



## IV. Opis programu studiów

### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	Z-ZIPN1-U-531
Nazwa przedmiotu	Modelowanie w inżynierii produkcji
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Modeling in production engineering
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

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

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

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

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	9		9		

**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					
	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.
projekt	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	9		9			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4		2			h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>24</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>51</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>2</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>38</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>1,5</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>75</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>3</b>					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).