



### IV. Opis programu studiów

#### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<b>M#1-S2-MiBM-101</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Mechanika Analityczna</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Analytical Mechanics</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2019/2020</b>

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>MECHANIKA I BUDOWA MASZYN</b>
Poziom kształcenia	<b>II stopień</b>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>studia stacjonarne</b>
Zakres	<b>wszystkie</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Mechaniki</b>
Koordinator przedmiotu	<b>dr inż. Andrzej Bąkowski</b>
Zatwierdził	

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>przedmiot podstawowy</b>
Status przedmiotu	<b>obowiązkowy</b>
Język prowadzenia zajęć	angielski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>semestr 1</b>
Wymagania wstępne	<b>Mechanika ogólna, Analiza matematyczna</b>
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
Liczba godzin w semestrze	<b>15</b>	<b>15</b>			

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma podstawową wiedzę z mechaniki ogólnej poszerzoną o pojęcia współrzędnych i sił uogólnionych.	MiBM2_W02 MiBM2_W05
	W02	Student rozumie treść zasad zachowania pędu, momentu pędu, energii itd.	MiBM2_W02 MiBM2_W05
	W03	Student potrafi opisywać układy mechaniczne i elektromechaniczne za pomocą funkcji Lagrange'a.	MiBM2_W02 MiBM2_W05
Umiejętności	U01	Student umie opisać dynamikę złożonych układów mechanicznych o jednym i wielu stopniach swobody.	MiBM2_U01 MiBM2_U12 MiBM2_U13
	U02	Student potrafi opisać układy drgające o jednym i wielu stopniach swobody.	MiBM2_U01 MiBM2_U12 MiBM2_U13
	U03	Student umie wyznaczyć warunki równowagi mechanizmów w ujęciu mechaniki analitycznej.	MiBM2_U01 MiBM2_U12 MiBM2_U13
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie znaczenie i zna możliwości ciągłego doskonalenia (studia III stopnia, studia podyplomowe, kursy), co prowadzi do podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	MiBM2_K01

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Więzy i ich rodzaje, klasyfikacja układów ze względu na rodzaje więzów. Współrzędne uogólnione, prędkości uogólnione. Przemieszczenia przygotowane. Więzy idealne. Uogólnione równanie dynamiki. Ogólne równanie dynamiki dla ruchu obrotowego i płaskiego ciała sztywnego (przykłady). Zasada prac przygotowanych. Zasada d'Alemberta. Siły uogólnione. Funkcja Lagrange'a. Równania Lagrange'a II rodzaju - wyprowadzenie. Równania Lagrange'a II rodzaju – przykłady, budowa równań dynamicznych dla punktu materialnego, ciała sztywnego, układu mechanicznego o jednym i wielu stopniach swobody. Drgania układów o wielu stopniach swobody.
ćwiczenia	Kinematyka ciała sztywnego w ruchu obrotowym i płaskim. Kinematyka układu mechanicznego. Współrzędne Uogólnione. Zasada prac przygotowanych. Wyznaczanie sił reakcji (belki), siły równoważącej (mechanizmy). Wyznaczanie położenia równowagi układów mechanicznych. Praca siły. Energia kinetyczna układu punktów materialnych, ciała sztywnego, układu mechanicznego. Energia potencjalna pola sił ciężkości, pola sił sprężystych. Zasada równoważności energii kinetycznej i pracy. Zasada zachowania energii mechanicznej. Równowaga w polu potencjalnym. Równania Lagrange'a II- rodzaju. Budowa równań dynamicznych dla punktu materialnego, ciała sztywnego, układu mechanicznego o jednym i wielu stopniach swobody.

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

## METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
W03			X			

U01			X			
U02			X			
U03			X			
K01						X

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium.
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć.

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

## NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15	15				h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2	2				h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>34</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,4</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>16</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>0,6</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>25</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>1</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>50</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2</b>					

## LITERATURA

1. R. Gutowski Mechanika analityczna PWN, Warszawa, 1971.
2. J. Grabski, J. Strzałko, B Mianowski Podstawy mechaniki analitycznej Politechnika Łódzka, Łódź 2016
3. B. Skalmierski, "Mechanika", PWN, Warszawa, 1982;