

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

nazwa przedmiotu	Podstawy konstrukcji maszyn 2	<i>Fundamentals of machine design 2</i>
Kod przedmiotu	WIMMXCSI-PKM2	
Język wykładowy	polski	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów	stacjonarne	
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia	
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy (obowiązkowy)	
Obowiązuje od naboru	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin / rygor, razem godz., pkt ECTS	W 20/x, C 0/-, L 6/+, Proj. 24/+, Sem. 0/-, razem: 50 godz., 4,0 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające	<p>Nazwa przedmiotu / wymagania wstępne:</p> <p><i>Grafika inżynierska</i> / znajomość zasad i umiejętność sporządzania graficznej dokumentacji technicznej</p> <p><i>Mechanika techniczna 1 i 2</i> / znajomość zasad mechaniki z zakresu statyki pozwalających na analizę prostych układów mechanicznych; znajomość zagadnień z zakresu mechaniki bryły sztywnej</p> <p><i>Techniki wytwarzania 1 i 2</i> / znajomość technik wytwarzania elementów konstrukcyjnych metodami ubytkowymi oraz spawaniem</p> <p><i>Maszynoznawstwo</i> / znajomość podstawowych informacji z zakresu budowy i zasady działania układów przeniesienia napędu</p> <p><i>Podstawy konstrukcji maszyn 1</i> / znajomość zasad obliczania połączeń rozłącznych (śrubowych i sworzniowych) i nierozłącznych (spawanych i nitowych)</p>	
Semestr / kierunek studiów	V semestr / mechanika i budowa maszyn / wszystkie specjalności	
Autor / Autorzy	prof. dr hab. inż. Lucjan Śniezek	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Inżynierii Mechanicznej / Instytut Robotów i Konstrukcji Maszyn	
Skrócony opis przedmiotu	Przekładnie zębate i rodzaje ząbów. Geometria kół zębatach. Koła walcowe z zębami prostymi, wyznaczanie modułu. Koła walcowe z zębami skośnymi. Koła zębata stożkowe. Koła zębata przekładni ślimakowych. Korekcja kół zębatach. Sprzęgła nierozłączne i rozłączne. Zadanie konstrukcyjne z połączeń nitowych i spawanych: projekt węzła kratownicy. Zadanie konstrukcyjne z połączeń gwintowych: projekt urządzenia śrubowego.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	<p>Wykłady:</p> <p>1. Przekładnie zębata / 2 godz.</p> <p><i>Rodzaje ząbów, ich wady zalety. Geometria kół zębatach walcowych o zębatach prostych. Przełożenie przekładni. Zarys sprzężony. Liczba przyporu, graniczna liczba zębatach.</i></p>	

2. Rozkład obciążeń na zębie kół zębatych o zębach prostych / 2 godz.
Schemat wyznaczania modułu z warunku na zginanie obliczenia sprawdzające. Schemat obliczania zębów na nacisk powierzchniowy. Dyskusja współczynników q , K_A , K_V , K
3. Koła walcowe z zębami skośnymi / 2 godz.
Wady i zalety. Podstawowe wielkości geometryczne kół zębatych walcowych z zębami skośnymi.
4. Zastępcza liczba zębów / 2 godz.
Stopień pokrycia. Schemat obliczeń z uwzględnieniem rozkładu sił międzyzębnych.
5. Koła zębate stożkowe / 2 godz.
Wady i zalety. Podstawowe wielkości geometryczne kół zębatych stożkowych z zębami skośnymi. Zastępcza liczba zębów.
6. Obliczenia wytrzymałościowe kół zębatych stożkowych / 2 godz.
Schemat obliczeń wytrzymałościowych kół zębatych stożkowych z uwzględnieniem rozkładu sił międzyzębnych.
7. Koła zębate przekładni ślimakowych / 2 godz.
Charakterystyka ogólna, geometria przekładni, przełożenie. Siły w przekładni i jej sprawność. Obliczenia wytrzymałościowe z uwzględnieniem sprawdzenia ślimaka na sztywność. Obliczenia cieplne. Materiały. Uwagi o smarowaniu.
8. Korekcja uzębienia kół zębatych / 2 godz.
Cel stosowania korekcji. Rodzaje korekcji. Korekcja P i korekcja $P - 0$.
9. Sprzęgła nierozłączne / 2 godz.
Budowa sprzęgieł. Obliczenia wytrzymałościowe sprzęgieł nierozłącznych.
10. Sprzęgła rozłączne / 2 godz.
Obliczenia wytrzymałościowe sprzęgieł rozłącznych.

Ćwiczenia laboratoryjne:

1. Analiza odkształceń i przemieszczeń elementów modelowych wykonanych różnymi technikami wytwarzania (CNC, EDM, Rapid Prototyping) za pomocą systemu cyfrowej korelacji obrazu (DIC) / 2 godz.
2. Analiza odkształceń elementów modelowych wykonanych różnymi technikami wytwarzania (CNC, BDM, Rapid Prototyping) przy użyciu techniki laserowej interferometrii plamkowej (ESPI) / 2 godz.
3. Badanie zjawisk dynamicznych za pomocą optycznego systemu pomiarowego z użyciem szybkiej kamery FASTCAM SA4 / 2 godz.

Ćwiczenia projektowe:

1. Wydanie i omówienie zadania konstrukcyjnego z połączeń nitowych i spawanych. Projekt węzła nitowego i spawanego / 2 godz.
2. Wyznaczanie sił w prętach. Obliczanie wytrzymałościowe i dobór kształtowników / 2 godz.
3. Obliczanie wytrzymałościowe połączeń nitowych i spawanych. Kształtowanie blachy węzłowej / 2 godz.
4. Wykonanie szkiców rysunków zestawieniowych węzłów: nitowego i spawanego / 2 godz.
5. Zaliczenie zadania konstrukcyjnego z połączeń nitowych i spawanych / 2 godz.
6. Wydanie i omówienie zadania konstrukcyjnego z połączeń gwintowych. Projekt urządzenia śrubowego / 2 godz.
7. Obliczanie wytrzymałościowe skojarzeń śruba-nakrętka, korpusu i podstawy / 2 godz.
8. Obliczanie układu napędowego / 2 godz.
9. Kształtowanie układu napędowego urządzenia śrubowego / 2 godz.
10. Kontrola realizacji zadania konstrukcyjnego urządzenia śrubowego / 2 godz.
11. Wykonanie szkiców rysunków: złożeniowego urządzenia śrubowego i wykonawczych / 2 godz.

	12. Zaliczenie zadania konstrukcyjnego z połączeń gwintowych. Zaliczenie ćwiczeń / 2godz.
Literatura	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. M. Dietrich (red.), <i>Podstawy konstrukcji maszyn</i>, t. 1-3, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, wyd. 3, 1999 2. J. Iwaszko, <i>Podstawy konstrukcji maszyn. Połączenia i przekładnie zębate. Zbiór zadań</i>. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2012 3. S. Kocańda, J. Szala, <i>Podstawy obliczeń zmęczeniowych</i>, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1997 4. A. Krukowski, <i>Podstawy konstrukcji maszyn. Ćwiczenia. Część 1: Obliczanie i projektowanie połączeń</i>, Wojskowa Akademia Techniczna, 1994 5. A. Krukowski, K. Szewczyk, <i>Podstawy konstrukcji maszyn: połączenia. Część 1: Połączenia nierozłączne</i>, Wojskowa Akademia Techniczna, 1987 6. W. Szafrąński, <i>Podstawy konstrukcji maszyn. Przekładnie zębate</i>, Wojskowa Akademia Techniczna, 2004 (wyd. 2, 2007) 7. W. Szafrąński, J. Telega, <i>Przykłady obliczeń i projektów przekładni zębatych</i> (suplement do — W. Szafrąński, <i>Podstawy konstrukcji maszyn. Przekładnie zębate</i>), Wojskowa Akademia Techniczna, 2005 8. Cz. Teper, A. Krukowski, <i>Podstawy konstrukcji maszyn. Koła zębate</i>, Wojskowa Akademia Techniczna, 1985 <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Z. Dąbrowski, M. Maksymiuk, <i>Wały i osie</i>, PWN, 1984 2. A. Dziama, M. Michniewicz, A. Niedźwiedzi, <i>Przekładnie zębate</i>, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1995 3. S. Kocańda, <i>Zmęczeniowe pękanie metali</i>, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1985 4. S. Kocańda, A. Kocańda, <i>Niskocyklowa wytrzymałość zmęczeniowa metali</i>, PWN, 1989 5. Z. Osiński, W. Bajon, T. Szucki, <i>Podstawy konstrukcji maszyn</i>, PWN, 1986 6. <i>Poradnik inżyniera mechanika</i> (praca zbiorowa), t. 1-3, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 7. <i>Poradnik mechanika</i>, U. Fischer, R. Gomeringer, M. Heinzler, Wydawnictwo Rea, 2008.
Efekty uczenia się	<p>W1 / Ma zaawansowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie wytrzymałości materiałów oraz teorii napędów niezbędną do analizy wytrzymałościowej konstrukcji układów przeniesienia napędu / K_W05</p> <p>W2 / Posiada uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie projektowania, budowy, konstrukcji i zasad funkcjonowania przekładni zębatych oraz sprzęgieł / K_W06</p> <p>W3 / Zna typowe technologie inżynierskie oraz najnowsze trendy rozwojowe w budowie przekładni zębatych oraz sprzęgieł / K_W21</p> <p>U1 / Potrafi brać udział w debacie dotyczącej realizacji zadania inżynierskiego - przedstawiać i uzasadniać zastosowane rozwiązanie / K_U03</p> <p>U2 / Potrafi porównywać rozwiązania projektowe układów konstrukcyjnych i rozwiązań mechanicznych ze względu na zadane kryteria użytkowe / K_U10</p> <p>U3 / Potrafi – przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu, które obejmują projektowanie układów mechanicznych – dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe i ekonomiczne / K_U15</p> <p>U4 / Potrafi korzystać z kart katalogowych i norm przedmiotowych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanych układów konstrukcyjnych / K_U20</p> <p>U5 / Potrafi zaprojektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – prosty układ konstrukcyjny i urządzenie śrubowe, używając odpowiednich metod / K_U22</p> <p>K1 / Jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych oraz myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy / K_K02</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu.

osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: ocen cząstkowych z realizacji zadań laboratoryjnych.</p> <p>Ćwiczenia projektowe zaliczane są na podstawie: ocen składowych z realizacji zadań konstrukcyjnych: węzła kratownicy i podnośnika śrubowego.</p> <p>Egzamin jest przeprowadzany w formie pisemnej.</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do egzaminu z przedmiotu jest uzyskanie zaliczenia z zajęć laboratoryjnych oraz pozytywnej oceny z ćwiczeń projektowych.</p> <p>Osiągnięcie efektów W1, W2, W3 - weryfikowane jest podczas egzaminu. Osiągnięcie efektów U1, U2, U3, U4, U5 - sprawdzane jest podczas ćwiczeń projektowych i na podstawie oceny realizacji zadań projektowych. Osiągnięcie efektu K1 - weryfikowane jest w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych oraz projektowych na podstawie wypowiedzi studentów.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:</p> <p>Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta)	<p>Aktywność / obciążenie studenta (godz.):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 20 2. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych / 0 3. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / 6 4. Udział w projektach / 24 5. Udział w seminariach / 0 6. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych / 0 8. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych / 6 9. Samodzielne przygotowanie do projektów / 20 10. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 11. Udział w konsultacjach i innych formach zajęć z udziałem nauczyciela / 10 12. Przygotowanie do egzaminu / 14 13. Przygotowanie do zaliczenia / 0 14. Udział w egzaminie / 2 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 112 godz. / 4,0 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 52 godz./ 2,0 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 86 godz./ 2,5 ECTS</p>