**Nazwa przedmiotu:**

Projektowanie systemów mechanicznych

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. / Cezary Wiśniewski / adiunkt

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe z możliwością wyboru

**Kod przedmiotu:**

MN1A\_55\_02

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 10, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 10, przygotowanie do egzaminu - 20, razem - 40; Laboratoria: liczba godzin według planu studiów - 20, przygotowanie do zajęć - 5, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 5, opracowanie wyników - 10, napisanie sprawozdania - 10, przygotowanie do zaliczenia - 10, razem - 60; Razem - 100

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

Wykłady - 10 h; Projekty - 20 h; Razem - 30 h = 1,2 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

3

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 10h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 20h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Matematyka, Mechanika techniczna, Rysunek techniczny i grafika komputerowa.

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min. 15; Laboratoria: 8 - 12

**Cel przedmiotu:**

Celem nauczania w przedmiocie jest uzyskanie przez studenta wiedzy z zakresu: pojęć i definicji stosowanych w projektowaniu, oceny i weryfikacji projektu, projektowania rzeczowych elementów systemów mechanicznych oraz procesów ciągłych i przerywanych, komputerowego wspomagania projektowania systemów mechanicznych. Zakres tematyczny zajęć praktycznych (laboratoria) umożliwia zdobycie umiejętności dokonywania krytycznej analizy i oceny sposobu funkcjonowania (pod względem technicznym i jakościowym) istniejących urządzeń, obiektów, systemów lub procesów mechanicznych, a także identyfikacji czynników mających wpływ na ich funkcjonowanie oraz wyciągania wniosków i formułowania zaleceń dotyczących eliminacji występujących problemów.

**Treści kształcenia:**

W1 - Ogólne podstawy projektowania, system projektowania i jego elementy, algorytmizacja procesu projektowania.; W2 - Projekt jako wynik projektowania, rodzaje projektów, ocena projektów.; W3 - Projektowanie systemów mechanicznych, podstawowe pojęcia: system, system działaniowy i mechaniczny, elementy systemu mechanicznego.; W4 - Otoczenie systemu, człowiek jako podstawowy element systemu.; W5 - Sterowanie funkcjonowaniem systemu mechanicznego, mechatronika, system mechatroniczny.; W6 - Problematyka projektowania systemów mechanicznych - cele działań przy wykorzystaniu systemów mechanicznych.; W7 - Ocena trwałości i niezawodności funkcjonowania systemu.; W8 - Aspekty ergonomiczne i ekologiczne w projektowaniu wytwarzania i eksploatacji systemu mechanicznego oraz kryteria techniczne, ekonomiczne, ergonomiczne, ekologiczne i społeczne oceny projektów systemów mechanicznych.; W9 - Podstawy projektowania rzeczowych elementów i procesów w systemie mechanicznym.; W10 - Podstawy projektowania systemów do realizacji procesów wytwórczych.
L1 - Informatyczne systemy zintegrowanego projektowania i technologicznego przygotowania produkcji.; L2 - Ocena trwałości i niezawodności maszyn w procesach eksploatacji.; L3 - Wyznaczanie cyklu obsługowego maszyn na wybranym przykładzie.; L4 - Wyznaczanie sprawności przekładni zębatej na stanowisku z mocą krążącą.; L5 - Badania współczynnika tarcia materiałów.; L6 - Badanie przenośników ślimakowych do transportu materiałów sypkich.; L7 - Badania właściwości eksploatacyjnych środków smarnych.; L8 - Dynamometrowanie pługa lemieszowego.; L9 - Badania rozpylaczy polowych opryskiwaczy rolniczych.; L10 - Wykorzystanie technik cyfrowych w badaniach i testowaniu systemów mechanicznych.

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia części wykładowej przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny z pisemnego egzaminu obejmującego sprawdzenie wiedzy z zakresu zagadnień omawianych podczas wykładów, w tym również wiedzy nabytej samodzielnie przez studenta ze wskazanej przez prowadzącego literatury i innych źródeł. Zaliczenie z części wykładowej odbywa się na egzaminie pisemnym w czasie sesji egzaminacyjnej. Dopuszcza się przystąpienie studenta do egzaminu (przeprowadzanego w formie pisemnej lub ustnej) w terminie wcześniejszym niż termin wyznaczony w sesji egzaminacyjnej, pod warunkiem wcześniejszego zaliczenia części laboratoryjnej przedmiotu.
Warunkiem zaliczenia części laboratoryjnej przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny z zaliczenia wszystkich zajęć laboratoryjnych oraz wszystkich sprawozdań obejmujących sprawdzenie wiedzy i umiejętności z zakresu problematyki zadań rozwiązywanych na zajęciach laboratoryjnych, w tym również wiedzy nabytej samodzielnie przez studenta ze wskazanej przez prowadzącego literatury i innych źródeł. Zaliczenie części laboratoryjnej przedmiotu odbywa się nie później niż na ostatnich zajęciach laboratoryjnych w semestrze i jest warunkiem dopuszczenia do egzaminu.
Szczegółowe zasady organizacji zaliczenia zajęć laboratoryjnych i pisemnego egzaminu końcowego oraz metody oceny zgodne z „Regulaminem Studiów w PW” podawane są na początku zajęć dydaktycznych.
W sprawach nieuregulowanych w regulaminie przedmiotu, zastosowanie znajdują odpowiednie przepisy Regulaminu Studiów w Politechnice Warszawskiej.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Bałuk J., Lenard W.: Organizacja procesów produkcyjnych – materiały pomocnicze do ćwiczeń, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1991. 2. Chorzelski M., Szadkowski W., Wojdyga K.: Urządzenia i konstrukcje mechaniczne - projektowanie, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1981. 3. Durlik I.: Inżynieria zarządzania. Strategia i projektowanie systemów produkcyjnych. Strategie wytwarzania, projektowanie procesów i systemów produkcyjnych, Agencja Wydawnicza PLACET, Warszawa 1998. 4. Durlik I.: Inżynieria zarządzania. Strategia i projektowanie systemów produkcyjnych. Strategie organizacji i zarządzania produkcją, Agencja Wydawnicza PLACET, Warszawa 1995. 5. Dwiliński L.: Projektowanie systemów mechanicznych. Preskrypt, Płock 2000. 6. Dwiliński L.: Zarządzanie jakością i niezawodnością wyrobów, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2000. 7. Goździecki M., Świątkiewicz H.: Przenośniki”, WNT, Warszawa 1979. 8. Iwasiński H.: Urządzenia do transportu bliskiego, PWT, Warszawa 1972. 9. Niezgodziński M., Niezgodziński T.: Wzory, wykresy i tablice wytrzymałościowe, PWN, Warszawa 1984. 10. Pikoń J.: Podstawy Konstrukcji Aparatury Chemicznej – cz. II, PWN, Warszawa 1979. 11. Tytyk E.: Projektowanie ergonomiczne. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa - Poznań 2001.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W04\_01:**

Poprawnie rozróżnia i definiuje podstawowe pojęcia związane z projektowaniem, w tym z projektowaniem systemów mechanicznych. Potrafi scharakteryzować metody projektowania oraz uwarunkowania związane z ich zastosowaniem.

Weryfikacja:

Pisemny egzamin opisowy (W1 - W3). Zaliczenie ćwiczenia laboratoryjnego, sprawozdanie (L1 - L3; L10).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_W04\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04

**Efekt W08\_01:**

Zna i potrafi wyjaśnić znaczenie człowieka jako podstawowego elementu systemu mechanicznego. Potrafi wskazać aspekty ekologiczne i ergonomiczne w projektowaniu wytwarzania i eksploatacji systemów mechanicznych. Potrafi wytłumaczyć znaczenie i konieczność uwzględniania wpływu czynników ekonomicznych, organizacyjnych, ekologicznych i ergonomicznych przy projektowaniu systemów mechanicznych do realizacji procesów przerywanych i ciągłych oraz ich elementów strukturalnych.

Weryfikacja:

Pisemny egzamin opisowy (W4, W8 - W10). Zaliczenie ćwiczenia laboratoryjnego, sprawozdanie (L1 - L10).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_W08\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W08

**Efekt W12\_01:**

Zna i potrafi analizować możliwości aplikacji typowych rozwiązań inżynierskich w nowoczesnym projektowaniu i eksploatacji systemów mechanicznych, ze szczególnym uwzględnieniem technik cyfrowych w zintegrowanym projektowaniu, badaniach i testowaniu maszyn i urządzeń mechanicznych.

Weryfikacja:

Pisemny egzamin opisowy (W2 - W3, W5 - W7, W9 - W10). Zaliczenie ćwiczenia laboratoryjnego, sprawozdanie (L1 - L10).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_W12\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** InzA\_W05

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01\_02:**

Potrafi wyszukiwać, analizować i weryfikować informacje zawarte np. w katalogach elementów znormalizowanych, bazach danych oferowanych produktów itp. oraz informacje związane z funkcjonującymi w praktyce systemami mechanicznymi.

Weryfikacja:

Zaliczenie ćwiczenia laboratoryjnego, sprawozdanie (L1 - L10).

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01

**Efekt U10\_01:**

Stosuje podejście systemowe przy ocenie i weryfikacji obiektów i procesów mechanicznych, polegające na uwzględnieniu ich umiejscowienia i funkcji w systemie oraz współzależności od innych elementów systemu.

Weryfikacja:

Zaliczenie ćwiczenia laboratoryjnego, sprawozdanie (L1 - L10).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_U10\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U10

**Efekt U15\_01:**

Potrafi ocenić przydatność, wybrać i wykorzystać odpowiednie metody i narzędzia do rozwiązywania problemów polegających na doborze parametrów funkcjonalnych dla procesów roboczych oraz maszyn, urządzeń i systemów mechanicznych podczas eksploatacji.

Weryfikacja:

Zaliczenie ćwiczenia laboratoryjnego, sprawozdanie (L1 - L10).

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U15

**Efekt U16\_01:**

Potrafi zaprojektować prosty system mechaniczny oraz wybrane elementy większego systemu (np. gniazda produkcyjnego) wykorzystując do tego celu komputerowe narzędzia inżynierskie przeznaczone do obliczeń i tworzenia dokumentacji rysunkowej (arkusz kalkulacyjny, program z grupy CAD, program do wspomagania planowania przedsięwzięć).

Weryfikacja:

Zaliczenie ćwiczenia laboratoryjnego, sprawozdanie (L1 - L10).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_U16\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U16

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K02\_01:**

Ma świadomość ważności i rozumie skutki ekonomiczne działalności oraz wagę odpowiedzialności inżyniera-mechanika za podejmowane decyzje w zakresie projektowania i późniejszej eksploatacji maszyn, urządzeń i całych systemów mechanicznych.

Weryfikacja:

Pisemny egzamin opisowy (W2, W4 - W8).

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K02

**Efekt K02\_02:**

Rozumie wpływ na środowisko naturalne i środowisko pracy człowieka działań i decyzji podejmowanych przez inżyniera-mechanika w zakresie projektowania systemów mechanicznych.

Weryfikacja:

Pisemny egzamin opisowy (W4, W8).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_K02\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K02