**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy konstrukcji urządzeń precyzyjnych I

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Wiesław Mościcki

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechatronika

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

KZU1

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1). Liczba godzin bezpośrednich: 47, w tym:
• wykład -15 godz,
• projektowanie -30 godz.,
• konsultacje -2 godz.
2) Praca własna studenta –
• obliczenia i opracowanie konstrukcji, wykonanie dokumentacji konstrukcyjnej- 30 godz.,
• zapoznanie z literaturą 8 godz.,
• przygotowanie do zaliczenia wykładu 5 godz.
RAZEM 90 godzin = 3 ECTS

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

2 punkty ECTS - liczba godzin bezpośrednich (zajęcia prowadzone zdalnie): 47, w tym:
• wykład -15 godz,
• projektowanie -30 godz.,
• konsultacje -2 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2,5 punktu ECTS- 60 godzin, w tym:
• obecność podczas projektowania 30 godz., zajęcia prowadzone zdalnie
• obliczenia i opracowanie konstrukcji, wykonanie dokumentacji konstrukcyjnej (poza zajęciami prowadzonymi zdalnie) 30 godz.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 30h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawowe zagadnienia: z grafiki inżynierskiej (rzuty, przekroje, wymiarowanie), mechaniki (statyka, kinematyka, dynamika), wytrzymałości materiałów (obliczanie naprężeń i odkształceń przy podstawowych stanach obciążenia), materiałoznawstwa (znajomość podstawowych materiałów metalowych i tworzyw sztucznych), technologii wytwarzania (obróbka skrawaniem, plastyczna, kształtowanie z proszków metali i z tworzyw sztucznych), metrologii (analiza wymiarowa, rachunek błędów), informatyki (komputerowe wspomaganie projektowania - program AutoCAD)

**Limit liczby studentów:**

bez ograniczeń

**Cel przedmiotu:**

Nabycie umiejętności: tworzenia koncepcji prostego urządzenia precyzyjnego, skonstruowania tego urządzenia oraz sporządzenia jego dokumentacji konstrukcyjnej.

**Treści kształcenia:**

Wykład
Wiadomości wstępne. Maszyna a urządzenie precyzyjne, cechy wspólne i zasadnicze różnice. Urządzenia precyzyjne a urządzenia mechatroniczne. Problematyka przetwarzania masy, energii i informacji w urządzeniach mechatronicznych. Przykłady charakterystycznych urządzeń mechatronicznych i ich schematy blokowe. Dekompozycja powyższych urządzeń na zespoły funkcjonalne. Wybór zespołów do omówienia na wykładzie oraz motywacja dokonania tego wyboru.
Proces konstruowania, wymagania techniczne, ograniczenia, generowanie możliwych rozwiązań, kryteria oceny poszczególnych rozwiązań, ocena i wybór rozwiązań najkorzystniejszych.
Połączenia mechaniczne i elektryczne, problematyka jakości połączeń oraz ich normalizacji. Samohamowność połączeń gwintowych, zabezpieczenia przed samoczynnym luzowaniem się tych połączeń. Szybkie łączniki.
Elementy sprężynujące jako: elementy magazynujące energię i wykonujące pracę, elementy transmitujące sygnały elektryczne, elementy pomiarowe, elementy amortyzujące. Problemy obliczeń, kształtowania, oceny jakości, badania.
Materiały konstrukcyjne: system oznaczeń według norm europejskich, stale, stopy aluminium i stopy miedzi, przykładowe materiały: własności, zastosowania i oznaczanie.
Projektowanie
Studenci wykonują dwa zadania konstrukcyjne oraz zadanie badawcze.
Projekt 1: Opracowanie konstrukcji oraz dokumentacji mechanizmu z ręcznym napędem członu wykonawczego (opracowane są dwie wersje tematu: moduł stolika liniowego oraz precyzyjny podnośnik laboratoryjny).
Projekt obejmuje: sformułowanie wymagań, wyodrębnienie zespołów funkcjonalnych, analizę obciążeń i niezbędne obliczenia konstrukcyjne, poznanie zasad wykonywania dokumentacji konstrukcyjnej, rysunku złożeniowego mechanizmu i jego podzespołów, formułowanie uwag technologicznych i montażowych, wykonanie rysunków konstrukcyjnych części (kształtowanie elementów, wymiarowanie, tolerowanie wymiarów i dobór pasowań, dobór materiałów, dobór i oznaczanie chropowatości powierzchni oraz pokryć ochronnych), projektowanie prowadnic liniowych, ustalanie i łączenie elementów, śrubowe mechanizmy ruchu makro i mikro (głowice mikrometryczne oraz śruby różnicowe), kasowanie luzów w układach napędowych i prowadzących, projektowanie elementów sprężynujących. Wykonanie dokumentacji konstrukcyjnej Projektu 1 jest wymagane z wykorzystaniem programu AutoCad.
Projekt 2: Założenia konstrukcyjne zespołu napędu liniowego. Projekt obejmuje: sformułowanie wymagań, analizę struktury i przyjęcie schematu kinematycznego mechanizmu, wstępne obliczenia konstrukcyjne zakończone doborem motoreduktora oraz ustaleniem wartości przełożenia stopnia sprzęgającego.
Zadanie badawcze: Dotyczy badania charakterystyk elementów sprężynujących na przykładzie termobimetali oraz badania sprawności liniowych prowadnic ślizgowych (dwa ćwiczenia).

**Metody oceny:**

Zaliczenie wykładu na podstawie 2 kolokwiów (min. 10,5 pkt na 20 możliwych).
Zaliczenie ćwiczeń projektowych: na ocenę z ćwiczeń składają się: a) ocena punktowa zadań wykonywanych w trakcie zajęć projektowych prowadzonych zdalnie, b) ocena punktowa zadań badawczych wykonanych zdalnie. Zaliczenie ćwiczeń projektowych na podstawie sumy punktów uzyskanych ze wszystkich zadań (min. 15,5 na 30 możliwych).
Zaliczenie przedmiotu: suma punktów uzyskanych z wykładu i z projektowania (min. 26 pkt. na 50 pkt. możliwych) .

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Oleksiuk W., Paprocki K.: Konstrukcja mechanicznych zespołów sprzętu elektronicznego. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności Warszawa 1997.
2. Oleksiuk W. red.: Konstrukcja przyrządów i urządzeń precyzyjnych. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne Warszawa 1996.
3. Mościcki W. red.: Podstawy konstrukcji urządzeń precyzyjnych. Ćwiczenia laboratoryjne. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2002
4. Portykus J. red.: Poradnik mechanika. Wydawnictwo Rea, Warszawa 2009, Licencja Europa-Lehrmittel Verlag
5. Kurmaz L.: Projektowanie węzłów i części maszyn. Politechnika Świętokrzyska, Kielce 2006
6. Mościcki W.: Materiały pomocnicze do projektowania i wykładu z PKUP umieszczone na stronie: www.mikromechanika.pl oraz w programie MS Teams jako "materiały pomocnicze" zespołu PKUP I - wykład

**Witryna www przedmiotu:**

dostępna na stronie www.mikromechanika.pl

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka KZU1\_W01:**

Ma wiedzę na temat konstrukcji i podstawowych właściwości połączeń mechanicznych i elementów sprężynujących występujących w urządzeniach mechatronicznych, w tym w zakresie doboru materiałów

Weryfikacja:

zaliczenie kolokwium w trakcie wykładu

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

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka KZU1\_U01:**

Potrafi zaprojektować prosty zespół mechaniczny wchodzący w skład urządzenia, przeprowadzić niezbędne obliczenia konstrukcyjne i sprawdzające oraz wykonać dokumentację konstrukcyjną z wykorzystaniem programu AutoCAD

Weryfikacja:

zaliczenie ćwiczeń projektowych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U14, K\_U19, K\_U22, K\_U23, K\_U24, K\_U01, K\_U02, K\_U08

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka KZU1\_K01:**

Potrafi pracować w zespole

Weryfikacja:

zaliczenie ćwiczeń projektowych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K04

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