są przede wszystkim na rozwój kreatywności przyszłych absolwentów. Projektowanie jest traktowane jako twórcza działalność artystyczna, ale mocno oparta na znajomości zagadnień mechaniki, materiałoznawstwa, inżynierii wytwarzania oraz projektowania wspomaganego cyfrowo. Dodatkowy blok przedmiotów humanistycznych i społecznych wzmacnia tzw. kompetencje miękkie absolwenta, czyniąc go przygotowanym do dostosowywania się do zmieniających się w czasie realiów pracy zawodowej.

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego	0	30	0	0	30	2	N	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego	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.	127 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.	66 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym, stażom (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	6 ECTS
Wymiar praktyk zawodowych, staży (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	160 godz.
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego.	9 ECTS
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	60 godz.

Metody weryfikacji efektów uczenia się

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

Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin	14
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie pisemnej	14
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie ustnej	0
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie pisemnej	27
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie ustnej	0
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do egzaminów i zaliczeń	353
Liczba zajęć, które kończą się zaliczeniem bez egzaminu	46
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie pisemnej	37
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie ustnej	5
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do zaliczeń w trakcie semestrów na zajęciach ćwiczeniowych (bez zaliczeń końcowych)	82
Liczba zajęć, w których weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się realizowana jest na podstawie obserwacji wykonawstwa (laboratoria)	29
Liczba laboratoriów, w których osiągnięte efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie sprawdzianów w trakcie semestru	14
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach laboratoryjnych	113
Liczba zajęć projektowych, w których osiągnięte efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie prezentacji projektu, raportu pisemnego, referatu pisemnego, referatu ustnego lub sprawozdania z projektu	14
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na wykonanie projektu/dokumentacji/raportu oraz przygotowanie do prezentacji	430
Liczba zajęć wykładowych, które wymagają odrębnego zaliczenia w formie pisemnej lub ustnej niezależnie od wymagań innych form zajęć tego modułu	21
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach wykładowych	152

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	5	T	
5	BZ	Projektowanie urządzeń technicznych	15	0	0	45	60	4	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	3	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	45	60	4	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.

Blok tematyczny A - MODELOWANIE I PROJEKTOWANIE WSPOMAGANE KOMPUTEROWO - pozwala na kompleksowe przygotowanie 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. Realizacja modułu pozwala na zdobycie wiedzy i umiejętności w zakresie projektowania wspomaganego komputerowo w odniesieniu do 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 studenci uzyskują przygotowanie do pracy w środowisku cyfrowym w obszarze tworzenia grafiki komputerowej do gier komputerowych czy wizualizacji produktów jako elementu rzeczywistości wirtualnej.

Blok tematyczny B - PROJEKTOWANIE WZORNICZE - przygotowuje do pracy projektowej przede wszystkim w tych gałęziach przemysłu wytwórczego, które zajmują się produkcją wyposażenia przestrzeni codziennego życia człowieka, gdzie forma produktu lub innowacyjność funkcji decydują w największym stopniu o jego rynkowym sukcesie. Zajęcia w obrębie tego modułu ukierunkowane są przede wszystkim na rozwój kreatywności przyszłych absolwentów. Projektowanie jest traktowane jako twórcza działalność artystyczna, ale mocno oparta na znajomości zagadnień mechaniki, materiałoznawstwa, inżynierii wytwarzania oraz projektowania wspomaganego cyfrowo. Dodatkowy blok przedmiotów humanistycznych i społecznych wzmacnia tzw. kompetencje miękkie absolwenta, czyniąc go przygotowanym do dostosowywania się do zmieniających się w czasie realiów pracy zawodowej.

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego	0	30	0	0	30	2	N	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego	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.	110 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.	66 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 dokonania (portfolio), prezentacja projektu, raport pisemny, referat pisemny, referat ustny, sprawozdanie z projektu, test pisemny. Szczegółowe informacje na temat weryfikacji osiągniętych przez studentów efektów uczenia się znajdują się w kartach zajęć opublikowanych na stronie internetowej wydziału. Parametry wybranych metod weryfikacji efektów uczenia się znajdują się w tabeli poniżej.

Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin	14
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie pisemnej	14
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie ustnej	0
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie pisemnej	26
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie ustnej	0
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do egzaminów i zaliczeń	374
Liczba zajęć, które kończą się zaliczeniem bez egzaminu	46
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie pisemnej	36
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie ustnej	5
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do zaliczeń w trakcie semestrów na zajęciach ćwiczeniowych (bez zaliczeń końcowych)	82
Liczba zajęć, w których weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się realizowana jest na podstawie obserwacji wykonawstwa (laboratoria)	21
Liczba laboratoriów, w których osiągnięte efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie sprawdzianów w trakcie semestru	7
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach laboratoryjnych	68
Liczba zajęć projektowych, w których osiągnięte efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie prezentacji projektu, raportu pisemnego, referatu pisemnego, referatu ustnego lub sprawozdania z projektu	20
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na wykonanie projektu/dokumentacji/raportu oraz przygotowanie do prezentacji	565
Liczba zajęć wykładowych, które wymagają odrębnego zaliczenia w formie pisemnej lub ustnej niezależnie od wymagań innych form zajęć tego modułu	16
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach wykładowych	117

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.

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 współpracować 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
<ul style="list-style-type: none"> 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 głowicę stykową. 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. 	
Ergonomia	K_W01, K_W03, K_U01, K_U02, K_K01, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> 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 wspomaganie komputerowe 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.	
Filozofia i estetyka	K_W02, K_W07, K_U11, K_U12, K_U15, K_K02, K_K03, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Klasyfikacja teorii 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. 	
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, MaijaIsola i inni). • Nurt pop w Wielkiej Brytanii i jego oddziaływanie. • Kryzys gospodarczy lat siedemdziesiątych, upadek „welfarestate” i bunty przeciwko dotychczasowej konsumpcji: denim, flower power, hipisi, rock and roll, nurty awangardowe, subkultury młodzieżowe. • 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 Manierizmu • Sztuka Baroku • Sztuka polska XVI - XVIII w. • Klasycyzm i Akademyzm • 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, futurizm, 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
<ul style="list-style-type: none"> • 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
<ul style="list-style-type: none"> • 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 spęczania wiórów. Pomiar 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. Pomiar 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. Pomiar 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. Pomiar dokładności przedmiotów po szlifowaniu oraz chropowatości powierzchni. Obróbka kół zębatych. Metody obróbki kół zębatych w stanie miękkim i twardym. Narzędzia do obróbki kół zębatych. 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
<ul style="list-style-type: none"> • 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
<ul style="list-style-type: none"> • Elementy procesu produkcyjnego. Procesy podstawowe i pomocnicze. System informacyjny w strukturze procesów. • Rozwój systemów informatycznych. Typologia systemów informatycznych • Charakterystyka systemów klasy MRP, MRPII, MRPIII • Charakterystyka systemów klasy ERP, ERPII, CRM, SCM • Charakterystyka systemów klasy WF, BI, MES, APS • Charakterystyka systemów klasy WMS, TMS, YMS • Charakterystyka systemu SAP ERP • Test • SAP ERP - wprowadzenie do zajęć, prezentacja systemu, GUI, nawigacja. Konfiguracja kont użytkownika • SAP ERP - 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 marszrutu technologicznego, 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 różnicowanym 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 granicy 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. Napelnicze 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. 	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 przesytywnione. 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 	K_W01, K_U02, K_U06, K_K01, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> 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. 	K_W01, K_U05, K_U06, K_U08, K_K01, K_K02, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> 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 	K_W01, 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. Nabywanie umiejętności projektowania i modelowania obiektów 2D i 3D (środowiska i postaci), modelowania materiałów oraz tekstur, poprawnego przygotowanie modeli do teksturowania, tworzenia środowisk modułarnych. 	K_W01, K_U03, 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 	K_W01, K_U03, 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. 	K_W01, 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. 	K_W01, 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 	K_W01, K_U06, K_U03, K_U04, K_U06, K_U09, K_U10, K_K01, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> Podstawy mechatroniki 	K_W01, K_U07, K_U06, K_U09, K_K03

<ul style="list-style-type: none"> Wprowadzenie: podstawowe pojęcia mechatroniki; tworzenie modeli i pojęcie funkcji w mechatronice; projektowanie systemów mechatronicznych. Porównanie projektowania konwencjonalnego oraz mechatronicznego; metodyka projektowania mechatronicznego; narzędzia komputerowe stosowane w projektowaniu mechatronicznym. Modułowość urządzeń mechatronicznych; przykłady rozwiązań modułowych, metody szybkiego wytwarzania elementów urządzeń mechatronicznych. Aktoryka w mechatronice: podział aktorów (nastawników); miejsce aktora w systemie mechatronicznym; klasyfikacja nastawników; kryteria doboru nastawników; nastawniki elektryczne i ich podział; zalety i wady napędów elektrycznych w systemie mechatronicznym; przekaźniki jako elementy systemów mechatronicznych ich podział i zastosowanie. Metody sterowania napędami elektrycznymi w systemach mechatronicznych; PWM; mostki H; przemienniki częstotliwości; zastosowanie i metody sterowania silnikami krokowymi w systemach mechatronicznych; serwomechanizmy i ich zastosowanie w mechatronice; układy elektroniczne stosowane w sterowaniu urządzeń 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. Czujniki stykowe i ich zastosowania w systemach mechatronicznych; przykłady, charakterystyka, podział i interfejsy sensorów (czujników) zbliżeniowych; czujniki optyczne ich podział; zastosowania czujników optycznych w systemach mechatronicznych; przegląd parametrów czujników optycznych dostępnych na rynku. Czujniki pomiaru prędkości w systemach mechatronicznych, ich podział i przykłady zastosowań; czujniki pomiaru przyspieszenia ich charakterystyka i zastosowania; czujniki żyroskopowe budowa i przykłady zastosowań; czujniki siły w systemach mechatronicznych, ich podział, charakterystyka i zastosowania. Oprogramowanie CAD i CAM w projektowaniu mechatronicznym; przegląd i charakterystyka oprogramowania wspomagającego projektowanie i wytwarzania elementów elektronicznych; oprogramowanie stosowane w technikach szybkiego prototypowania. Oprogramowanie do sterowania i kontroli systemów mechatronicznych; systemy SCADA; przegląd i charakterystyka oprogramowania do symulacji systemów mechatronicznych. Projekt systemu mechatronicznego zawierającego elementy mechaniczne, elektroniczne oraz programowanie. W ramach projektu ma być wykonany model CAD zaprojektowanego systemu, dobrane aktory oraz zaproponowane metody ich sterowania. Zamodelowane oraz odpowiednio dobrane maja być układy sensoryczne. Należy zaproponować rozwiązania dotyczące oprogramowania sterującego oraz metod wytwarzania komponentów systemu. 	<p>K_W01, K_W02, K_U01, K_U03, K_U05, K_K01, K_K02, K_K03</p>
<p>Podstawy modelowania CAD</p>	<p>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>
<ul style="list-style-type: none"> 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 sztyku biegunowego. Modelowanie żeber. Tworzenie elementu z wycięciem wzdłuż ścieżki. Gwint w otworze. Sztyk 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 (pokryw, korpusu, kolanka kolumnowego, uchwytów, baterii łazienkowych). Zaliczenie w formie kolokwium. 	<p>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>
<p>Podstawy nauki o materiałach</p>	<p>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>
<ul style="list-style-type: none"> 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 (odlewanie, przeróbka plastyczna, spiekanie) Inżynieria powierzchni 	<p>K_W01, K_W06, K_U05, K_U06, K_U08, K_K03</p>
<p>Podstawy programowania maszyn CNC</p>	<p>K_W01, K_W06, K_U05, K_U06, K_U08, K_K03</p>
<ul style="list-style-type: none"> PODSTAWY BUDOWY OBRABIAREK CNC: Charakterystyka obrabiarek sterowanych numerycznie. Struktura sterowania numerycznego obrabiarek. Osie sterowane numerycznie. Odmianny konstrukcyjne obrabiarek sterowanych numerycznie. Układy 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 	<p>K_W03, K_U01, K_U02, K_U08, K_U09, K_U10, K_K02, K_K03</p>
<p>Podstawy projektowania mebli</p>	<p>K_W03, K_U01, K_U02, K_U08, K_U09, K_U10, K_K02, K_K03</p>
<ul style="list-style-type: none"> 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, skrzyńowych czy tapicerowanych. Projektowe wymagania towarzyszące powstawaniu nowego produktu np. wymagania estetyczne, funkcjonalne i konstrukcyjno - technologiczne oraz techniczno - ekonomiczne. Projekt mebli: krzesła i stoły 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>K_W03, K_U01, K_U02, K_U09, K_U14, K_K06, K_K07</p>
<p>Podstawy projektowania produktu</p>	<p>K_W03, K_U01, K_U02, K_U09, K_U14, K_K06, K_K07</p>
<ul style="list-style-type: none"> 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 osiąganie innowacyjnych rozwiązań. Wpływ błędów poznawczych na przebieg procesu projektowego Wieloaspektowe kryteria oceny projektów wzorniczych 	<p>K_W01, K_W03, K_W06, K_U02, K_U06, K_U10, K_K01, K_K03</p>
<p>Podstawy technologii maszyn</p>	<p>K_W01, K_W03, K_W06, K_U02, K_U06, K_U10, K_K01, K_K03</p>
<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 	<p>K_W01, K_W03, K_W06, K_U02, K_U06, K_U10, K_K01, K_K03</p>

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
• Realizacja pracy dyplomowej	
Praca zespołowa	K_W08, K_U06, K_U11, K_U12, K_U14, K_U15, K_K03, K_K05
• 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 Cwiczeń. Definiowanie pracy zespołowej • Cwiczenie elementów pracy w zespole • Cel zespołu a cele indywidualne i motywowanie. • Kreatywność i komunikacja w zespole. • Zachowania i role zespołowe oraz ocena stylu liderowania • Predyspozycja do pracy w zespole i bycia przywódcą/liderem. • Instrumenty pracy zespołowej. Porównanie pracy zespołowej z indywidualną oraz stres. Zaliczenie	
Praktyka	K_W01, K_W03, K_U05, K_U06, K_U11, K_K03, K_K05, K_K07
• 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 praktycznej jej zastosowania. Poznanie własnych możliwości na rynku pracy. Doskonalenie umiejętności właściwej organizacji pracy, sumienności i odpowiedzialności za powierzono zadania. Nawiązanie kontaktów zawodowych.	
Prawo i ochrona własności intelektualnej	K_W09, K_U04, K_K01
• 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
• Podstawowe zasady projektowania wnętrz budynków i elementów wyposażenia przy uwzględnieniu ich wiodącej funkcji. • Zagadnienia ergonomii w projektowaniu wnętrz i elementów wyposażenia budynków. • Technologie i materiały stosowane w wykończeniu wnętrz oraz główne aspekty projektowania form użytkowych jako elementów wyposażenia obiektów. • Zasady opracowywania dokumentacji projektowej wykończenia wnętrz, sporządzania szczegółowej dokumentacji elementów wyposażenia budynków oraz prezentacji projektu.	
Projektowanie form produkcyjnych	K_W01, K_W03, K_U01, K_U02, K_U05, K_K01, K_K02, K_K03
• Zasady projektowania i działania form przemysłowych stosowanych w technologiach przetwórstwa polimerów. Zasady doboru materiałów polimerowych w procesie projektowania form przemysłowych. Proces projektowania gniazda formującego form. Typy układów wlewowanych, systemów uwalniania wyprasek. Systemy chłodzenia i zasady konstrukcji. Formy hybrydowe. • Charakterystyka technologii odlewania. Podział procesów odlewniczych. Podstawowe pojęcia stosowane w technologii formy. Układ wlewy. Koncepcja technologiczna wykonania odlewu. Rodzaje form odlewniczych. Materiały na formy odlewnicze. Jakość powierzchni formy. Nowoczesne metody odlewania. Metody wytwarzania odlewów precyzyjnych. • Budowa i zasady działania form wtryskowych. Konstrukcja i zasada działania zautomatyzowanych form do wtrysku z gazem. Formy przemysłowe stosowane w prasowaniu tłocznym. Zasady działania form płytowym w prasowaniu czterokolumnowym. Konstrukcja i działanie form stosowanych w technologii kompozytów włóknistych RTM. • Charakterystyka stanowiska do wytwarzania wyrobów precyzyjnych z metali i stopów. Przygotowanie modelu w programie do modelowania 3D oraz wykonanie modelu za pomocą metody przyrostowej FDM. Wykonanie formy gumowej na podstawie gotowego modelu 3D. Wykonanie modeli woskowych układu wlewowego oraz modeli odlewów. Połączenie woskowych modeli 3D układu wlewowego z modelem odlewniczym. Przygotowanie formy gipsowej. Suszenie, wypalanie formy wraz z jej wypełnieniem ciekłym stopem odlewniczym. Wybicie gotowego odlewu z formy, usunięcie układu wlewowego od odlewu. Wykonanie obróbki wykańczającej odlewu.	
Projektowanie innowacyjne	K_W03, K_U01, K_U04, K_U14, K_K01, K_K02, K_K04, K_K06
• 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.	
Projektowanie mebli specjalistycznych	K_W03, K_U01, K_U02, K_U08, K_U09, K_U10, K_U16, K_K02, K_K03
• 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	
Projektowanie opakowań	K_W01, K_W03, K_U01, K_U02, K_U05, K_K01, K_K02, K_K03
• 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	
Projektowanie parametryczne	K_W02, K_W06, K_U04, K_U05, K_U06, K_U08, K_U10, K_K02, K_K03
• 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	
Projektowanie uniwersalne	K_W03, K_U01, K_U02, K_U14, K_K03, K_K04, K_K07
• 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 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 wspomaganie cyfrowo	K_W02, K_U03, K_U05, K_K02
• 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.	
Rysunek koncepcyjny	K_W02, K_W11, K_U03, K_U11, K_U16, K_K06, K_K07
• 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.	
Rysunek studyjny	K_W02, K_W11, K_U03, K_U16, K_K06
• 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,	
Rysunek techniczny	K_W02, K_U03, K_U04, K_U10, K_K03
• 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 sześcienu. • 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 sześcienu 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 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
• Wykorzystanie VR i AR, przegląd oprogramowania. • Sprzęt: od Cardboard do Oculus Quest • Od 3/6-DOF do full body tracking • Konfiguracja i budowa projektu VR w RS • Sposoby interakcji z obiektami w VR • Filmy i panoramy 360., RS • Sposoby poruszania się w VR • Rozszerzona rzeczywistość • Omówienie zadania do wykonania, przyjęcie założeń do wykonania oprogramowania w technologii VR • Wykonanie oprogramowania VR	
Seminarium dyplomowe	K_W01, K_W06, K_W07, K_U04, K_U08, K_U12, K_U15, K_K03
• 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	
Seminarium dyplomowe	K_W01, K_W06, K_W07, K_U04, K_U08, K_U12, K_U15, K_K03
• 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.	
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 postprocesingu i obróbki wykończeniowej na prototypie • Student poznaje metody modelowania i obróbki danych dla procesu szybkiego prototypowania wyrobów śledząc uważnie treść 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 oświetlenia	K_W03, K_U02, K_K01, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> Promieniowanie elektromagnetyczne, fizjologia widzenia, wielkości fotometryczne • Zasady oświetlenia wnętrz, 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 ośmieniem 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. • Zarysy okrągłości wyrobów ustalone dla całej analizowanej powierzchni. • Zarysy walцовości, 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. 	
Wizualizacja modeli cyfrowych	K_W02, K_U03, K_U05, K_U11, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> 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. 	
Wprowadzenie do barwy i formy	K_W02, K_W11, K_U01, K_U03, K_U16, K_K06
<ul style="list-style-type: none"> 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 Manierizmu •Sztuka Baroku •Sztuka polska XVI – XVIII w. •Klasycyzm i Akademyzm •Architektura i rzeźba XIX w. •Malarstwo I poł. XIX w. (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 	
Wspomaganie komputerowe w rysunku technicznym	K_W02, K_U03, K_U04, K_U10, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> 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. 	
Wybrane zagadnienia psychologii	K_W04, K_W08, K_U01, K_U11, K_K02, K_K07
<ul style="list-style-type: none"> 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 strategię 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, chybiaona prognoza afektywna, zakupy impulsywne a samokontrola • Postawy w zachowaniach konsumenckich, źródła postaw, postawy ambiwalentne i utajone, geneza postaw, strategię 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. • Odziaływanie kolorów, kształtu, materiałów, temperatury, oświetlenia itp. na percepcje produktu. • Twórcze rozwiązywanie problemów, trening kreatywności.	
Wybrane zagadnienia z materiałoznawstwa	K_W06, K_U01, K_U02, K_U09, K_K01, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	
Wychowanie fizyczne 1	K_U14, K_K02, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> • Zapoznanie z zasadami udziału w zajęciach i warunkami zaliczenia. Omówienie warunków korzystania z pływalni oraz zasad bezpieczeństwa obowiązujących w czasie ćwiczeń w środowisku wodnym. • Wstępna adaptacja do środowiska wodnego: - zanurzenie twarzy, otwieranie oczu i orientacja pod powierzchnią wody, - opanowanie oddychania w środowisku wodnym, zapoznanie z wyporem wody, - opanowanie leżenia na piersiach i grzbiecie, - zabawy i gry ruchowe w wodzie. Ćwiczenia rozgrzewkowe, przygotowujące do ćwiczeń w wodzie. Nauka zachowania się w wodzie w sytuacjach trudnych i nietypowych: zachłyśnięcie, skurcz, przytopenie, itp. • Nauka stylu grzbietowego: leżenie na grzbiecie, poślizg, prawidłowa praca NN z deską na biodrach i bez deski, prawidłowa praca RR. Doskonalenie prawidłowej koordynacji NN i RR. Nauka stylu dowolnego: poślizg na piersiach, prawidłowa praca NN połączona z oddechem, ćwiczenia z deską i bez deski. Nauka prawidłowej pracy RR (pływanie dokładanką z prawidłowym wdechem i wydechem). Nauka koordynacji pracy RR i NN z ustaleniem prawidłowego oddechu. Nauka stylu klasycznego: prawidłowa praca NN z deską i bez deski na piersiach i na grzbiecie, prawidłowa praca RR w stylu klasycznym. Koordynacja pracy RR i NN i oddechu w stylu klasycznym. Nauka skoku do wody na NN i na głowę. • Test sprawności: próba przepłynięcia 25 m wybranym przez studenta stylem. 	
Wychowanie fizyczne 2	K_U14, K_K02, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> • Zapoznanie z zasadami udziału w zajęciach i warunkami zaliczenia. Omówienie warunków korzystania z pływalni oraz zasad bezpieczeństwa obowiązujących w czasie ćwiczeń w środowisku wodnym. • Wstępna adaptacja do środowiska wodnego: - zanurzenie twarzy, otwieranie oczu i orientacja pod powierzchnią wody, - opanowanie oddychania w środowisku wodnym, zapoznanie z wyporem wody, - opanowanie leżenia na piersiach i grzbiecie, - zabawy i gry ruchowe w wodzie. Ćwiczenia rozgrzewkowe, przygotowujące do ćwiczeń w wodzie. Nauka zachowania się w wodzie w sytuacjach trudnych i nietypowych: zachłyśnięcie, skurcz, przytopenie, itp. • Nauka stylu grzbietowego: leżenie na grzbiecie, poślizg, prawidłowa praca NN z deską na biodrach i bez deski, prawidłowa praca RR. Doskonalenie prawidłowej koordynacji NN i RR. Nauka stylu dowolnego: poślizg na piersiach, prawidłowa praca NN połączona z oddechem, ćwiczenia z deską i bez deski. Nauka prawidłowej pracy RR (pływanie dokładanką z prawidłowym wdechem i wydechem). Nauka koordynacji pracy RR i NN z ustaleniem prawidłowego oddechu. Nauka stylu klasycznego: prawidłowa praca NN z deską i bez deski na piersiach i na grzbiecie, prawidłowa praca RR w stylu klasycznym. Koordynacja pracy RR i NN i oddechu w stylu klasycznym. Nauka skoku do wody na NN i na głowę. • Test sprawności: próba przepłynięcia 25 m wybranym przez studenta stylem. 	
Wykłady monograficzne	K_W07, K_U12, K_U15, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	
Wytrzymałość materiałów	K_W01, K_W06, K_W07, K_U02, K_U04, K_U06, K_U08, K_U15, K_K01, K_K03, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> • Podstawowe pojęcia i określenia stosowane w wytrzymałości materiałów. Siły bierne i siły czynne. Siły zewnętrzne i siły wewnętrzne. Układy jednostek stosowane w obliczeniach wytrzymałościowych • Rozciąganie i ściskanie - 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 wytrzymałościowe. • 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. 	
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 krzywizny 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	K_W08, K_U04, K_U13, K_U15, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> • Poziom B2 niższy: Organizacje – role i obowiązki wewnątrz organizacji; innowacyjność w firmie • Komunikacja podczas pierwszego spotkania; pogawędka/łamanie lodu; marki i marketing; • Komunikacja w zespole; prezentacje; formalne i półformalne maile. • Poziom B2 wyższy: Kultura korporacyjna; utrzymanie pracowników w firmie; budowanie relacji • Prezentowanie siebie; szkolenia i rozwój. • Strategie HR; komunikacja w zespole; prowadzenie spotkań. • Poziom C1: Innowacje w biznesie; innowacyjne myślenie; perswadowanie. • Angażowanie się podczas prezentacji; Gospodarka o obiegu zamkniętym i liniowym. • Cykl życia produktów; klarowanie informacji; efektywne spotkania. • Poziom B2 niższy: Poszukiwanie pracy; rozmowa o pracę. • List motywacyjny; strategie biznesowe; analiza czynników podczas planowania w biznesie. • Rozwiązywanie problemów; raportowanie przyczyn i skutków. • Poziom B2 wyższy: Finanse i kryzysy ekonomiczne; rywalizacja w biznesie; reagowanie na złe wiadomości. • Klarowanie informacji; raportowanie; technologia w biznesie. • Radzenie sobie z trudnym rozmówcą; negocjacje; propozycje biznesowe. • Poziom C1: Finanse i inwestycje finansowe; kwestionowanie faktów; rozpatrywanie opcji. • Analiza budżetu; innowatorzy/prekursorzy w biznesie. • Rozwiązywanie problemów; raportowanie i planowanie. • Poziom B2 niższy: Logistyka; sprzedaż internetowa; komunikacja podczas współpracy. • Negocjacje; zażalenia; 	

przedsiębiorczość/prowadzenie firmy. • Wywieranie wpływu na ludzi; przedstawianie faktów i danych. • Poziom B2 wyższy: Kultura korporacyjna; utrzymanie pracowników w firmie; budowanie relacji. • Prezentowanie siebie; szkolenia i rozwój. • Strategie HR; komunikacja w zespole; prowadzenie spotkań. • Poziom C1: Strategie marketingowe; perswazja; prezentowanie danych. • Budowanie relacji w oparciu o zaufanie; branża turystyczna. • Kontakty w biznesie; urozmaicenie prezentacji opowiadaniem, korespondencją w biznesie. • Poziom B2 niższy: Różnice kulturowe; praca za granicą; podejmowanie decyzji. • Budowanie relacji; rekomendacje/sugestie; przywództwo. • Informacje zwrotne – udzielanie i przyjmowanie; prowadzenie spotkań. • Poziom B2 wyższy: Zarządzanie czasem; nagłe zdarzenia. • Trudne negocjacje; email z uzasadnieniami; zarządzanie zmianami. • Coaching i mentoring; burza mózgów. • Poziom C1: Konflikt w pracy; dawanie wsparcia; mediacje. • Raportowanie konfliktów w pracy; sposoby myślenia w biznesie. • Ewaluacja pracownika; samoocena.

Język obcy - lektorat z języka francuskiego

K_W08, K_U04, K_U13, K_U15, K_K04

• Opowiadanie i relacjonowanie wydarzeń w czasie przeszłym. • Paryż jako stolica mody. • Miejsce zaimków COD/COI w różnych czasach. • Zawody zanikające i nowocześnie. • Prezentacja znanego projektanta mody. • Zaimki rzeczowne wskazujące i dzierżawcze. • Zaimki względne proste i złożone. • Strój ponadczasowy- jeans. • Skargi i rozwiązania problemów, udzielanie rad. • Wyrażanie przyczyny i skutku. • Tryb „subjonctif” w wyrażaniu celu. • Zasady ruchu drogowego- nakazy i zakazy. • Pytania w mowie zależnej. • Wybór zawodu, uzasadnienie wyboru. • Wyrażanie przyczyny. • Mieszkanie w kraju i za granicą, argumentacja. • Symbole narodowe Polski i Francji. • „Le passé simple- czas literacki”. • Porównania- różne style mieszkań, stopień wyższy przymiotników nieregularnych. • Rynek nieruchomości we Francji i w Polsce. • Wyrażanie przyzwolenia. • Emigracja i mobilność, wyrażanie opinii. • „Le savoir-vivre” zasady dobrego wychowania. • Wypada/ nie wypada podobieństwa i różnice w obyczajach polskich i francuskich. • Przeżycie- podsumowanie. • Wyrażanie zakazu. • Wyrażanie hipotezy. • Strona bierna w artykule prasowym. • Zmiany klimatyczne- słownictwo związane z ekologią. • Nasze zachowania ekologiczne. • Plany na przyszłość, wyrażenia czasowe. • Emeryci kiedyś i dziś; zmiany w zachowaniu i postępowaniu seniorów. • Tworzenie przedsiębiorstwa- wizja rozwoju. • Wynałazki, które zrewolucjonizowały nasze życie. • Wyrażanie hipotezy i warunku. • Rozwiązania ekologiczne w skali miasta, regionu, kraju. • Przyjaciel idealny; stopień najwyższy przymiotnika. • Współcześni idole. • Prezentacja ulubionej postaci. • Pasje w naszym życiu. • Zgodność czasów w opowiadaniu. • Globalizacja, skutki pozytywne i negatywne. • Konstrukcje czasownikowe z bezokolicznikiem. • Wyrażanie sprzeciwu wobec propozycji. • Sztuka argumentacji w wystąpieniu. • Telefon komórkowy piekło czy raj? • Gdzie kończy się Europa?- informacje o Unii Europejskiej. • Czasowniki przydatne w argumentacji. • Spójność argumentacji- łączniki logiczne. • Transformacje zdań- wyrażanie związków logicznych. • Szkolnictwo wyższe- fakty i oczekiwania. • Prezentacja wybranego przedsiębiorstwa.

Język obcy - lektorat z języka niemieckiego

K_W08, K_U04, K_U13, K_U15, K_K04

• Nowoczesne media komunikacyjne. Nawiązywanie kontaktów - Speed-Dating. • Określanie własnych umiejętności językowych - praca z filmem. Deklinacja przymiotnika po rodzajniku określonym, nieokreślonym i bez rodzajnika. • Kompetencje medialne, umiejętność twórczego wykorzystania internetowych zasobów w uczeniu się języka obcego, nawigowanie w sieci. Przysłowki czasu. • Biznesowe spotkania w nowym gronie, formy powitania, przedstawiania siebie i innych. • Strategie uczenia się języka obcego zawodowego. • Spotkania prywatne i służbowe. Partykuły modalne. • Planowanie i organizacja uroczystości. • Zaproszenia ustne i pisemne, uzgadnianie terminu spotkania. Rekcja czasowników. Przysłowki zaimkowe w pytaniach i odpowiedziach. • Etapy historii Niemiec po 1945 roku. Praca z filmem - „Oktoberfest”. • Planowanie i przygotowanie prezentacji. • Posiłek biznesowy, quiz ze znajomości etykiety. • Prezentacja, cechy dobrej prezentacji. • Przygotowanie prezentacji produktu. • Planowanie urlopu, oferty biur podróży. Przepyszczanie - czasownik „werden + wohl” + bezokolicznik • Zakwaterowanie, noclegi - ocena hotelu, opinie na stronie internetowej. Zdania względne, zaimki względne. • Komunikacja miejska w krajach niemieckojęzycznych. • Podróże i pojazdy przyszłości. Czas przyszły „Futur I”. • Praca z filmem - podróże marzeń. • Organizacja konferencji, wybór hotelu, korespondencja służbowa. • Rynek mieszkaniowy, różne formy zamieszkiwania. Rzecowniki złożone. • Wspólnota mieszkaniowa, akademik. Poszukiwanie mieszkania, ogłoszenia. Przyimki określenia czasu. • Pokój studencki, wyposażenie, opis funkcji poszczególnych mebli i przedmiotów. • Zamiana mieszkań na okres wakacji. Szyk wyrazów w zdaniu głównym. • Dom wielopokoleniowy. • Biuro, wyposażenie, przyjazny klimat. • Wspólnota mieszkaniowa ludzi biznesu, wady i zalety. • Co nas fascynuje w elektryczności? Prezentowanie wykonywanego zawodu - praca z filmem. • W dziale serwisu. Idealne miejsce pracy. Tryb przypuszczający. • Ogłoszenia o pracę, zyciorys. • Różne metody poszukiwania pracy- Speed- Dating. Rady i wskazówki dla ubiegających się o pracę. Zdania z „damit” i „um...zu”. • Podanie o pracę, udzielanie informacji na temat swojego wykształcenia i doświadczenia zawodowego. • Small-talk , wyrażanie opinii na temat wykonywanego zawodu - wady, zalety. • Sławni kompozytorzy i muzycy, notatka biograficzna. Przeżycie. • Style w muzyce, instrumenty muzyczne, zespoły muzyczne. • Festiwale i koncerty muzyczne w krajach niemieckojęzycznych, kalendarz imprez muzycznych. • Planowanie wspólnego wieczoru, zaproszenie na koncert, pisanie prywatnego maila. • Zespół „Rammstein” - prezentacja zespołu. Uzasadnianie wyboru. Zdania z „denn”, „weil”, „nämlich”, „deshalb”. • Niemiecka muzyka rockowa - praca z filmem. • Przygotowanie prezentacji na temat niemieckiej muzyki rockowej. • Gry planszowe, teleturnieje. Reguły ulubionych gier. Strona bierna. • Co stanowi o dobrym komputerze? Handel elektroniczny, sklep internetowy • Psychologia sprzedaży, interpretowanie zachowań odbiorcy działań marketingowych. Strona bierna z czasownikami modalnymi. • Przyzwyczajenia konsumentów podczas robienia zakupów, identyfikacja różnic w zachowaniu konsumentów. • Dyskusja na temat zakupów online - pozytywne, negatywne. • Zawartość portfela, konto bankowe, karty kredytowe. • Zdobywanie nowych umiejętności, podnoszenie kwalifikacji, oferty kursów, certyfikaty. Dopełniacz rzeczownika. • Zaawansowane techniki wyszukiwania informacji, systemy kształcenia na odległość, platformy edukacyjne. • Wyposażenie nowoczesnego laboratorium językowego. Przyimki określenia miejsca. • System kształcenia w Niemczech - forum dyskusyjne. • Mechatronika-elektronika przyszłości. Zawody techniczne, obsługa i opis sprzętu technicznego, instrukcje obsługi. Przyimki z celownikiem i biernikiem. • Elektronika i jej obszary. Awaryjne i uszkodzenia urządzeń. Tryb rozkazujący. • Komunikacja jest wszystkim-również w elektronicie. Reklamacje - korespondencja mailowa.

Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego

K_W08, K_U04, K_U13, K_U15, K_K04

• Wygląd zewnętrzny. • Nazywanie cech charakteru. • Pytanie o dane personalne. • Przetwarzanie i przekazywanie informacji. • Problemy etyczne. • Zaimki osobowe z przyimkiem lub bez niego. • Wyposażenie domu. • Czas teraźniejszy czasowników. • Rynek nieruchomości. • Rzecowniki • Remont mieszkania. • Przymiotniki • Wymagania szkolne. • Czasowniki: учить, учиться, изучать • System oświaty w Polsce i w Rosji. • Wymagania szkolne. • Przyimki: в, на • Zawody i stanowiska. • Czynności związane z wykonywaniem różnych zawodów. • Praca zawodowa. • Opisywanie pracy dorywczej. • Opisywanie rynku pracy. • Czas teraźniejszy czasowników. • Nasze portfolio. • Redagowanie listu motywacyjnego. • Redagowanie CV. • Rzecowniki. • Święta rodzinne. • Nazywanie i opisywanie świąt i uroczystości. • Zaimki dzierżawcze. • Członkowie rodziny, koledzy i przyjaciele. • Czas wolny i styl życia • Czasowniki zwrotne. • Stosunki między ludźmi. Przysłowki miejsca i kierunku. • Artykuły spożywcze. Nazywanie artykułów spożywczych. • Nazywanie opakowań produktów. • Lokale gastronomiczne. • Liczebniki 1,2,3,4 w połączeniu z rzeczownikiem i przymiotnikiem. • Opisywanie diet. • Wyrażanie i uzasadnianie opinii i poglądów. • Zaimki wskazujące. • Tryb rozkazujący. • Usługi dla ludności. • Kupno i sprzedaż. Czasowniki купить/покупать. • Bank (środek płatniczy). Liczebniki główne. Rzecownik рубль. • Towary. • Reklama. Przysłowki stopnia i miary. • Środki transportu Ciekawe miejsca w Rosji. • Opisywanie czynności związanych z podróżowaniem. • Nazywanie i opisywanie bazy noclegowej. • Rzecowniki zakończone na -ий -ия, -ие. • Opisywanie wycieczek i zwiedzania. • Wyrażanie i uzasadnianie opinii i poglądów. • Redagowanie blogu. • Dziedziny sztuki (film). • Gatunki filmowe. • Mass media. • Czas teraźniejszy czasowników. • Dyscypliny sportowe. • Obiekty sportowe. • Sportowcy. • Sprzęt sportowy. • Stopień wyższy przymiotników. • Zawody sportowe. • Rzecownik z przymiotnikiem. • Opisywanie samopoczucia. • Nazywanie i opisywanie objawów chorób i sposobów ich leczenia. • Leczenie. • Przyimki w konstrukcjach określających czas i kierunek • Uzależnienia. • Tryb rozkazujący • Nazywanie podstawowych urządzeń technicznych. • Opisywanie czynności związanych z korzystaniem z podstawowych urządzeń technicznych. • Komputer i internet. Nazywanie elementów z dziedziny „Komputer i Internet”. • Flora i fauna. • Nazywanie i opisywanie roślin i zwierząt. • Opisywanie krajobrazu. • Katastrofy i klęski żywiołowe. • Przymiotniki twardo- i miękкотematowe. • Katastrofy i klęski żywiołowe. • Przymiotniki twardo- i miękкотematowe. • Ekologia. • Opisywanie czynności związanych z ochroną środowiska naturalnego. • Rosja. Opisywanie struktury państwa. • Nazywanie urzędów. • Organizacje społeczne i międzynarodowe. • Czas teraźniejszy czasowników • Gospodarka narodowa. • Konflikty wewnętrzne i międzynarodowe • Życie społeczne. Zaimek себя. • Wyrażenie drug dyra. • Konflikty międzynarodowe. • Konstrukcje z trybem rozkazującym typu: Будь я президентом, не было бы такого! • Problemy społeczne. Słownictwo związane z wybranymi problemami współczesnego społeczeństwa. • Konstrukcje czasowe z przyimkami за i через. • Mistrz i Małgorzata. Rozumienie

tekstu czytanego zawierającego informacje dotyczące życia i twórczości Michała Bułhakowa. • Mitologia. Informacje encyklopedyczne dotyczące wybranych zagadnień z mitologii słowiańskiej. • Wasilij Kandinskij. Rozumienie tekstu czytanego zawierającego informacje n/t Wasilija Kandinskiego. • Relacjonowanie treści tekstu. • Iwan Szukszyn. Rozumienie tekstu czytanego zawierającego informacje n/t Iwana Szyszkina • Relacjonowanie treści tekstu. • Bajki rosyjskie. • Rzecznik z przymiotnikiem. • Święta w Rosji. Nazywanie i opisywanie świąt. • Święta w Polsce. Nazywanie i opisywanie świąt.

4. Praktyki i staże studenckie

Realizacja praktyk pozwoli na praktyczne wykorzystanie wiedzy i umiejętności zdobytych w procesie dydaktycznym odnoszące się do projektowania wyrobów w oparciu o wytyczne z obszaru wzornictwa przemysłowego. Jako miejsca realizacji praktyk można wskazać firmy produkujące wyroby branży AGD, elektronarzędzia, elementy stosowane w pojazdach samochodowych i lotnictwie, firmy branży reklamowej, producentów gier komputerowych oraz programów komputerowych wykorzystujących elementy rzeczywistości wirtualnej. Praktyki mogą być również realizowane w przedsiębiorstwach z branży inżynierii mechanicznej, energetycznej czy lotniczej, ponieważ studenci będą dysponować podstawą wiedzą z obszaru projektowania wspomagane komputerowo, inżynierii mechanicznej, procesów technologicznych i zarządczych. Studenci, którzy wybiorą moduł B będą mogli znaleźć zatrudnienie w firmach produkujących meble, elementy wyposażenia wnętrz i przestrzeni publicznych oraz elementy wykończenia budynków.