**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy konstrukcji maszyn

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. / Dariusz Lodwik / adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

MS1A\_08\_02

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

6

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

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 30, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 6, przygotowanie do egzaminu - 18, razem - 54; Ćwiczenia: liczba godzin według planu studiów - 30, przygotowanie do zajęć - 6, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 4, przygotowanie do kolokwium - 12, razem - 52; Projekty: liczba godzin według planu studiów - 15, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 4, opracowanie wyników - 13, napisanie sprawozdania - 6, sporządzenie dokumentacji rysunkowej - 12 razem - 50. Razem - 156

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

Wykłady - 30 h, Ćwiczenia - 30, Projekty - 15 h, Razem - 75 h = 3 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

4

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

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

**Wymagania wstępne:**

Mechanika techniczna, Materiały konstrukcyjne w budowie maszyn, Metrologia

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min. 15; Ćwiczenia: 20 - 30; Projekty 10-15

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest uzyskanie przez studentów podstawowej wiedzy z zakresu podstaw konstrukcji maszyn, zapoznanie z budową maszyn poprzez poznanie budowy ich podstawowych zespołów i elementów w powiązaniu z technologią wytwarzania i materiałoznawstwem. Zakres tematyczny zajęć praktycznych (ćwiczenia) umożliwia zdobycie umiejętności konstruowania zgodnie z wymaganymi zasadami, przeprowadzania obliczeń wytrzymałościowych i sztywnościowych podstawowych elementów oraz połączeń stosowanych w budowie maszyn.

**Treści kształcenia:**

W1 - Sprzęgła: klasyfikacja, cechy funkcjonalne, warunki stosowania; W2 - Obliczenia i wytyczne konstrukcji sprzęgieł mechanicznych; W3 - Hamulce: klasyfikacja, cechy funkcjonalne, warunki stosowania; W3 - Obliczenia i wytyczne konstrukcji hamulców; W4 - Łożyskowanie ślizgowe: rodzaje łożysk, rodzaje tarcia, sposoby smarowania, obliczenia, wytyczne konstrukcji; W5 - Łożyskowanie toczne: rodzaje łożysk, budowa, wytyczne stosowania, trwałość; W6 - Łożyskowanie toczne: obciążenie równoważne, nośność statyczna i dynamiczna; zasady łożyskowania i doboru łożysk. W7 - Przekładnie mechaniczne: klasyfikacja, funkcje, charakterystyka, Teoria zazębienia - geometria i kinematyka. Podstawowa zasada zazębienia, stopień pokrycia; W8 - Przekładnie zębate walcowe o zębach prostych - obliczenia geometryczne, graniczna liczba zębów; W9 - Korekcja uzębienia i zazębienia; W10 - Przekładnie zębate walcowe o zębach skośnych - geometria uzębienia i zazębienia; W11 - Przekładnie zębate kątowe: geometria i kinematyka, sprawność przekładni; siły oddziaływania międzyzębnego; W12 - Obliczenia wytrzymałościowe zębów kół zębatych; W13 - Przekładnie pasowe: charakterystyka i rodzaje; geometria i kinematyka; obliczenia przekładni z pasem płaskim i klinowym; W14 - Przekładnie łańcuchowe: rodzaje przekładni i łańcuchów. Kinematyka i dynamika.
C1 - Zadania rachunkowe z zakresu sprzęgieł mechanicznych sztywnych; C2 - Zadania rachunkowe z zakresu sprzęgieł mechanicznych ciernych płaskich jedno i dwutarczowych; C3 - Zadania rachunkowe z zakresu sprzęgieł mechanicznych ciernych wielopłytkowych; C4 - Zadania rachunkowe z zakresu sprzęgieł mechanicznych ciernych stożkowych i typu Conax; C5 - Zadania rachunkowe z zakresu hamulców klockowych; C6 - Zadania rachunkowe z zakresu hamulców szczękowych i tarczowych; C7 - Zadania rachunkowe z zakresu hamulców taśmowych (zwykły, różnicowy, sumowy); C8 - Zadania rachunkowe z zakresu doboru łożysk tocznych poprzecznych (kulkowych zwykłych, walcowych); C9 - Zadania rachunkowe z zakresu doboru łożysk tocznych skośnych montowanych w układzie zbieżnym; C10 - Zadania rachunkowe z zakresu doboru łożysk tocznych skośnych montowanych w układzie rozbieżnym; C11 - Zadania rachunkowe z zakresu obliczeń geometrycznych przekładni zębatych o zębach prostych i skośnych; C12 - Zadania rachunkowe z zakresu obliczeń sił międzyzębnych w przekładniach o kołach walcowych i stożkowych.
P1 - Projekt sprzęgła ciernego, podatnego lub hamulca. Obliczenia głównych parametrów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych. Obliczenia wytrzymałościowe elementów konstrukcji (wstępne i sprawdzające). Rysunek złożeniowy, rysunki wykonawcze wskazanych części.

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest: – uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu. Egzamin przeprowadzany jest w formie pisemnej.
– uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń audytoryjnych (średnia arytmetyczna z pozytywnych ocen z trzech kolokwiów przeprowadzanych w trakcie semestru z zakresu ćwiczeń audytoryjnych),
– uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń projektowych (ocena obejmuje aktywność studenta na ćwiczeniach w trakcie semestru, przedstawioną dokumentację projektową i obronę projektu). Dla każdego kolokwium przewidziany jest termin poprawkowy w godzinach konsultacji. Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią ważoną, przy czym wagi wynoszą:
egzamin 0,4; ćwiczenia audytoryjne 0,3; ćwiczenia projektowe 0,3. Szczegółowe zasady organizacji dla kolokwiów zaliczeniowych i poprawkowych, oraz zasady oceny podawane są na początku zajęć dydaktycznych. W sprawach nieuregulowanych w regulaminie przedmiotu, zastosowanie znajdują odpowiednie przepisy Regulaminu Studiów w Politechnice Warszawskiej.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Podstawy konstrukcji maszyn - praca zbiorowa pod redakcją Zbigniewa Osińskiego. WN PWN, Warszawa 2003. 2. Baranowski A. i in.: Zadania z podstaw konstrukcji maszyn. WPW, Warszawa 1986. 3. Juchnikowski W., Żółtowski J.: Podstawy konstrukcji maszyn. Pomoce do projektowania z atlasem. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 1999. 4. Leonid W. Kurmaz, Oleg L. Kurmaz – Projektowanie węzłów i części maszyn. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2006. 5. Podstawy konstrukcji maszyn (pod redakcją Marka Dietricha ), tom 1, 2, 3; WNT, wyd.3 zmienione, Warszawa 1999.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Program studiów opracowany na podstawie programu nauczania zmodyfikowanego w ramach Zadania 38 Programu Rozwojowego Politechniki Warszawskiej.

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W03\_04:**

 Ma wiedzę o typowych metodach obliczeń wytrzymałościowych elementów konstrukcji w kontekście obliczeń i projektowania zespołu mechanicznego ze szczególnym uwzględnieniem typowych zespołów napędowych stosowanych w budowie maszyn.

Weryfikacja:

Pisemny egzamin opisowy (W1 - W14), Kolokwium (C1 - C12)

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_W03\_04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03

**Efekt W04\_03:**

 Ma wiedzę o własnościach mechanicznych materiałów konstrukcyjnych stosowanych w budowie maszyn oraz zna korelacje pomiędzy tymi własnościami a naprężeniami dopuszczalnymi w przypadku obciążeń stałych i zmiennych.

Weryfikacja:

Zadanie projektowe (P1)

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_W04\_03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04

**Efekt W07\_01:**

 Ma wiedzę w zakresie technik i narzędzi komputerowego wspomagania projektowania i konstruowania. Zna i potrafi wykorzystać arkusz kalkulacyjny do wspomagania obliczeń wytrzymałościowych w procesie projektowania. Ma wiedzę o sposobach praktycznego użycia dedykowanych i specjalistycznych funkcji programu typu CAD do zapisu konstrukcji części maszyn, zespołów maszyn, urządzeń mechanicznych.

Weryfikacja:

Zadanie projektowe (P1)

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_W07\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01\_02:**

Potrafi na potrzeby obliczeń i zapisu konstrukcji części maszyn dobierać elementy znormalizowane. Potrafi wyszukiwać, analizować i weryfikować informacje zawarte np. w katalogach elementów znormalizowanych, bazach danych oferowanych części maszyn.

Weryfikacja:

Pisemny egzamin opisowy (W5 - W6), Kolokwium (C8 - C10), Zadanie projektowe (P1)

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_U01\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01

**Efekt U02\_01:**

Potrafi stosując klasyczne i wspomagane komputerowo techniki zapisu konstrukcji wykonać poprawnie czytelną dokumentację techniczną (w zakresie obliczenowym i rysunkowym) konstruowanego elementu i zespołu mechanicznego, zapisać ją w formie elektronicznej i udostępnić w celu weryfikacji.

Weryfikacja:

Zadanie projektowe (P1)

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_U02\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U02

**Efekt U07\_01:**

Potrafi zaprojektować prosty zespół mechaniczny wykorzystując do tego celu komputerowe narzędzia inżynierskie przeznaczone do obliczeń i tworzenia dokumentacji rysunkowej (arkusz kalkulacyjny, programy z grupy CAD). Potrafi stosując klasyczne i wspomagane komputerowo techniki zapisu konstrukcji wykonać dokumentację techniczną konstruowanego elementu i zespołu mechanicznego, zapisać ją w formie elektronicznej i zaprezentować w celu oceny.

Weryfikacja:

Zadanie projektowe (P1)

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_U07\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U07

**Efekt U15\_01:**

Potrafi wykorzystać poznane odpowiednie metody, algorytmy i zasady do rozwiązywania typowych zadań inżynierskich z zakresu modelowania i obliczeń części maszyn, węzłów łożyskowych, elementów mechanicznych układów napędowych, zespołów mechanicznych stosowanych w budowie maszyn.

Weryfikacja:

Kolokwium (C1 - C12)

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_U15\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U15

**Efekt U15\_03:**

 Potrafi przeprowadzić analizę i identyfikację w celu wybrania właściwej metody rachunkowej w obliczeniach wytrzymałościowych i sztywnościowych części maszyn w zakresie prostych zadań inżynierskich. Umie analizować otrzymane wartości wymiarów geometrycznych i naprężeń występujących w obliczanych przekrojach. Potrafi porównać wartości tych naprężeń z wartościami dopuszczalnymi. Potrafi w sposób analityczny rozwiązywać problemy i zadania o charakterze obliczeniowym w oparciu o podane metody i potrzebne dane do obliczeń.

Weryfikacja:

Kolokwium (C1 - C7), Kolokwium (C11 - C12), Zadanie projektowe (P1)

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_U15\_03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U15

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K02\_01:**

 Ma świadomość ważności i rozumie skutki ekonomiczne i prawne działalności oraz wagę odpowiedzialności inżyniera-mechanika za podejmowane decyzje w zakresie poprawnego i zgodnego se sztuką inżynierską zaprojektowania części, zespołów maszyn, urządzeń.

Weryfikacja:

Zadanie projektowe (P1)

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_K02\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K02

**Efekt K03\_01:**

 Potrafi pracować indywidualnie i w grupie podczas rozwiązywania zadań konstrukcyjnych. Rozumie konieczność konsultacji w zakresie problemów wynikających z analizy konstrukcji oraz zdaje sobie sprawę z wagi odpowiedzialności za podejmowane decyzje i konsekwencji niewłaściwych decyzji.

Weryfikacja:

Zadanie projektowe (P1)

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_K03\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03