

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Inżynieria i gospodarka wodna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 10

Stopień studiów: I

Specjalności: bez specjalności

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Metody obliczeniowe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Numerical methods
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE IIGW oIS C14 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	2 3

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	0	0	0	30	0	0
3	15	0	0	15	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z podstawowymi strukturami programów komputerowych: warunek, pętla, funkcja.

**Cel 2** Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami numerycznego rozwiązywania typowych zadań z zakresu fizyki matematycznej oraz ich praktyczne zastosowanie do zagadnień z zakresu inżynierii i gospodarki wodnej.

**Cel 3** Opanowanie przez studentów umiejętności samodzielnego wykorzystania sprzętu komputerowego i oprogramowania użytkowego do wykonywania obliczeń numerycznych oraz ich wizualizacji.

**Cel 4** Wypracowanie umiejętności samodzielnego wykonywania obliczeń inżynierskich przy użyciu oprogramowania komputerowego, z zachowaniem zasad etyki.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczenie pierwszego semestru matematyki.

2 Zaliczenie przedmiotu Komputerowe programy użytkowe.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna możliwości komputera w zakresie wykorzystania metod numerycznych do wykonywania i wspomagania obliczeń inżynierskich, z uwzględnieniem zagadnień z inżynierii i gospodarki wodnej.

**EK2 Umiejętności** Student potrafi przeprowadzić analizę zadania inżynierskiego i sformułować algorytm rozwiązania tego zadania z zastosowaniem właściwej metody numerycznej.

**EK3 Umiejętności** Z użyciem oprogramowania komputerowego, student potrafi samodzielnie wykonać obliczenia do zadania inżynierskiego z zastosowaniem właściwej metody numerycznej.

**EK4 Kompetencje społeczne** Student potrafi samodzielnie pracować i/lub współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem.

**EK5 Kompetencje społeczne** Student ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych oraz postępowania zgodnie z zasadami etyki.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Podstawy programowania: algorytm, struktura programu, wejście-wyjście, instrukcje sterujące.	8
K2	Funkcja jako część programu komputerowego. Implementacja funkcji rozumianej na sposób matematyczny jako funkcji w programie. Tabelaryzacja funkcji.	4
K3	Całkowanie numeryczne funkcji jednej zmiennej, metody prostokątów i trapezów.	3
K4	Różniczkowanie numeryczne.	1
K5	Poszukiwanie ekstremów i miejsc zerowych funkcji.	2
K6	Interpolacja liniowa. Podstawy interpolacji nieliniowej.	4
K7	Aproksymacja numeryczna.	2
K8	Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego.	8

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K9</b>	Obliczanie wyznaczników macierzy. Rozwiązywanie układów równań metodą wyznacznikową.	4
<b>K10</b>	Metody typu Monte Carlo na przykładzie obliczania pól powierzchni figur.	4
<b>K11</b>	Całkowanie numeryczne funkcji wielu zmiennych.	4
<b>K12</b>	Używanie gotowych programów do analizy numerycznej - uwagi metodyczne.	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Algorytm i schemat blokowy. Całkowanie numeryczne. Metody trapezów i prostokątów.	3
<b>W2</b>	Przybliżone rozwiązanie równania nieliniowego z jedną niewiadomą. Metody Newtona i bisekcji.	3
<b>W3</b>	Przybliżone rozwiązanie równania różniczkowego zwyczajnego rzędu pierwszego. Zagadnienie początkowe. Metody Eulera i Rungego-Kutty.	2
<b>W4</b>	Sformułowanie zadania interpolacji. Interpolacja wielomianowa. Funkcja sklejana z wielomianów stopnia n.	2
<b>W5</b>	Sformułowanie zadania aproksymacji. Metoda najmniejszych kwadratów. Aproksymacja za pomocą liniowej i nieliniowej funkcji aproksymującej.	3
<b>W6</b>	Rozwiązywanie układu równań liniowych o macierzy pasmowej. Metoda Thomasa. Układy dobrze i źle uwarunkowane. Błędy.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

**N3** Konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	35
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>120</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Ćwiczenie praktyczne

F2 Kolokwium pisemne

F3 Zadanie sprawdzające przy komputerze

F4 Odpowiedź ustna

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Zaliczenie tego efektu kształcenia na mniej niż 55%
NA OCENĘ 3.0	Zaliczenie tego efektu kształcenia na 55%.
NA OCENĘ 3.5	Zaliczenie tego efektu kształcenia na 65%.
NA OCENĘ 4.0	Zaliczenie tego efektu kształcenia na 75%.

NA OCENĘ 4.5	Zaliczenie tego efektu kształcenia na 85%.
NA OCENĘ 5.0	Zaliczenie tego efektu kształcenia na 95%.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Zaliczenie tego efektu kształcenia na mniej niż 55%.
NA OCENĘ 3.0	Zaliczenie tego efektu kształcenia na 55%.
NA OCENĘ 3.5	Zaliczenie tego efektu kształcenia na 65%.
NA OCENĘ 4.0	Zaliczenie tego efektu kształcenia na 75%.
NA OCENĘ 4.5	Zaliczenie tego efektu kształcenia na 85%.
NA OCENĘ 5.0	Zaliczenie tego efektu kształcenia na 95%.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Zaliczenie tego efektu kształcenia na mniej niż 55%.
NA OCENĘ 3.0	Zaliczenie tego efektu kształcenia na 55%.
NA OCENĘ 3.5	Zaliczenie tego efektu kształcenia na 65%.
NA OCENĘ 4.0	Zaliczenie tego efektu kształcenia na 75%.
NA OCENĘ 4.5	Zaliczenie tego efektu kształcenia na 85%.
NA OCENĘ 5.0	Zaliczenie tego efektu kształcenia na 95%.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi samodzielnie wykonać zadania z wykorzystaniem aktualnych możliwości komputera i dostępnych programów użytkowych.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi samodzielnie wykonać zadanie z wykorzystaniem aktualnych możliwości komputera i dostępnych programów użytkowych - warunek konieczny do uzyskania pozytywnej oceny końcowej, nie brany do średniej.
NA OCENĘ 3.5	Nie dotyczy.
NA OCENĘ 4.0	Nie dotyczy.
NA OCENĘ 4.5	Nie dotyczy.
NA OCENĘ 5.0	Nie dotyczy.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazuje aktywności i/lub wykazuje nieetyczne zachowania.

NA OCENĘ 3.0	Student aktywnie uczestniczy w procesie kształcenia i zachowuje się zgodnie z zasadami etyki - warunek konieczny do uzyskania pozytywnej oceny końcowej, nie brany do średniej.
NA OCENĘ 3.5	Nie dotyczy.
NA OCENĘ 4.0	Nie dotyczy.
NA OCENĘ 4.5	Nie dotyczy.
NA OCENĘ 5.0	Nie dotyczy.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W01 K_W18 K_U01 K_U19 K_K01	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	K1 W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N3	F1 F2 F3 F4 P1
EK2	K_W18 K_U19	Cel 2 Cel 3 Cel 4	K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 K9 K10 K11 K12	N1 N2 N3	F1 F2 F3 F4 P1
EK3	K_W18 K_U19	Cel 2 Cel 3 Cel 4	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 K9 K10 K11 K12	N1 N2 N3	F1 F2 F3 F4 P1
EK4	K_W18 K_U03 K_U19 K_K01 K_K02	Cel 4	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 K9 K10 K11 K12	N2	F1
EK5	K_K07	Cel 4	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 K9 K10 K11 K12	N2	F1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[2 ] M. Wit — *Elementy metod numerycznych*, Kraków, 2006, PK

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. Paweł Hachaj (kontakt: pahachaj@ghnet.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. Paweł Hachaj (kontakt: Pawel.Hachaj@iigw.pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....