



## IV. Opis programu studiów

### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<b>Z-ZIP1-U-531</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Modelowanie w inżynierii produkcji</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Modeling in production engineering</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2019/2020</b>

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>
Profil studiów	<b>Ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>Studia stacjonarne</b>
Zakres	<b>Zarządzanie produkcją i innowacjami</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Inżynierii Produkcji</b>
Koordynator przedmiotu	<b>dr inż. Anna Rębosz-Kurdek</b>
Zatwierdził	<b>dr hab. inż. Artur Bartosik, prof. PŚk</b>

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>Przedmiot specjalnościowy</b>
Status przedmiotu	<b>Obowiązkowy</b>
Język prowadzenia zajęć	<b>Polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>Semestr V</b>
Wymagania wstępne	<b>Równania różniczkowe</b>
Egzamin (TAK/NIE)	<b>TAK</b>
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	15		15		

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma wiedzę w zakresie wykorzystywania metod matematycznych do opisu rzeczywistych zjawisk i procesów, zna podstawy modelowania za pomocą równań różniczkowych w zagadnieniach technicznych, ekonomii i zarządzaniu oraz naukach przyrodniczych.	ZIP1_W01
	W02	Student ma wiedzę w zakresie metod numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych.	ZIP1_W01
	W03	Student ma podstawową wiedzę w zakresie mechaniki (statyka, kinematyka, dynamika) oraz wytrzymałości materiałów niezbędną do rozwiązywania zagadnień inżynierskich w zakresie związanym z inżynierią produkcji.	ZIP1_W02
	W04	Student ma podstawową wiedzę z zakresu zjawisk gospodarczych szczególnie związanych z inżynierią produkcji.	ZIP1_W10
Umiejętności	U01	Student potrafi zastosować narzędzia matematyczne, w tym równania różniczkowe, do opisu procesów fizycznych, przyrodniczych i ekonomicznych.	ZIP1_U14
	U02	Student potrafi wykorzystać metody numeryczne zaimplementowane w programach do obliczeń matematycznych (Mathcad) do rozwiązania równań różniczkowych zwyczajnych oraz potrafi ocenić przydatność zastosowanych metod.	ZIP1_U14 ZIP1_U19
	U03	Student potrafi sporządzić sprawozdanie przedstawiające wyniki realizowanego zadania.	ZIP1_U03
Kompetencje społeczne	K01	Student rozumie potrzebę stałego uzupełniania wiedzy z obszaru modelowania i symulacji komputerowej w obszarze inżynierii produkcji.	ZIP1_K01

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	1. Istota modelowania. Modelowanie w badaniach. Znaczenie modeli symulacyjnych. Wykorzystanie narzędzi matematycznych w budowie modeli. Symulacja komputerowa.
	2. Znaczenie równań różniczkowych. Numeryczne metody rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych. Zagadnienie dokładności rozwiązań.
	3. Przykłady modeli – modele różniczkowe w naukach przyrodniczych, w ekonomii i zarządzaniu, w układach mechanicznych i elektrycznych.
laboratorium	1. Wprowadzenie do programu Mathcad – Podstawowe informacje o przeznaczeniu programu, sposobie jego używania. Wyznaczanie miejsc zerowych funkcji. Rozwiązywanie liniowych i nieliniowych układów równań. Metody rozwiązywania równań i układów równań różniczkowych zwyczajnych. Graficzna prezentacja wyników.
	2. Budowa i analiza modeli różniczkowych spotykanych w naukach przyrodniczych.
	3. Budowa i analiza modeli różniczkowych spotykanych w ekonomii i zarządzaniu.
	4. Budowa i analiza modeli różniczkowych spotykanych w układach mechanicznych i elektrycznych.

## METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01		X	X		X	X
W02		X	X		X	X
W03		X	X		X	X
W04		X	X		X	X
U01		X	X		X	X
U02		X	X		X	X
U03					X	
K01		X	X			X

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu w formie testu na ostatnich zajęciach wykładowych.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% możliwych do zdobycia punktów: łącznie za pracę samodzielną (na wybranych zajęciach laboratoryjnych), sprawozdanie z wybranych zajęć i kolokwium (na ostatnich zajęciach laboratoryjnych).

## 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)	4		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	36					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,4					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	39					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,6					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	38					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,5					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3					ECTS

## LITERATURA

1. Cannon R.H. (1973), *Dynamika układów fizycznych*, WNT, Warszawa.
2. Chiang A.C. (2005), *Podstawy ekonomii matematycznej*, PWE, Warszawa.
3. Gierulski W. (2016), *Modelowanie w inżynierii systemów*, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce.
4. Kucharski T. (2004), *Drgania mechaniczne – rozwiązywanie zagadnień z MATHCAD-em*, WNT, Warszawa.
5. Kucharski T. (2002), *Mechanika ogólna. Rozwiązywanie zagadnień z MATHCAD-em*, WNT, Warszawa.
6. Palczewski A. (2004), *Równania różniczkowe zwyczajne. Teoria i metody numeryczne z wykorzystaniem komputerowego systemu obliczeń symbolicznych*, WNT, Warszawa.
7. Mathcad – podręcznik użytkownika (zgodny ze stosowaną wersją programu).