**Nazwa przedmiotu:**

Fine Machines Design 1

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Ksawery Szykiedans

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechatronics

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

FMD1

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2020/2021

**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: 47, w tym:
• wykład -15 godz,
• projektowanie -30 godz.,
• konsultacje -2 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

angielski

**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.,
• obliczenia i opracowanie konstrukcji, wykonanie dokumentacji konstrukcyjnej w ramach pracy własnej studenta (poza zajęciami prowadzonymi przez nauczyciela) 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)

**Limit liczby studentów:**

bez ograniczeń

**Cel przedmiotu:**

Nabycie umiejętności: tworzenia koncepcji prostego urządzenia precyzyjnego, skonstruowania tego urządzenia z wykorzystaniem wcześniej poznanych informacji z wytrzymałości materiałów, materiałoznawstwa, mechaniki oraz sporządzenia jego dokumentacji konstrukcyjnej.
Nauczenie podstaw projektowania z wykorzystaniem prostych elementów maszyn

**Treści kształcenia:**

Wykład
Wiadomości wstępne. Maszyna a urządzenie precyzyjne, cechy wspólne i zasadnicze różnice. Urządzenia precyzyjne a urządzenia mechatroniczne.
Proces konstruowania, wymagania techniczne, ograniczenia, generowanie możliwych rozwiązań, kryteria oceny poszczególnych rozwiązań, ocena i wybór rozwiązań najkorzystniejszych.
Elementy sprężynujące jako: elementy magazynujące energię i wykonujące pracę, elementy transmitujące sygnały elektryczne, elementy pomiarowe, elementy amortyzujące. Problemy obliczeń, kształtowania, oceny jakości, badania.
Połączenia mechaniczne i elektryczne, problematyka jakości połączeń oraz ich normalizacji. Samohamowność połączeń gwintowych, zabezpieczenia przed samoczynnym luzowaniem się tych połączeń.

Projektowanie
Studenci wykonują 1 zadania konstrukcyjne: Opracowanie konstrukcji oraz dokumentacji mechanizmu z ręcznym napędem członu wykonawczego (moduł stolika liniowego).
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 do wspomagania projektowania.

**Metody oceny:**

Wykład zaliczany jest na podstawie sprawdzianu pisemnego realizowanego na ostatnich zajęciach semestru. Sprawdzianów zawiera 5 pytań ocenianych od 0 do 5 punktów. Maksymalna suma punktów z części wykładowej to 25 pkt. Osoby, które opuściły sprawdzian z przyczyn usprawiedliwionych muszą przystąpić do sprawdzianu przed końcem semestru.
 W ramach ćwiczeń projektowych wykonywany jest projekt indywidualny polegający na zaprojektowaniu wskazanego urządzenia. W ramach oceny za projekt oceniane są innowacyjność pomysłu, jakość i technika wykonania, systematyczność prac. Łączna ocena z ćwiczeń projektowych wynosi do 25 pkt.
Zaliczenie wykładu w formie 1 kolokwium pisemnego, za które można uzyskać do 25 punktów ma 50% udziału w ocenie podsumowującej, zaliczenie ćwiczeń projektowych do 25 punktów kolejne 50% udziału w ocenie podsumowującej. Studenci mogą uczestniczyć we wszystkich organizowanych zaliczeniach i egzaminach w danym okresie rozliczenia.
Ocena końcowa wystawiana jest zgodnie ze skalą przedstawioną w Regulaminie Studiów w Politechnice Warszawskiej.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Slocum A. H., Precision Machine Design, Society of Manufacturing; 1992
Soemers H., Design Principles for precision mechanisms, Universiteit Twente, 2010
Trylinski W. Fine Mechanisms and Precision Instruments - Principles of Design
Pergamon Press / WNT 1971
V. C. Venkatesh, Sudin Izman, Precision Engineering, McGraw Hill Professional 2008
Oleksiuk W. red.: Konstrukcja przyrządów i urządzeń precyzyjnych. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne Warszawa 1996.
Portykus J. red.: Poradnik mechanika. Wydawnictwo Rea, Warszawa 2009, Licencja Europa-Lehrmittel Verlag

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka FMD1\_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 FMD1\_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\_U22, K\_U23, K\_U24, K\_U01, K\_U02, K\_U08, K\_U14, K\_U19

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o, P6U\_U, I.P6S\_UK, I.P7S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka FMD1\_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