**Nazwa przedmiotu:**

Wybrane zagadnienia budowy urządzeń precyzyjnych

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Ksawery Szykiedans, dr inż. Zbigniew Kusznierewicz, dr inż. Wiesław Mościcki, mgr inż. Wojciech Credo

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechatronika

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

WZUP

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1) Liczba godzin bezpośrednich (32 h):
a) Wykład: 15 h
b) Projektowanie: 15 h
c) Konsultacje: 2 h
2) Liczba godzin pracy własnej studenta (40 h):
a) Przygotowanie do ćwiczeń: 12 h
b) Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń: 18 h
c) Zapoznanie z literaturą : 10 h

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1 punkt ECTS - liczba godzin bezpośrednich (32 h):
a) Wykład: 15 h
b) Projektowanie: 15 h
c) Konsultacje: 2 h

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

1 punkt ECTS
a) Projektowanie: 15 h

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 15h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Zajęcia dla studentów zarejestrowanych na 6 semestr studiów na specjalności Mikromechanika na I stopniu studiów na kierunku Mechatronika. Wymagana jest znajomość zagadnień z przedmiotu Podstawy Konstrukcji Urządzeń Precyzyjnych z semestrów 3 i 4, podstaw technologii mechanicznych i materiałoznawstwa.

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Uzupełnienie i rozszerzenie wiedzy studentów z zakresu konstrukcji i technologii wytwarzania najważniejszych zespołów funkcjonalnych urządzeń precyzyjnych.

**Treści kształcenia:**

Zakres wykładu
Przegląd technologii stosowanych w wytwarzaniu urządzeń precyzyjnych. Technologie wytwarzania elementów metalowych. Technologie produkcji elementów z tworzyw sztucznych. Metody wytwarzania przyrostowego. Zasady dopasowania technologii do wielkości produkcji (wielko-, średnio, małoseryjnej, jednostkowej). Technologie łączenia elementów: tradycyjne i współczesne.
Przekładnie zębate o dużym przełożeniu. Przekładnie ślimakowe, drobnomodułowe przekładnie planetarne, przekładnie falowe i przekładnie planetarne falowe: budowa, obliczanie, technologie wytwarzania i montażu.
Przekładnie cięgnowe. Algorytm doboru przekładni z paskiem zębatym (sprzężenie kształtowe) oraz z paskiem trapezowym , płaskim lub kołowym (sprzężenie cierne).
Mechanizmy śrubowe. Współczesne mechanizmy śrubowe ślizgowe i toczne. Konstrukcje, producenci. Dane katalogowe. Metody obliczania. Dokładność przekładni tocznych.
Prowadnice. Prowadnice ślizgowe i toczne. Konstrukcje, producenci, algorytmy obliczania.
Łożyskowania. Specjalne łożyska toczne i metody ich doboru do urządzeń. Specjalne łożyska ślizgowe z tworzyw sztucznych i ich dobór do środowiska pracy.
Korpusy urządzeń precyzyjnych. Szkielety płytowe i przestrzenne. Korpusy i elementy kształtowane wtryskowo: zasady kształtowania i wymiarowania, Tolerowanie wymiarów zależnych i niezależnych od zamknięcia formy wtryskowej/odlewniczej. Ramy maszyn z profili i elementów systemowych. Ramy i korpusy spawane. Szkielety i obudowy z blach. Projektowanie i wykonywanie elementów z blach. Zasady rysowania i wymiarowania elementów i zespołów blachowych. Podstawowe technologie obróbki powierzchniowej i cieplnej elementów metalowych
Współczesne materiały konstrukcyjne. Nowoczesne materiały konstrukcyjne metalowe i niemetalowe. Właściwości fizyczne i mechaniczne. Podatność na typy obróbki i kształtowania elementów. Wskazania do stosowania materiałów w danych typach produktów i środowiskach pracy. Systematyka materiałów i zasady ich oznaczania.
Zakres ćwiczeń projektowych
1. Konstrukcja przekładni ślimakowej. Obliczenie parametrów przekładni ślimakowej na podstawie przyjętych założeń. Dobór gotowych elementów przekładni ślimakowej z katalogu.
2. Obliczanie przekładni z paskiem zębatym. Obliczenie przekładni z paskiem zębatym na podstawie przyjętych założeń według algorytmu producenta pasków.
3. Dobór przekładni śrubowej tocznej do napędu. Dobór parametrów przekładni śrubowej tocznej według algorytmu producenta i z jego katalogu, dla przyjętych założeń.
4. Obliczenia i dobór prowadnicy tocznej. Dobór parametrów prowadnicy tocznej według algorytmu producenta i z jego katalogu, dla przyjętych założeń.
5. Konstrukcja szkieletu z profili systemowych. Analiza założonych obciążeń i wymagań montażowych urządzenia. Dobór elementów systemowych i profili do wykonania wymaganego szkieletu. Sprawdzenie projektu szkieletu. Wykonanie listy części do zamówienia wg wytycznych producenta.
6. Konstrukcja korpusu z blach. Dobór technologii łączenia elementów korpusu. Wykonanie i sprawdzenie projektu korpusu. Wykonanie dokumentacji rysunkowej detalu i wykroju blachy.

**Metody oceny:**

Ocena jest sumą ważoną ocen z wykładu i projektowania. Ocena z wykładu na podstawie testów po każdym zakończonym temacie (8 testów). Ocena z projektowania na podstawie sprawozdań z ćwiczeń.
W końcowej części każdego z wykładów odbywa się ok. 10. minutowy pisemny sprawdzian wiedzy z danego zakresu tematycznego. Sprawdzian jest oceniany przez prowadzącego w skali punktowej od 0 do 3. Łącznie podczas wykładów można zdobyć 24 punkty. Do zaliczenia tej części przedmiotu konieczne jest uzyskanie co najmniej 13 punktów..

Ćwiczenia projektowe także odbywają się w jednostkach dwugodzinnych. Obecność na ćwiczeniach jest obowiązkowa. Za każdą nieusprawiedliwioną nieobecność dorobek punktowy studenta jest pomniejszany o 2 pkt. Więcej niż dwie takie nieobecności są równo-znaczne z niezaliczeniem projektowania przez studenta. Z każdego ćwiczenia student obowiązany jest opracować sprawozdanie o zawartości podanej przez prowadzącego. Sprawozdania są oceniane w skali punktowej od 0 do 5, łącznie można więc uzyskać 40 punktów. Sprawozdanie z danego ćwiczenia należy oddać prowadzącemu w ciągu jednego tygodnia od daty zajęć, najpóźniej na kolejnym wykładzie. Przekroczenie tego terminu powoduje zmniejszenie oceny za sprawozdanie o 1 pkt. Do zaliczenia projektowania niezbędne jest zdobycie co najmniej 21 punktów.
Sprawdziany pisemne dają do 37,5 % punktów składowych oceny podsumowującej, ocena z ćwiczeń projektowych kolejne do 62,5 % punktów składowych oceny podsumowującej. Należy uzyskać, zaliczenie obu części składowych przedmiotu tj., co najmniej 13 punktów z części wykładowej i 21 punktów z części projektowej przedmiotu. Ocena końcowa wy-stawiana jest zgodnie ze skalą przedstawioną w Regulaminie Studiów w Politechnice Warszawskiej.
Wyliczenie oceny końcowej następuję wg zależności

do 34,0 2,0
34,0 – 40 3,0
40,5 – 46 3,5
46,5 – 52 4,0
52,5 –58 4,5
58,5 – 64 5

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Kuśmierz L., Ponieważ G.: Podstawy konstrukcji maszyn: projektowanie napędów mechanicznych. Politechnika Lubelska. Lublin 2011
2. Morecki A., Knapczyk J., Kędzior K.: Teoria mechanizmów i manipulatorów: podstawy i przykłady zastosowań w praktyce. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. Warszawa 2002
3. Oleksiuk W. red. : Konstrukcja przyrządów i urządzeń precyzyjnych. WNT, Warszawa, 1996
4. Oleksiuk W., Paprocki K.: Konstrukcja mechanicznych zespołów sprzętu elektronicznego. WKiŁ, Warszawa 1997
5. Potrykus J. red.: Poradnik mechanika. Wyd. Rea, Warszawa 2009
6. Praca zbiorowa pod red. W. Oleksiuka: Konstrukcja przyrządów
i urządzeń precyzyjnych. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. Warszawa 1996.
7. Rutkowski A.: Części maszyn. WSiP. Warszawa 1986
8. Tryliński W.: Drobne mechanizmy i przyrządy precyzyjne. Podstawy konstrukcji. WNT, Warszawa 1978
9. Katalogi producentów zespołów konstrukcyjnych

**Witryna www przedmiotu:**

Brak

**Uwagi:**

--

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka WZUP\_Ist\_o\_W01:**

Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu konstrukcji i technologii wytwarzania najważniejszych zespołów funkcjonalnych urządzeń precyzyjnych.

Weryfikacja:

Zaliczenie pisemne, sprawozdania z ćwiczeń projektowych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W15, K\_W16, K\_W13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG, P6U\_W

**Charakterystyka WZUP\_Ist\_o\_W02:**

Ma uporządkowaną wiedzę odnośnie materiałów konstrukcyjnych stosowane w urządzeniach precyzyjnych.

Weryfikacja:

Zaliczenie pisemne, sprawozdania z ćwiczeń projektowych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka WZUP\_Ist\_o\_U01:**

Potrafi opracować konstrukcję typowych zespołów funkcjonalnych urzą-dzeń precyzyjnych i prawidłowo dobrać do niej komponenty handlowe.

Weryfikacja:

Sprawozdania z ćwiczeń projektowych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U14, K\_U21

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka WZUP\_Ist\_o\_U02:**

Umie dobrać materiały konstrukcyjne na poszczególne części projektowanych zespołów.

Weryfikacja:

Sprawozdania z ćwiczeń projektowych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka WZUP\_Ist\_o\_U03:**

Potrafi dobrać technologię wytwarzania części i ich montażu w zależności od wielkości produkcji

Weryfikacja:

Sprawozdania z ćwiczeń projektowych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U20

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka WZUP\_Ist\_o\_U04:**

Umie sporządzić dokumentację rysunkową projektowanych zespołów
z uwzględnieniem technologii ich wytwarzania i montażu.

Weryfikacja:

Sprawozdania z ćwiczeń projektowych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, I.P6S\_UK

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka WZUP\_Ist\_o\_K01:**

Rozumie potrzebę podnoszenia własnych kompetencji zawodowych

Weryfikacja:

wykonanie ćwiczeń projektowych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KK, I.P6S\_KO