

KARTA MODUŁU KSZTAŁCENIA ROK AKADEMICKI 2019/2020

Kierunek Budownictwo

Informacje ogólne

1 Nazwa modułu kształcenia/przedmiotu**Metody obliczeniowe****2 Nazwa jednostki prowadzącej moduł**

Katedra Nauk Technicznych, Zakład Budownictwa

3 Kod modułu (wypełnia koordynator ECTS)**4 Grupa treści kształcenia** podstawowego**5 Typ modułu** obowiązkowy**6 Poziom studiów** studia pierwszego stopnia**7 Liczba punktów ECTS** 3**8 Poziom przedmiotu** średnio- zaawansowany**9 Rok studiów, semestr**

II rok, sem.3 - zimowy

10 Liczba godzin w semestrze

wyk. ćw. lab. sem. proj.

11 Liczba godzin w tygodniu

wyk. ćw. lab. sem. proj.

studia stacjonarne

15

15

1

1

studia niestacjonarne

12 Język wykładowy: polski**13 Wykładowca (wykładowcy)** dr inż. Joanna Krętowska, j.kretowska@pb.edu.pl

Informacje szczegółowe

14 Wymagania wstępne

1. Technologia Informacyjna
2. Matematyka
3. Mechanika Teoretyczna

15 Cele przedmiotu

- C1** Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie bezpośredniego i numerycznego rozwiązywania układów równań liniowych oraz numerycznego rozwiązywania równań nieliniowych.
- C2** Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie całkowania numerycznego. Nabycie wiedzy w zakresie teoretycznych podstaw metod aproksymacyjnych i interpolacyjnych.
- C3** Zapoznanie z Metodami dyskretnymi w mechanice konstrukcji budowlanych. Poznanie podstaw metody elementów skończonych (MES).
- C4** Uzyskanie umiejętności praktycznego wykorzystania programu Excel wspomagającego analizę danych i obliczenia konstrukcji.

16 Efekty kształcenia w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych

nr	student, który zaliczył przedmiot, potrafi:	odniesienie do celów przedmiotu
WIEDZA		
EK01	Zna podstawy teoretyczne metod numerycznych służących rozwiązywaniu układów równań liniowych, nieliniowych, całkowania i różniczkowania numerycznego.	C1,C2
EK02	Ma wiedzę w zakresie metod aproksymacyjnych i interpolacyjnych.	C2
EK03	Ma wiedzę na temat metod dyskretnych stosowanych w mechanice konstrukcji budowlanych. Zna podstawy teoretyczne metody elementów skończonych.	C3
EK04	Ma wiedzę na temat wybranego oprogramowania komputerowego do obliczeń numerycznych i symbolicznych oraz programów komputerowych do modelowania konstrukcji inżynierskich i prowadzenia analiz statycznych.	C3
UMIEJĘTNOŚCI		
EK05	Umie rozwiązać układ równań liniowych metodami bezpośrednimi i iteracyjnymi oraz wykorzystać odpowiednie oprogramowanie wspomagające te obliczenia.	C1, C4
EK06	Potrafi wykorzystywać metody aproksymacyjne i iteracyjne.	C1,C2, C4
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
EK7	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację	C1,C2, C4

WIEDZA

EK01 Zna podstawy teoretyczne metod numerycznych służących rozwiązywaniu układów równań liniowych, nieliniowych, całkowania i różniczkowania numerycznego.

C1,C2

EK02 Ma wiedzę w zakresie metod aproksymacyjnych i interpolacyjnych.

C2

EK03 Ma wiedzę na temat metod dyskretnych stosowanych w mechanice konstrukcji budowlanych. Zna podstawy teoretyczne metody elementów skończonych.

C3

EK04 Ma wiedzę na temat wybranego oprogramowania komputerowego do obliczeń numerycznych i symbolicznych oraz programów komputerowych do modelowania konstrukcji inżynierskich i prowadzenia analiz statycznych.

C3**UMIEJĘTNOŚCI**

EK05 Umie rozwiązać układ równań liniowych metodami bezpośrednimi i iteracyjnymi oraz wykorzystać odpowiednie oprogramowanie wspomagające te obliczenia.

C1, C4

EK06 Potrafi wykorzystywać metody aproksymacyjne i iteracyjne.

C1,C2, C4**KOMPETENCJE SPOŁECZNE**

EK7 Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację

C1,C2, C4

17 Treści programowe				
	forma zajęć - wykłady	liczba godzin S	liczba godzin NS	odniesienie do efektów kształcenia dla przedmiotu
W1	Zapoznanie z ogólnymi treściami programowymi oraz z warunkami zaliczania i oceniania. Specyfika obliczeń komputerowych w budownictwie.	2		EK01, EK04
W2	Istota metod numerycznych, źródła błędów w obliczeniach, definicja błędu.	2		EK01, EK04
W3	Rozwiązywanie algebraicznych układów równań liniowych metodami bezpośrednimi i iteracyjnymi.	2		EK05, EK01
W4	Rozwiązywanie równań nieliniowych metodami iteracyjnymi (metoda bisekcji, Newtona i siecznych).	2		EK05, EK01
W5	Aproksymacja, interpolacja. Całkowanie i różniczkowanie numeryczne.	4		EK02, EK06
W6	Metody dyskretne stosowane w mechanice konstrukcji budowlanych. Metoda elementów skończonych: wiadomości podstawowe.	2		EK03
W7	Zaliczenie	1		EK01, EK06
suma godzin		15		
	forma zajęć - laboratoria	liczba godzin S	liczba godzin NS	odniesienie do efektów kształcenia dla przedmiotu
L1	Zapoznanie z warunkami zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych. Ćwiczenia z oprogramowaniem Excel (znajdowanie wartości funkcji i rysowanie jej wykresu, działania na macierzach)	3		EK06
L2	Rozwiązywanie zadań ze statyki (kratownica statycznie wyznaczalna) przy wykorzystaniu systemu Excel i metody bezpośredniej rozwiązywania układów równań liniowych (wzory Cramera, metoda macierzy odwrotnej)	3		EK01, EK05, EK06
L3	Rozwiązywanie układów równań liniowych metodami iteracyjnymi – metoda iteracji prostej i metoda Seidela	2		EK01, EK04, EK06
L4	Rozwiązywanie równań nieliniowych metodami przybliżonymi	2		EK01, EK05, EK06
L5	Aproksymacja zbioru wartości funkcji przy wykorzystaniu metody najmniejszych kwadratów	2		EK02, EK05, EK06
L6	Zaliczenie	1		
suma godzin		15		

18 Narzędzia/metody dydaktyczne	
1.	Prezentacja multimedialna
2.	Rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem tablicy,
3.	Na ćwiczeniach laboratoryjnych studenci będą samodzielnie rozwiązywali (przy wykorzystaniu odpowiedniego oprogramowania) zadania wg indywidualnych tematów otrzymanych od prowadzącego przedmiot z możliwością skonsultowania na zajęciach poprawności rozwiązania.

19 Sposoby oceny (F – formująca, P – podsumowująca)	
F1.	Obecność na zajęciach laboratoryjnych
F2.	Aktywne uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych
F3.	Ocena rozwiązania zadań laboratoryjnych zaliczeniowych, wykonanych samodzielnie przez studenta
P1.	Pozytywne zaliczenie kolokwium obejmującego zagadnienia teoretyczne na zakończenie wykładów
P2.	Pozytywne zaliczenie zadań wykonanych przez studenta na zakończenie laboratoriów

20 Obciążenie pracą studenta	
forma aktywności	średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
	S NS
Godziny kontaktowe z nauczycielem	30
Przygotowanie się do zajęć	20
Studiowanie literatury	10

Udział w konsultacjach	5			
Przygotowanie się do egzaminu / zaliczenia	10			
SUMA	75			
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3			
21 Literatura podstawowa i uzupełniająca				
Literatura podstawowa:				
1.	Piotr Krzyżanowski: Obliczenia inżynierskie i naukowe : szybkie, skuteczne, efektywne. Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN, 2011.			
2.	Zenon Fortuna, Bohdan Macukow, Janusz Wąsowski: <i>Metody numeryczne</i> . Wyd. 7. Warszawa : Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2005.			
3.	Adam Marlewski: Podstawowe metody numeryczne dla studentów kierunków inżynierskich, Piła : Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Stanisława Staszica w Pile, 2008.			
4.	Maciej Gonet.: Excel w obliczeniach naukowych i inżynierskich. Wyd. 2. -Gliwice : Wydawnictwo Helion, cop. 2011.			
Literatura uzupełniająca:				
1.	Maciej Gonet.: Excel w obliczeniach naukowych i inżynierskich. Wyd. 2. -Gliwice : Wydawnictwo Helion, cop. 2011.			
2.	Wit M.: Elementy metod numerycznych. Politechnika Krakowska. Kraków, 2006.			
3.	Gustaw Rakowski, Zbigniew Kacprzyk: Metoda elementów skończonych w <i>mechanice konstrukcji</i> Wyd. 1 popr. Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2005			
22 Kryteria oceny *				
nr efektu	na ocenę 2 (ndst)	na ocenę 3 (dst)	na ocenę 4 (db)	na ocenę 5 (bdb)
EK01	Nie zna metod numerycznych służących rozwiązaniu układów równań liniowych i całkowania numerycznego.	Zna metody numeryczne służące rozwiązaniu układu równań liniowych i całkowania numerycznego.	Zna podstawy teoretyczne metod numerycznych służących rozwiązaniu układu równań liniowych i całkowania numerycznego. Potrafi wybrać optymalną metodę do rozwiązywanego zagadnienia.	Zna podstawy teoretyczne metod numerycznych służących rozwiązaniu układu równań liniowych i całkowania numerycznego. Potrafi wybrać optymalną metodę do rozwiązywanego zagadnienia i uzasadnić ten wybór.
EK02	Nie ma wiedzy w zakresie metod aproksymacyjnych i interpolacyjnych.	Ma podstawową wiedzę w zakresie metod aproksymacyjnych i interpolacyjnych.	Zna podstawy metod aproksymacyjnych i interpolacyjnych. Potrafi wybrać optymalną metodę do rozwiązywanego zagadnienia.	Zna podstawy metod aproksymacyjnych i interpolacyjnych. Potrafi wybrać optymalną metodę do rozwiązywanego zagadnienia i uzasadnić ten wybór.

EK03	Nie ma wiedzy na temat metod dyskretnych stosowanych w mechanice konstrukcji budowlanych.	Ma podstawową wiedzę na temat metod dyskretnych stosowanych w mechanice konstrukcji budowlanych. Zna podstawy teoretyczne metody elementów skończonych.	Ma wiedzę na temat metod dyskretnych stosowanych w mechanice konstrukcji budowlanych. Zna podstawy teoretyczne metody elementów skończonych. Potrafi omówić jedno z podejść MES (przemieszczeniowe lub naprężeniowe).	Ma wiedzę na temat metod dyskretnych stosowanych w mechanice konstrukcji budowlanych. Zna podstawy teoretyczne metody elementów skończonych. Potrafi wyjaśnić podejście przemieszczeniowe, naprężeniowe oraz agregację macierzy sztywności.
EK04	Nie umie rozwiązać układu równań liniowych i nie umie wykorzystać systemu komputerowego wspomagającego te obliczenia.	Umie rozwiązać układ równań liniowych dowolną wybraną metodą oraz wykorzystać system komputerowy wspomagający te obliczenia.	Umie rozwiązać układ równań liniowych metodą bezpośrednią i iteracyjną oraz wykorzystać system komputerowy wspomagający te obliczenia.	Umie rozwiązać układ równań liniowych metodą bezpośrednią i iteracyjną oraz wykorzystać system komputerowy wspomagający te obliczenia. Potrafi dobrać optymalny algorytm w zależności od typu układu.
EK05	Nie potrafi rozwiązać równania nieliniowego metodami iteracyjnymi oraz wykorzystywać metody aproksymacyjne i iteracyjne.	Umie rozwiązać równanie nieliniowe wybraną metodą iteracyjną oraz wykorzystać odpowiednie oprogramowanie wspomagające te obliczenia	Umie rozwiązać równanie nieliniowe metodą iteracyjną oraz wykorzystywać metody aproksymacyjne i interpolacyjne stosując przy tym odpowiednie oprogramowanie wspomagające obliczenia.	Umie rozwiązać równanie nieliniowe optymalnie dobraną metodą iteracyjną oraz wykorzystywać metody aproksymacyjne i interpolacyjne stosując przy tym odpowiednie oprogramowanie wspomagające obliczenia. Potrafi porównać znane metody iteracyjne rozwiązywania równań nieliniowych.
EK06	Nie jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację	Samodzielnie wykonuje swoje prace oraz jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację. Estetycznie wykonuje ćwiczenia laboratoryjne	Samodzielnie wykonuje swoje prace oraz jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację. Estetycznie wykonuje ćwiczenia laboratoryjne i oddaje je w terminach.
23 Inne przydatne informacje o przedmiocie				
1.	Bezpośrednich informacji o problematyce zajęć i treściach programowych udziela Prowadzący w trakcie zajęć i podczas konsultacji			
2.	Zajęcia odbywać się będą w PSW w Białej Podlaskiej			
3.	Zajęcia odbywać się będą zgodnie z aktualnym planem zajęć			
4.	Konsultacje odbywać się będą zgodnie z obowiązującym terminarzem			

*do decyzji koordynatora

Tabela podsumowująca

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów kierunkowych	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia/metody dydaktyczne	Sposób oceny
EK01	B1P_W1, B1P_W13	C1,C2	W1, W2, W3, W4	1,2	P1, F3
EK02	B1P_W1, B1P_W13	C2	W4	1,2	P1, F3

EK03	B1P_W1, B1P_W6, B1P_W13	C3	W5	1,2	P1
EK04	B1P_W1, B1P_W13, B1P_U11	C1, C4	W1, W2, L1, L2, L3	3	P2, F1- F3
EK05	B1P_W1, B1P_W13, B1P_U11	C1,C2, C4	W3, L1, L4, L5	3	P2, F1- F3
EK06	B1P_K2	C1,C2, C4	L2, L3, L4, L5, L6	1,2,3	P2, F1- F3