

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2017/2018

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: I

Specjalności: Hydrotechnika i geoinżynieria

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Matematyka II
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Mathematics II
KOD PRZEDMIOTU	WIŚ IŚ oIS B8 17/18
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	6.00
SEMESTRY	2

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	30	30	0	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z metodami całkowania dla całki nieoznaczonej.

**Cel 2** Zapoznanie studentów z całką oznaczoną.

**Cel 3** Zapoznanie studentów z pojęciami granicy, ciągłości funkcji wielu zmiennych oraz z rachunkiem różniczkowym funkcji dwóch i trzech zmiennych.

Cel 4 Zapoznanie studentów z równaniami różniczkowymi zwyczajnymi rzędu pierwszego i wyższych rzędów.

Cel 5 Zapoznanie studentów z całkami podwójnymi i ich zastosowaniami.

Cel 6 Zapoznanie studentów z całkami potrójnymi i ich zastosowaniami.

Cel 7 Nabycie umiejętności pracy w zespole.

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

1 Zaliczenie Matematyki I.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Umiejętności** Student potrafi obliczać całki nieoznaczone.

**EK2 Umiejętności** Student potrafi obliczać całki oznaczone i zastosować je do rozwiązań zadań dotyczących zastosowań w geometrii i w fizyce.

**EK3 Umiejętności** Student potrafi obliczać granice, zbadać ciągłość oraz rozwiązywać podstawowe zadania z rachunku różniczkowego funkcji dwóch zmiennych.

**EK4 Umiejętności** Student potrafi rozwiązywać równania różniczkowe rzędu pierwszego podstawowych typów: o zmiennych rozdzielonych, jednorodne, liniowe niejednorodne, Bernoulliego, zupełne.

**EK5 Umiejętności** Student potrafi rozwiązywać równania różniczkowe rzędu drugiego sprowadzalne do rzędu pierwszego, równania liniowe rzędu drugiego o stałych współczynnikach.

**EK6 Umiejętności** Student potrafi obliczać całki podwójne i zna ich zastosowania w geometrii i w fizyce.

**EK7 Umiejętności** Student potrafi obliczać całki potrójne i zna ich zastosowania w geometrii i w fizyce.

**EK8 Kompetencje społeczne** Student współpracuje w grupie.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Całka nieoznaczona, obliczanie całek z funkcji wymiernych, trygonometrycznych i niewymiernych.	3
C2	Całka oznaczona: interpretacja, badanie zbieżności całek niewłaściwych, rozwiązywanie zadań związanych z zastosowaniami geometrycznymi i fizycznymi całki oznaczonej.	4
C3	Funkcje dwóch i trzech zmiennych: interpretacja geometryczna, obliczanie granicy i badanie ciągłości funkcji dwóch zmiennych, obliczanie pochodnych cząstkowych rzędu I-go i II-go, wyznaczanie ekstremum funkcji dwóch zmiennych, wyznaczanie ekstremum funkcji uwikłanych.	6
C4	Równania różniczkowe zwyczajne rzędu I-go: rozwiązywanie równań różniczkowych rzędu pierwszego typu: o zmiennych rozdzielonych, jednorodne, liniowe niejednorodne, Bernoulliego, zupełne. Zagadnienie Cauchy&#039;go.	5

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C5	Równania różniczkowe zwyczajne rzędu II-go: rozwiązywanie równań rzędu drugiego sprowadzalnych do rzędu pierwszego, równań liniowych niejednorodnych o stałych współczynnikach, wyznaczanie całki szczególnej równania liniowego niejednorodnego metodą uzmienniania stałych, metodą przewidywania.	3
C6	Całki podwójne : iteracja całki, obszary normalne, zmiana zmiennych, współrzędne biegunowe, zastosowanie całek podwójnych w geometrii i w fizyce.	5
C7	Całki potrójne : iteracja całki, obszary normalne, zmiana zmiennych, współrzędne sferyczne, zastosowanie całek potrójnych w geometrii i w fizyce.	4

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Całka nieoznaczona, metody całkowania funkcji wymiernych, trygonometrycznych i niewymiernych.	3
W2	Całka oznaczona: definicja całki Riemanna, interpretacja, własności, całki niewłaściwe, podstawowe zastosowania geometryczne i fizyczne.	4
W3	Funkcje dwóch i trzech zmiennych: interpretacja geometryczna, granica i ciągłość funkcji, pochodne cząstkowe rzędu I-go i II-go, ekstrema, powierzchnie drugiego stopnia, funkcje uwikłane, elementy teorii pola.	6
W4	Równania różniczkowe zwyczajne rzędu I-go: pojęcie rozwiązania ogólnego, problem Cauchy'ego, podstawowe typy równań różniczkowych rzędu pierwszego: o zmiennych rozdzielonych, jednorodne, liniowe niejednorodne, Bernoulliego, zupełne.	5
W5	Równania różniczkowe zwyczajne rzędu II-go: sprowadzalne do rzędu pierwszego, liniowe o stałych współczynnikach, metoda równania charakterystycznego dla równania jednorodnego, metoda uzmienniania stałych, metoda przewidywania.	3
W6	Całki podwójne : definicje, twierdzenia o iteracji, obszary normalne, zmiana zmiennych.	5
W7	Całki potrójne : definicje, twierdzenia o iteracji, obszary normalne, zmiana zmiennych.	4

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

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
Egzaminy i zaliczenia w sesji	30
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta</b>	90
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>180</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Kolokwium

**F2** Zadanie tablicowe

**F3** Test

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Egzamin pisemny

**P2** Egzamin ustny

**P3** Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Zaliczenie dwóch kolokwium, aktywność na platformie Moodle i zaliczenie quizów z platformy na minimum 70%.

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi rozwiązywać zadań z rachunku całkowego, nie zna podstawowych metod całkowania.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi rozwiązywać podstawowe zadania z rachunku całkowego.
NA OCENĘ 3.5	Student spełnia kryteria na ocenę 3 oraz zaliczył sprawdzian z zadań z rachunku całkowego.

NA OCENĘ 4.0	Student spełnia kryteria na ocenę 3,5 oraz zaliczył część pierwszego kolokwium pisemnego dotyczącą zadań z rachunku całkowego.
NA OCENĘ 4.5	Student spełnia kryteria na ocenę 4,0 oraz wykazuje aktywność na ćwiczeniach audytoryjnych.
NA OCENĘ 5.0	Student spełnia kryteria na ocenę 4,5 oraz potrafi rozwiązać trudniejsze zadania z rachunku całkowego i jest bardzo aktywny na ćwiczeniach.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi rozwiązać prostych zadań dla całki oznaczonej.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi rozwiązać podstawowe zadania dla całki oznaczonej.
NA OCENĘ 3.5	Student spełnia kryteria na ocenę 3 oraz zaliczył sprawdzian z zadań z całki oznaczonej.
NA OCENĘ 4.0	Student spełnia kryteria na ocenę 3,5 oraz zaliczył część pierwszego kolokwium pisemnego dotyczącą zadań z całki oznaczonej.
NA OCENĘ 4.5	Student spełnia kryteria na ocenę 4,0 oraz wykazuje aktywność na ćwiczeniach audytoryjnych.
NA OCENĘ 5.0	Student spełnia kryteria na ocenę 4,5 oraz potrafi rozwiązać trudniejsze zadania z zastosowań całki oznaczonej i jest bardzo aktywny na ćwiczeniach.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych pojęć z teorii granic, ciągłości i rachunku różniczkowego funkcji dwóch zmiennych.
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe pojęcia z teorii funkcji dwóch zmiennych, ciągłości i rachunku różniczkowego funkcji dwóch zmiennych.
NA OCENĘ 3.5	Student spełnia kryteria na ocenę 3 oraz zaliczył sprawdzian z granic, ciągłości i rachunku różniczkowego funkcji dwóch zmiennych.
NA OCENĘ 4.0	Student spełnia kryteria na ocenę 3,5 oraz zaliczył część pierwszego kolokwium pisemnego dotyczącą granic, ciągłości i rachunku różniczkowego funkcji dwóch zmiennych.
NA OCENĘ 4.5	Student spełnia kryteria na ocenę 4,0 oraz wykazuje aktywność na ćwiczeniach audytoryjnych.
NA OCENĘ 5.0	Student spełnia kryteria na ocenę 4,5 oraz potrafi rozwiązać wszystkie omawiane na zajęciach typy zadań z rachunku różniczkowego funkcji dwóch zmiennych i jest bardzo aktywny na ćwiczeniach.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych typów równań różniczkowych zwyczajnych rzędu I-go.

NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe typy równań różniczkowych zwyczajnych rzędu I-go i zaliczył tylko dwa zadania z równań różniczkowych zwyczajnych rzędu I-go na drugim kolokwium.
NA OCENĘ 3.5	Student spełnia kryteria na ocenę 3 oraz zaliczył sprawdzian z równań różniczkowych.
NA OCENĘ 4.0	Student spełnia kryteria na ocenę 3,5 oraz zaliczył kolokwium drugie rozwiązując poprawnie wszystkie zadania dotyczące wybranych typów równań różniczkowych zwyczajnych rzędu I-go.
NA OCENĘ 4.5	Student spełnia kryteria na ocenę 4 i jest aktywny na ćwiczeniach.
NA OCENĘ 5.0	Student spełnia kryteria na ocenę 4,5 i jest bardzo aktywny na ćwiczeniach.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych typów równań różniczkowych zwyczajnych rzędu II-go.
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe typy równań różniczkowych zwyczajnych rzędu II-go i zaliczył tylko dwa zadania z równań różniczkowych zwyczajnych rzędu II-go na drugim kolokwium.
NA OCENĘ 3.5	Student spełnia kryteria na ocenę 3 oraz zaliczył sprawdzian z równań różniczkowych.
NA OCENĘ 4.0	Student spełnia kryteria na ocenę 3,5 oraz zaliczył kolokwium drugie rozwiązując poprawnie wszystkie zadania dotyczące wybranych typów równań różniczkowych zwyczajnych rzędu II-go.
NA OCENĘ 4.5	Student spełnia kryteria na ocenę 4 i jest aktywny na ćwiczeniach.
NA OCENĘ 5.0	Student spełnia kryteria na ocenę 4,5 i jest bardzo aktywny na ćwiczeniach.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi rozwiązywać zadań z rachunku całkowego, nie zna podstawowych metod całkowania dla całki podwójnej.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi rozwiązać podstawowe zadania dla całki podwójnej.
NA OCENĘ 3.5	Student spełnia kryteria na ocenę 3 oraz zaliczył sprawdzian z zadań z całki podwójnej.
NA OCENĘ 4.0	Student spełnia kryteria na ocenę 3,5 oraz zaliczył część drugiego kolokwium pisemnego dotyczącą zadań z całki podwójnej.
NA OCENĘ 4.5	Student spełnia kryteria na ocenę 4 oraz zaliczył część drugiego kolokwium pisemnego rozwiązując poprawnie zadania dotyczące całki podwójnej i jest aktywny na ćwiczeniach.
NA OCENĘ 5.0	Student spełnia kryteria na ocenę 4,5 oraz zaliczył kolokwium drugie rozwiązując poprawnie wszystkie zadania dotyczące całki podwójnej i jest bardzo aktywny na ćwiczeniach.

EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi rozwiązywać zadań z rachunku całkowego, nie zna podstawowych metod całkowania dla całki potrójnej.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi rozwiązać podstawowe zadania dla całki potrójnej. .
NA OCENĘ 3.5	Student spełnia kryteria na ocenę 3 oraz zaliczył sprawdzian z zadań z całki potrójnej.
NA OCENĘ 4.0	Student spełnia kryteria na ocenę 3,5 oraz zaliczył część drugiego kolokwium pisemnego dotyczącą zadań z całki potrójnej.
NA OCENĘ 4.5	Student spełnia kryteria na ocenę 4 oraz zaliczył część drugiego kolokwium pisemnego rozwiązując poprawnie zadania dotyczące całki potrójnej i jest aktywny na ćwiczeniach.
NA OCENĘ 5.0	Student spełnia kryteria na ocenę 4,5 oraz zaliczył kolokwium drugie rozwiązując poprawnie wszystkie zadania dotyczące całki potrójnej i jest bardzo aktywny na ćwiczeniach.
EFEKT KSZTAŁCENIA 8	
NA OCENĘ 2.0	Student nie angażuje się w pracę zespołu.
NA OCENĘ 3.0	Student wykonuje fragment przydzielonego zadania w ramach grupy, nie konsultuje i nie weryfikuje z grupą swojego stanowiska.
NA OCENĘ 3.5	Student współpracuje w grupie, nie zawsze potrafi bronić swojej opinii.
NA OCENĘ 4.0	Student dobrze współpracuje w grupie, jest aktywny i zaangażowany.
NA OCENĘ 4.5	Student bardzo dobrze współpracuje w grupie, wykazując dużą aktywność w aspekcie kierowania pracą grupy.
NA OCENĘ 5.0	Student doskonale współpracuje i kieruje pracą grupy.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W01	Cel 1	C1	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK2	K_W01	Cel 2	C2	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK3	K_W01	Cel 3	C3	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P3

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4	K_W01	Cel 4	C4 C5	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2 P3
EK5	K_W01	Cel 5	C6	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2 P3
EK6	K_W01	Cel 6	C7	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2 P3
EK7	K_W01	Cel 7	C7	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2 P3
EK8	K_W01	Cel 7	C1 C2 C3 C5 C6 C7	N2	F2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] J. Bochenek, T. Winiarska — *Matematyka, cz. II, skrypt*, Kraków, 1992, PK
- [2 ] W. Krywicki, L. Włodarski — *Analiza matematyczna w zadaniach, cz. I i II*, Warszawa, 1993, PWN
- [3 ] A. Kumaniecka, D. Jabłoński — *Zbiór zadań z matematyki dla studentów Wydziału Inżynierii Środowiska PK, cz. I i II*, Kraków, 2000, PK

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] F. Leja — *Rachunek różniczkowy i całkowy*, Warszawa, 1976, PWN
- [2 ] W. Żakowski, G. Decewicz — *Matematyka, cz. IV*, Warszawa, 1994, PWN

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. Anna Kumaniecka (kontakt: pukumani@cyf-kr.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr hab. inż. Anna Kumaniecka (kontakt: pukumani@cyf-kr.edu.pl)
- 2 dr hab. Piotr Jakóbczak (kontakt: jakobcza@pk.edu.pl)





## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....