

Podstawowe informacje o zajęciach

Nazwa zajęć: **Dynamika maszyn**

Cykl kształcenia: **2018/2019**

Nazwa jednostki prowadzącej studia: **Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa**

Nazwa kierunku studiów: **Lotnictwo i kosmonautyka**

Obszar kształcenia: **nauki techniczne**

Profil studiów: **ogólnoakademicki**

Poziom studiów: **pierwszego stopnia**

Forma studiów: **stacjonarne**

Specjalności na kierunku: **Awionika, Pilotaż, Płatowce, Silniki lotnicze**

Tytuł otrzymywany po ukończeniu studiów:

Nazwa jednostki prowadzącej zajęcia: **Katedra Mechaniki Stosowanej i Robotyki**

Kod zajęć: **627**

Status zajęć: **obowiązkowy dla specjalności**

Układ zajęć w planie studiów: **sem: 5 / W30 L15 / 3 ECTS / Z**

Język wykładowy: **polski**

Imię i nazwisko koordynatora: **dr hab. inż. prof. PRz Piotr Gierlak**

Dane kontaktowe koordynatora: **budynek L, pokój 230, tel. 17 865 18 54, pgierlak@prz.edu.pl**

Terminy konsultacji koordynatora: **wtorek 8:45-10:15, czwartek 10:30-12:00**

Cel kształcenia i wykaz literatury

Główny cel kształcenia: **Celem kształcenia jest opanowanie przez studentów podstawowych wiadomości z zakresu dynamiki maszyn.**

Ogólne informacje o zajęciach kształcenia: **Moduł kształcenia "Dynamika maszyn" obejmuje zagadnienia związane z drganiami mechanicznymi oraz teorią maszyn i mechanizmów.**

Wykaz literatury, wymaganej do zaliczenia zajęć

Literatura wykorzystywana podczas zajęć wykładowych

1. Giergiel J., *Drgania mechaniczne układów dyskretnych. Teoria, przykłady, zadania*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej., 2004
2. Morecki A., Odefeld J., *Teoria maszyn i mechanizmów*, PWN, Warszawa., 1987
3. Stojek Z. Żylski W., *Dynamika konstrukcji*, Politechnika Rzeszowska., 1993

Literatura wykorzystywana podczas zajęć ćwiczeniowych/laboratoryjnych/innych

1. Giergiel J., *Drgania mechaniczne układów dyskretnych. Teoria, przykłady, zadania*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej., 2004
2. Morecki A., Odefeld J., *Teoria maszyn i mechanizmów*, PWN, Warszawa., 1987
3. Stojek Z. Żylski W., *Dynamika konstrukcji*, Politechnika Rzeszowska., 1993

Literatura do samodzielnego studiowania

1. J.P. Den Hartog, *Drgania mechaniczne*, PWN Warszawa., 1971

Literatura uzupełniająca

1. Hendzel Z., Żylski W., *Mechanika ogólna. Kinematyka*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej., 2005
2. Hendzel Z., Żylski W., *Mechanika ogólna. Dynamika*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej., 2006

Materiały dydaktyczne: **Instrukcje do laboratorium dostępne on-line podczas zajęć oraz do pobrania ze strony koordynatora modułu. Materiały do wykładu przekazywane studentom.**

Wymagania wstępne w kategorii wiedzy/umiejętności/kompetencji społecznych

Wymagania formalne: **Student zarejestrowany na semestr piąty.**

Wymagania wstępne w kategorii Wiedzy: **Znajomość podstaw mechaniki ogólnej, podstawowych formalizmów matematycznych służących do opisu kinematyki i dynamiki nieodkształcalnych ciał materialnych i układów ciał.**

Wymagania wstępne w kategorii Umiejętności: **Umiejętność stosowania podstawowych formalizmów do opisu kinematyki i dynamiki nieodkształcalnych ciał i układów materialnych, umiejętność pozyskiwania informacji z literatury i samokształcenia.**

Wymagania wstępne w kategorii Kompetencji społecznych: **Rozumienie potrzeby ciągłego dokształcania się.**

Efekty kształcenia dla zajęć

MEK	Student, który zaliczył zajęcia	Formy zajęć/metody dydaktyczne prowadzące do osiągnięcia danego efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji każdego z wymienionych efektów kształcenia	Związki z KEK	Związki z OEK
01.	posiada podstawową wiedzę z zakresu kinematyki i dynamiki układów mechanicznych, w tym drgań mechanicznych, i formalizmów matematycznych służących do ich opisu.	wykład	zaliczenie wykładu	K_W06++	TPAW02+ TPAW03++ TPAW07++
02.	umie dobierać i stosować formalizmy matematyczne oraz narzędzia komputerowe do rozwiązywania zagadnień związanych z modelowaniem i symulacją kinematyki i dynamiki układów mechanicznych i opanował wymagane umiejętności w stopniu podstawowym.	laboratorium	aktywność na zajęciach laboratoryjnych, obserwacja wykonawstwa	K_W06++ K_U08++	TPAW02+ TPAW03++ TPAW07++ TPAU09++
03.	potrafi pozyskiwać informacje z literatury przedmiotu, posiada umiejętność samokształcenia się, rozumie potrzebę ciągłego i samodzielnego dokształcania się w zakresie tematyki przedmiotu i wykazuje te umiejętności i kompetencje w stopniu podstawowym	wykład	zaliczenie wykładu	K_K01+	TPAK01+

Uwaga: W zależności od sytuacji epidemicznej, jeżeli nie będzie możliwe weryfikacji osiągniętych efektów uczenia się określonych w programie studiów w sposób stacjonarny w szczególności zaliczenia i egzaminy kończące określone zajęcia będą mogły się odbywać przy użyciu środków komunikacji elektronicznej (w sposób zdalny).

Strona: 5

Treści kształcenia dla zajęć

Sem.	TK	Treści kształcenia	Realizowane na	MEK
5	TK01	Wiadomości wprowadzające. Drgania mechaniczne - pojęcia podstawowe. Kinematyka drgań.	W01-W02	MEK01 MEK03
5	TK02	Rodzaje wymuszeń. Podstawy modelowania układów drgających. Charakterystyka sprężysta, tłumienia i wymuszenia. Drgania wzdłużne, skrętne i giętne.	W03,W04	MEK01 MEK03
5	TK03	Drgania mechaniczne układu dyskretnego o 1-nym stopniu swobody. Położenie równowagi statycznej. Dynamiczne równania ruchu, parametry ruchu drgającego, amplituda, częstość, okres i częstotliwość. Przebieg ruchu na płaszczyźnie fazowej. Energetyczna metoda wyznaczania częstości własnej. Drgania swobodne tłumione, logarytmiczny dekrement tłumienia. Drgania wymuszone, wymuszenie harmoniczne, charakterystyka amplitudowo-częstościowa, rezonans, bezpieczne strefy pracy. Wymuszenie kinematyczne. Przykłady.	W05-W10	MEK01 MEK03
5	TK04	Wibroizolacja czynna i bierna.	W11-W12	MEK01 MEK03
5	TK05	Drgania wzdłużne układu dyskretnego o 2-ch stopniach swobody, częstości własne, widmo częstości własnych, formy własne, drgania swobodne i wymuszone, strefy rezonansu, bezpieczne strefy pracy, tłumik dynamiczny drgań. Drgania skrętne.	W13-W16	MEK01 MEK03
5	TK06	Drgania samowzbudne, przykłady. Opis drgań samowzbudnych na przykładzie flatteru skrzydła samolotu.	W17,W18	MEK01 MEK03
5	TK07	Dynamika maszyn wirnikowych, prędkości krytyczne, samocentrowanie wirnika, wyważanie wirników.	W19,W20	MEK01 MEK03
5	TK08	Pojęcia podstawowe teorii maszyn i mechanizmów. Mechanizmy, struktura, człony, pary kinematyczne, łańcuch kinematyczny, ruchliwość, mechanizm, maszyna, manipulator, robot.	W21,W22	MEK01 MEK03
5	TK09	Kinematyka wybranych mechanizmów płaskich.	W23,W24	MEK01 MEK03
5	TK10	Mechanizmy zębate, mechanizm planetarny, mechanizm różnicowy, przełożenie, przekładnie z kołami walcowymi i stożkowymi, kod strzałkowy. Kinematyka przekładni obiegowej. Zasada Willis'a. Kinematyka mechanizmu różnicowego.	W25,W26	MEK01 MEK03
5	TK11	Zasada równowagi kinetostaticznej, reakcje w parach kinematycznych. Redukcja mas i sił, model dynamiczny ruchu mechanizmu. Równania Lagrange'a. Dynamika wybranych mechanizmów płaskich: dynamika manipulatora, dynamika przekładni obiegowej.	W27-W30	MEK01 MEK03
5	TK12	Kinematyka drgań.	L01,L02	MEK02
5	TK13	Drgania swobodne tłumione układu mechanicznego o jednym stopniu swobody	L03,L04	MEK02
5	TK14	Drgania wymuszone tłumione układu mechanicznego o jednym stopniu swobody	L05,L06	MEK02
5	TK15	Drgania układu mechanicznego o dwóch stopniach swobody	L07,L08	MEK02
5	TK16	Badania eksperymentalne drgań wzdłużnych i giętych układów mechanicznych	L09,L10	MEK02
5	TK17	Numeryczna analiza częstotliwościowa.	L11,L12	MEK02
5	TK18	Kinematyka przekładni obiegowych.	L13,L14	MEK02
5	TK19	Dynamika przekładni obiegowych.	L15	MEK02

Strona: 6

Nakład pracy studenta

Forma zajęć	Praca przed zajęciami	Udział w zajęciach	Praca po zajęciach
Wykład (sem. 5)	Przygotowanie do kolokwium: 10.00 godz./sem.	Godziny kontaktowe: 30.00 godz./sem.	Uzupełnienie/studiowanie notatek: 5.00 godz./sem. Studiowanie zalecanej literatury: 20.00 godz./sem.
Laboratorium (sem. 5)		Godziny kontaktowe: 15.00 godz./sem.	Dokończenia/wykonanie sprawozdania: 7.00 godz./sem.
Konsultacje (sem. 5)	Przygotowanie do konsultacji: 0.50 godz./sem.	Udział w konsultacjach: 0.10 godz./sem.	
Zaliczenie (sem. 5)			

Strona: 7

Sposób wystawiania ocen składowych zajęć i oceny końcowej

Forma zajęć	Sposób wystawiania oceny podsumowującej
-------------	---

Wykład	Ocena z wykładu jest wystawiana na podstawie zaliczenia związanego ze sprawdzeniem osiągnięcia efektów MEK1 i MEK3. Podczas zaliczenia pisemnego student otrzymuje do opisanego pięć zagadnień (spośród podanych w załączniku). Trzy dotyczą podstawowej wiedzy z zakresu kinematyki i dynamiki układów mechanicznych, w tym drgań mechanicznych, i formalizmów matematycznych służących do jej opisu. Za opis każdego z nich student może uzyskać od 0 do 1 pkt. Dwa zagadnienia dotyczą zaawansowanej wiedzy z zakresu kinematyki i dynamiki układów mechanicznych, w tym drgań mechanicznych, i formalizmów matematycznych służących do jej opisu. Za opis każdego z nich student może uzyskać od 0 do 1 pkt. Ocena zaliczenia wykładu jest wystawiana na podstawie uzyskanej liczby punktów P w następujący sposób: P co najmniej 3.00 i poniżej 3.25 - ocena dst (3,0); P co najmniej 3.25 i poniżej 3.75 - ocena +dst (3,5); P co najmniej 3.75 i poniżej 4.25 - ocena db (4,0); P co najmniej 4.25 i poniżej 4.75 - ocena +db (4,5); P 4.75 lub powyżej 4.75 - ocena bdb (5,0).
Laboratorium	Studenci uzyskują ocenę (OL) z aktywności i obserwacji wykonawstwa na laboratoriach związaną z realizacją efektu MEK2. Jest ona wyznaczana w następujący sposób. Na podstawie ocen z aktywności i obserwacji wykonawstwa uzyskanych w trakcie semestru wyznaczana jest średnia ocen (S). Średnia ocen (S) jest zaokrąglana do stopni zgodnych z regulaminem studiów w następujący sposób: S poniżej 3.00 - ocena ndst (2,0); S co najmniej 3.00 i poniżej 3.25 - ocena dst (3,0); S co najmniej 3.25 i poniżej 3.75 - ocena +dst (3,5); S co najmniej 3.75 i poniżej 4.25 - ocena db (4,0); S co najmniej 4.25 i poniżej 4.75 - ocena +db (4,5); S 4.75 lub powyżej 4.75 - ocena bdb (5,0). Tak wyznaczona ocena stanowi ocenę zaliczenia laboratorium (OL).
Ocena końcowa	Student uzyskuje pozytywną ocenę końcową, jeśli posiada pozytywne oceny końcowe z wszystkich form zajęć. Ocena końcowa jest wyznaczana na podstawie średniej ważonej ocen zaliczenia wykładu i laboratorium: $S=0.5*OW+0.5*OL$, gdzie OW - ocena zaliczenia wykładu, OL - ocena zaliczenia laboratorium. Średnia ocen S jest zaokrąglana do stopni zgodnych z regulaminem studiów w następujący sposób: S co najmniej 3.00 i poniżej 3.25 - ocena dst (3,0); S co najmniej 3.25 i poniżej 3.75 - ocena +dst (3,5); S co najmniej 3.75 i poniżej 4.25 - ocena db (4,0); S co najmniej 4.25 i poniżej 4.75 - ocena +db (4,5); S 4.75 lub powyżej 4.75 - ocena bdb (5,0).

Strona: 8

Przykładowe zadania

Wymagane podczas egzaminu/zaliczenia	Zagadnienia na zaliczenie.pdf
Realizowane podczas zajęć ćwiczeniowych/laboratoryjnych/projektowych	
Inne	

Czy podczas egzaminu/zaliczenia student ma możliwość korzystania z materiałów pomocniczych: **nie**

Strona: 9

Treści zajęć powiazane są z prowadzonymi badaniami naukowymi: nie