

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

nazwa przedmiotu	Podstawy konstrukcji maszyn 2	<i>Fundamentals of machine design 2</i>
Kod przedmiotu	WIMMXCNI-PKM2	
Język wykładowy	polski	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów	niestacjonarne	
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia	
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy (obowiązkowy)	
Obowiązuje od naboru	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin / rygor, razem godz., pkt ECTS	W 12/x, C 0/-, L 4/+, Proj. 16/+, Sem. 0/-, razem: 32 godz., 4,0 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające	Nazwa przedmiotu / wymagania wstępne: <i>Grafika inżynierska</i> / znajomość zasad i umiejętność sporządzania graficznej dokumentacji technicznej <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 <i>Techniki wytwarzania 1 i 2</i> / znajomość technik wytwarzania elementów konstrukcyjnych metodami ubytkowymi oraz spawaniem <i>Maszynoznawstwo</i> / znajomość podstawowych informacji z zakresu budowy i zasady działania układów przeniesienia napędu <i>Podstawy konstrukcji maszyn 1</i> / znajomość zasad obliczania połączeń rozłącznych (śrubowych i sworznioowych) i nierozłącznych (spawanych i nitowych)	
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 zazębnień. Geometria kół zębatach. Koła walcowe z zębami prostymi, wyznaczanie modułu. Koła walcowe z zębami skośnymi. Koła zębate stożkowe. Koła zębate 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)	Wykłady: 1. Przekładnie zębate / 2 godz. <i>Rodzaje zazębnień, ich wady zalety. Geometria kół zębatach walcowych o zębach prostych. Przełożenie przekładni. Zarys sprzężony. Liczba przyporu, graniczna liczba zębów.</i>	

	2. Rozkład obciążeń na zębie kół zębatych o zębach prostych / 1 godz. <i>Schemat wyznaczania modułu z warunku na zginanie obliczenia sprawdzające. Schemat obliczania zębów na nacisk powierzchniowy. Dyskusja współczynników q, K_A, K_V, K</i> 3. Koła walcowe z zębami skośnymi / 2 godz. <i>Wady i zalety. Podstawowe wielkości geometryczne kół zębatych walcowych z zębami skośnymi. Zastępcza liczba zębów/ Stopień pokrycia. Schemat obliczeń z uwzględnieniem rozkładu sił międzyzębnych.</i> 5. Koła zębate stożkowe / 2 godz. <i>Wady i zalety. Podstawowe wielkości geometryczne kół zębatych stożkowych z zębami skośnymi. Zastępcza liczba zębów. Schemat obliczeń wytrzymałościowych kół zębatych stożkowych z uwzględnieniem rozkładu sił międzyzębnych.</i> 7. Koła zębate przekładni ślimakowych / 2 godz. <i>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.</i> 8. Korekcja uzębienia kół zębatych / 1 godz. <i>Cel stosowania korekcji. Rodzaje korekcji. Korekcja P i korekcja $P - 0$.</i> 9. Sprzęgła nierozłączne i rozłączne / 2 godz. <i>Budowa sprzęgieł. Obliczenia wytrzymałościowe sprzęgieł nierozłącznych. Obliczenia wytrzymałościowe sprzęgieł rozłącznych.</i> 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. 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 spawanych. Projekt węzła spawanego. Wyznaczanie sił w prętach / 2 godz. 2. Obliczanie wytrzymałościowe i dobór kształtowników. Obliczanie wytrzymałościowe połączeń spawanych / 2 godz. 3. Wykonanie szkicu rysunku zestawieniowego węzła spawanego / 2 godz. 4. Zaliczenie zadania konstrukcyjnego z połączeń spawanych. Wydanie i omówienie zadania konstrukcyjnego z połączeń gwintowych / 2 godz. 5. Projekt urządzenia śrubowego. Obliczanie wytrzymałościowe skojarzeń śrub-nakrętka, korpusu i podstawy / 2 godz. 6. Obliczanie układu napędowego. Kształtowanie układu napędowego urządzenia śrubowego / 2 godz. 7. Wykonanie szkiców rysunków: złożeniowego urządzenia śrubowego i wykonawczych / 2 godz. 8. Zaliczenie zadania konstrukcyjnego z połączeń gwintowych. Zaliczenie ćwiczeń / 2godz.
Literatura	Podstawowa: 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 Uzupełniająca: 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. Gomerlinger, M. Heinzier, Wydawnictwo Rea, 2008.
Efekty uczenia się	W1 / Ma zaawansowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie wytrzymałości materiałów oraz teorii napędów niezbędną do analizy wytrzymałościowej konstrukcji układów przeniesienia napędu / K_W05 W2 / Posiada uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie projektowania, budowy, konstrukcji i zasad funkcjonowania przekładni zębatych oraz sprzęgieł / K_W06 W3 / Zna typowe technologie inżynierskie oraz najnowsze trendy rozwojowe w budowie przekładni zębatych oraz sprzęgieł / K_W21 U1 / Potrafi brać udział w debacie dotyczącej realizacji zadania inżynierskiego - przedstawiać i uzasadniać zastosowane rozwiązanie / K_U03 U2 / Potrafi porównywać rozwiązania projektowe układów konstrukcyjnych i rozwiązań mechanicznych ze względu na zadane kryteria użytkowe / K_U10 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 U4 / Potrafi korzystać z kart katalogowych i norm przedmiotowych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanych układów konstrukcyjnych / K_U20 U5 / Potrafi zaprojektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – prosty układ konstrukcyjny i urządzenie śrubowe, używając odpowiednich metod / K_U22 K1 / Jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych oraz myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy / K_K02
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: ocen cząstkowych z realizacji zadań laboratoryjnych. Ćwiczenia projektowe zaliczane są na podstawie: ocen składowych z realizacji zadań konstrukcyjnych: węzła kratownicy i podnośnika śrubowego. Egzamin jest przeprowadzany w formie pisemnej. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu z przedmiotu jest uzyskanie zaliczenia z zajęć laboratoryjnych oraz pozytywnej oceny z ćwiczeń projektowych. 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. Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:

	Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta)	Aktywność / obciążenie studenta (godz.): 1. Udział w wykładach / 12 2. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych / 0 3. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / 4 4. Udział w projektach / 16 5. Udział w seminariach / 0 6. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 20 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych / 0 8. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych / 4 9. Samodzielne przygotowanie do projektów / 30 10. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 11. Udział w konsultacjach i innych formach zajęć z udziałem nauczyciela / 12 12. Przygotowanie do egzaminu / 12 13. Przygotowanie do zaliczenia / 0 14. Udział w egzaminie / 2 Summaryczne obciążenie pracą studenta: 112 godz. / 4,0 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 32 godz./ 1,5 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 86 godz./ 2,5 ECTS