



## IV. Opis programu studiów

### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	Z-ZIPN1-U-502
Nazwa przedmiotu	Laboratorium z wytrzymałości materiałów
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Laboratory of strength of materials
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	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Informatyki i Matematyki Stosowanej
Koordinator przedmiotu	dr inż. Paweł Stąpór
Zatwierdził	dr hab. inż. Artur Bartosik, prof. PŚk

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kierunkowy
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr V
Wymagania wstępne	Wytrzymałość materiałów
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	1

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

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01	Potrafi analizować projekty inżynierskie przy wykorzystaniu programów opartych na metodzie elementów skończonych	ZIP1_U17
	U02	Potrafi wykorzystać poznane metody matematyczne i symulacje komputerowe w procesie analizy i oceny decyzji produkcyjnych	ZIP1_U19
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia co prowadzi do podnoszenia kompetencji zawodowych osobistych	ZIP1_K01

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
laboratorium	1. Wprowadzenie do systemu ABAQUS/CAE. Wyznaczenie naprężeń w kratownicy płaskiej (budowa modelu z elementami kratowymi, dyskretyzacja, rozwiązanie, analiza wyników). Prawo Hooke'a dla jednoosiowego stanu naprężeń.
	2. Wyznaczenie naprężeń przekrojowych w elementach belkowych (budowa modelu z elementami belkowymi, wykresy momentów gnących i sił tnących). Weryfikacja zasady zeszywnienia poprzez analizę zadania nieliniowego geometrycznie.
	3. Analiza statyczna tarczy z otworem, wyznaczenie przemieszczeń, rozkładów odkształceń i naprężeń (dwu-wymiarowe zagadnienie liniowej teorii sprężystości, elementy tarczowe trój i czterowęzłowe). Hipoteza wytrzymałościowa Misesa dla płaskiego stanu naprężeń. Ilustracja zasad de Saint Venanta i Bernoulliego.
	4. Wprowadzenie modelu materiału sprężysto-plastycznego do analizy naprężeń w tarczy (analiza przyrostowa). Parametry modelu sprężysto-plastycznego: granica plastyczności, odkształcenie plastyczne.
	5. Obciążenie krytyczne i postacie wyboczenia płaskich elementów ramowych. Weryfikacja numeryczna wzoru Eulera na siłę krytyczną.

## METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

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

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
laboratorium	Wybierz element.	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów w trakcie 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			9			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)			2			h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>11</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>0,4</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>14</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>25</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>1</b>					ECTS

## LITERATURA

1. Abaqus/CAE User's Manual
2. Tadeusz Niezgodziński, Michał E. Niezgodziński, *Wytrzymałość materiałów*, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2006