

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć:	Teoria mechanizmów i maszyn				
Rok akademicki:	2019/2020	Kod:	RAIR-1-307-s	Punkty ECTS:	3
Wydział:	Inżynierii Mechanicznej i Robotyki				
Kierunek:	Automatyka i Robotyka	Specjalność:	—		
Poziom studiów:	Studia I stopnia	Forma studiów:	Stacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	3
Strona www:	http://home.agh.edu.pl/~kmtmipa				
Prowadzący moduł:	dr inż. Felis Józef (felis@agh.edu.pl)				

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Student poznaje podstawowe mechanizmy oraz metody ich analizy strukturalnej. Uczy się przeprowadzania analizy kinematycznej mechanizmów płaskich oraz wyznaczania przełożeń przekładni o osiach ruchomych i nieruchomych. Poznaje metody analizy statycznej i kinetostatycznej mechanizmów, w tym również z uwzględnieniem tarcia oraz zasady wyrównoważania wirników i mechanizmów dźwigniowych. Wykorzystuje dedykowany program komputerowy do analizy projektowanego mechanizmu.

Opis efektów uczenia się dla modułu zajęć

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Powiązania z KEU	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć
Wiedza: zna i rozumie			
M_W001	Zna podstawowe mechanizmy i wie jak sporządzić ich schematy kinematyczne oraz przeprowadzić klasyfikację strukturalną i funkcjonalną.	AIR1A_W05	Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Wykonanie projektu
M_W002	Zna metody analizy kinematycznej mechanizmów płaskich (dźwigniowych, krzywkowych, przekładni kołowych i innych).	AIR1A_W05	Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Wykonanie projektu
M_W003	Ma wiedzę w zakresie podstaw teoretycznych i metod analizy statycznej i kinetostatycznej mechanizmów płaskich (dźwigniowych, krzywkowych, przekładni kołowych i innych).	AIR1A_W05	Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Wykonanie projektu

M_W004	Wie jak wpływa tarcie na reakcje dynamiczne w parach kinematycznych, na sprawność mechanizmów i ich zdolność lub niezdolność do ruchu (samohamowność).	AIR1A_W05	Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Wykonanie projektu
M_W005	Zna podstawy teoretyczne wyrównoważania mechanizmów wirnikowych i dźwigniowych i wie jak dobrać odpowiedni układ mas korekcyjnych.	AIR1A_W05	Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
Umiejętności: potrafi			
M_U001	Potrafi budować modele mechanizmów i maszyn w programie komputerowym i wyznaczać ich charakterystyki mechaniczne.	AIR1A_U06	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Wykonanie projektu

Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć

Suma	Forma zajęć dydaktycznych										
	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
42	14	0	14	14	0	0	0	0	0	0	0

Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Forma zajęć dydaktycznych										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Wiedza: zna i rozumie												
M_W001	Zna podstawowe mechanizmy i wie jak sporządzić ich schematy kinematyczne oraz przeprowadzić klasyfikację strukturalną i funkcjonalną.	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Zna metody analizy kinematycznej mechanizmów płaskich (dźwigniowych, krzywkowych, przekładni kołowych i innych).	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-

M_W003	Ma wiedzę w zakresie podstaw teoretycznych i metod analizy statycznej i kinetostatycznej mechanizmów płaskich (dźwigniowych, krzywkowych, przekładni kołowych i innych).	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
M_W004	Wie jak wpływa tarcie na reakcje dynamiczne w parach kinematycznych, na sprawność mechanizmów i ich zdolność lub niezdolność do ruchu (samohamowność).	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
M_W005	Zna podstawy teoretyczne wyrównoważania mechanizmów wirnikowych i dźwigniowych i wie jak dobrać odpowiedni układ mas korekcyjnych.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	Potrafi budować modele mechanizmów i maszyn w programie komputerowym i wyznaczać ich charakterystyki mechaniczne.	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	42 godz
Przygotowanie do zajęć	15 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	15 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	87 godz
Punkty ECTS za moduł	3 ECTS

Pozostałe informacje

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

- 1.Wprowadzenie do problematyki TMM. Struktura mechanizmów. Mechanizmy w układach automatyki.
- 2.Analiza kinematyczna mechanizmów płaskich.
- 3.Analiza kinematyczna przekładni.
- 4.Wyznaczanie sił bezwładności w mechanizmach. Analiza statyczna i kinetostatyczna mechanizmów.
- 5.Tarcie w parach kinematycznych mechanizmów. Analiza statyczna mechanizmów z

uwzględnieniem tarcia.

6. Sprawność mechanizmów.

7. Wyrównoważanie wirników i mechanizmów dźwigniowych.

Ćwiczenia laboratoryjne

1. Badanie struktury modeli mechanizmów w laboratorium.

2. Modelowanie mechanizmów i wyznaczanie charakterystyk kinematycznych w programach komputerowym (SAM, Working Model).

3. Badanie przełożeń mechanizmów przekładni.

4. Sporządzanie modeli obliczeniowych i wyznaczanie charakterystyk siłowych mechanizmów w laboratorium.

5. Badanie mechanizmów wykorzystujących tarcie.

6. Wyrównoważanie wirnika. Wyrównoważanie mechanizmu dźwigniowego.

7. Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych, kolokwium.

Ćwiczenia projektowe

1. Zasady rysowania schematów kinematycznych mechanizmów na podstawie zapisu symbolicznego. Wydanie tematu, indywidualnego zadania projektowego mechanizmu.

2. Przegląd zastosowań mechanizmów w układach automatyki i manipulatorach.

3. Rozwiązywanie zadania projektowego - analiza kinematyczna mechanizmów, metody

grafo-analityczne.

4. Rozwiązywanie zadania projektowego - analiza kinematyczna mechanizmów, metoda

analityczna.

5. Rozwiązywanie zadania projektowego - analiza statyczna i kinetostatyczna mechanizmów bez uwzględnienia tarcia.

6. Rozwiązywanie zadania projektowego - analiza statyczna i kinetostatyczna mechanizmów z uwzględnieniem tarcia. Sprawność mechanizmów.

7. Odbiór projektów, kolokwium.

Metody i techniki kształcenia:

Wykład: Treści prezentowane na wykładzie są przekazywane w formie prezentacji multimedialnej, wzbogaconej filmami i symulacjami komputerowymi odnoszącymi się do prezentowanych zagadnień.

Ćwiczenia laboratoryjne: W trakcie zajęć laboratoryjnych studenci samodzielnie rozwiązują zadany problem praktyczny, dobierając odpowiednie narzędzia. Prowadzący stymuluje grupę do refleksji nad problemem, tak by otrzymane wyniki miały wysoką wartość merytoryczną.

Ćwiczenia projektowe: Studenci wykonują zadany projekt samodzielnie, bez większej ingerencji prowadzącego. Ma to wykształcić poczucie odpowiedzialności za pracę w grupie oraz odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

Ćwiczenia laboratoryjne: wymagana obecność na zajęciach, uzyskanie pozytywnej oceny cząstkowej za przygotowanie do ćwiczeń, wykonanie i zaliczenie sprawozdań, pozytywna ocena z kolokwium zaliczeniowego.

Ćwiczenia projektowe: wymagana obecność na zajęciach, uzyskanie pozytywnej ocen cząstkowej za przygotowanie do ćwiczeń, wykonanie i zaliczenie projektu, pozytywna ocena z kolokwium zaliczeniowego.

Zaliczenia poprawkowe można uzyskać w sesji egzaminacyjnej w terminach uzgodnionych z prowadzącym zajęcia. Student może dwukrotnie podejmować próbę uzyskania zaliczenia w terminie

poprawkowym.

Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:

Wykład:

- Obecność obowiązkowa: Nie

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego.

Ćwiczenia laboratoryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci wykonują ćwiczenia laboratoryjne zgodnie z materiałami udostępnionymi przez prowadzącego. Student jest zobowiązany do przygotowania się w przedmiocie wykonywanego ćwiczenia, co może zostać zweryfikowane kolokwium w formie ustnej lub pisemnej. Zaliczenie zajęć odbywa się na podstawie zaprezentowania rozwiązania postawionego problemu. Zaliczenie modułu jest możliwe po zaliczeniu wszystkich zajęć laboratoryjnych.

Ćwiczenia projektowe:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci wykonują prace praktyczne mające na celu uzyskanie kompetencji zakładanych przez sylabus. Ocenie podlega sposób wykonania projektu oraz efekt końcowy.

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa obliczana jest jako średnia arytmetyczna ocen uzyskanych na zaliczenie ćwiczeń projektowych i laboratoryjnych.

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:

Możliwa jest jedna nieusprawiedliwiona nieobecność na zajęciach. Nieobecności usprawiedliwione i nieusprawiedliwione należy odrobić z inną grupą. W szczególnych przypadkach braku takiej możliwości poprzez odpowiedź ustną bądź w formie pisemnej w zakresie treści programowych związanych z nieobecnością na zajęciach, w trakcie konsultacji, terminie uzgodnionym z prowadzącym zajęcia.

Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów

Student powinien posiadać wiedzę z zakresu mechaniki i znajomość podstawowych programów komputerowych.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

- 1.Felis J., Jaworowski., Cieślak J.: Teoria Mechanizmów i Maszyn. Część 1. Analiza Mechanizmów. AGH, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2008.
- 2.Felis J.,Jaworowski H.: Teoria Mechanizmów i Maszyn. Część 2. Przykłady i zadania. AGH, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2011.
- 3.Morecki A., Oderfeld J.: Teoria maszyn i mechanizmów. PWN, Warszawa 1987.
- 4.Olędzki A.: Podstawy Teorii Maszyn i Mechanizmów. WNT, Warszawa 1987.
- 5.Kolovsky M. Z., Evgrafov A. N., Semenov A.Yu. Slousch A.V.: Advanced Theory of Mechanisms and Machines. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2000.
- 6.SAM (Simulation and Analysis of Mechanisms), opis programu.
- 7.Working Model, opis programu.

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

- 1.Felis J., Uhl T., Mańka M.: Urządzenie do dynamicznego wyważania wirujących elementów maszynowych. Patent PL 206661 B1, udziel. 2010.04.16.
- 2.Felis J., Flach A., Zbrowski A., Giesko T., Mężyk J. : Structure synthesis and mechanical parameters

choice

for a manipulating mechanisms for acoustical measurements in anechoic chamber. Solid State Phenomena-2009 vol. 147-149, s. 13-18.

3.Mańka M., Felis J. , Petko M., Uhl. T.: The new method of automatic balancing during operation.

Mechanika. Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica Kraków-2003 t.22 z. 3 s. 347-354.

4.Zbrowski A., Samborski T., Kamisiński T., Flach A., Felis J.: Manipulator Portalowy do pozycjonowania mikrofonu w komorze bezdechowej. Patent PL 224581 B1, udziel. 2016.06.014.

5.Zbrowski A., Kamisiński T., Flach A., Felis J.: Układ do justowania osi manipulatora zwłaszcza do pomiarów

akustycznych w komorze bezdechowej. Patent PL 219521 B1 udziel. 2014.09.23.

6.Uhl. T., Felis J.: Mechanizm dynamicznego wyważania wirującego elementu maszynowego. Patent PL 202018 B1, udziel. 2008.12.15.

Informacje dodatkowe

Brak