

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: I

Specjalności: Instalacje i urządzenia ciepłe i zdrowotne, Hydrotechnika i geoinżynieria, Inżynieria sanitarna

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|   |                       |
|---|-----------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Matematyka II         |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Mathematics II        |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIŚ IŚ oIS B8 14/15   |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty podstawowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 6.00                  |
| SEMESTRY                                | 2                     |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>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 potrójnymi.

Cel 6 Zapoznanie studentów z szeregami funkcyjnymi.

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 potrójne i zna ich zastosowania w geometrii i w fizyce.

**EK7 Umiejętności** Student, wykorzystując podstawowe pojęcia i twierdzenia z teorii ciągów, potrafi wyznaczać przedziały zbieżności szeregów funkcyjnych i potrafi napisać rozwinięcia funkcji w szereg Fouriera.

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

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |   |                  |
|-----------|---|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH  | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Całka nieoznaczona, metody całkowania funkcji wymiernych, trygonometrycznych i niewymiernych.   | 3                |
| <b>W2</b> | Całka oznaczona: definicja całki Riemanna, interpretacja, własności, całki niewłaściwe, podstawowe zastosowania geometryczne i fizyczne.  | 4                |
| <b>W3</b> | 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                |

| WYKŁAD |  |                  |
|--------|--|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH   | LICZBA<br>GODZIN |
| 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 i potrójne: definicje, twierdzenia o iteracji, obszary normalne, zmiana zmiennych.  | 5                |
| W7     | Szeregi funkcyjne: zbieżność punktowa i jednostajna, szereg potęgowy, podstawowe rozwinięcia, promień zbieżności i przedział zbieżności, szereg Fouriera.  | 4                |

| ĆWICZENIA |   |                  |
|-----------|---|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH  | LICZBA<br>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'ego.   | 5                |
| 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 i potrójne: iteracja całki, obszary normalne, zmiana zmiennych, współrzędne biegunowe, współrzędne sferyczne, zastosowanie całek podwójnych i potrójnych w geometrii i w fizyce.   | 5                |
| C7        | Szeregi funkcyjne: badanie jednostajnej zbieżności, wyznaczanie promienia zbieżności i przedziału zbieżności szeregów potęgowych, rozwinięcia funkcji w szereg Taylora i Maclaurina i w szereg Fouriera.  | 4                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 E-learning: platforma Moodle

N4 Konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI  | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>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 quiz z zadań z rachunku całkowego na platformie Moodle.  |
| 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 quiz z zadań z całki oznaczonej na platformie Moodle.  |
| 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 quiz z granic, ciągłości i rachunku różniczkowego funkcji dwóch zmiennych na platformie Moodle.                      |
| 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 quiz z równań różniczkowych na platformie Moodle.  |
| 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 quiz z równań różniczkowych na platformie Moodle.  |
| 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 i potrójnej.   |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi rozwiązać podstawowe zadania dla całki podwójnej i potrójnej.  |
| NA OCENĘ 3.5        | Student spełnia kryteria na ocenę 3 oraz zaliczył quiz z zadań z całki podwójnej i potrójnej na platformie Moodle.   |
| NA OCENĘ 4.0        | Student spełnia kryteria na ocenę 3,5 oraz zaliczył część drugiego kolokwium pisemnego dotyczącą zadań z całki podwójnej i potrójnej.  |

|                     |  |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 4.5        | Student spełnia kryteria na ocenę 4 oraz zaliczył część drugiego kolokwium pisemnego rozwiązując poprawnie zadania dotyczące całki podwójnej i 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 podwójnej i potrójnej i jest bardzo aktywny na ćwiczeniach. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 7 |  |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie potrafi rozwiązać prostych zadań dotyczących zbieżności szeregów funkcyjnych.  |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi rozwiązać podstawowe zadania dotyczące szeregów funkcyjnych.   |
| NA OCENĘ 3.5        | Student spełnia kryteria na ocenę 3 oraz zaliczył quiz z zadań z szeregów funkcyjnych na platformie Moodle.  |
| NA OCENĘ 4.0        | Student spełnia kryteria na ocenę 3,5 oraz zaliczył część drugiego kolokwium pisemnego dotyczącą z zadań z szeregów funkcyjnych.   |
| NA OCENĘ 4.5        | Student spełnia kryteria na ocenę 4 oraz zaliczył kolokwium drugie rozwiązując poprawnie wszystkie zadania dotyczące szeregów funkcyjnych 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 szeregów funkcyjnych 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 N4           | F1 F2 F3 P1       |
| EK2               | K_W01  | Cel 2           | C2                | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 F3 P1       |
| EK3               | K_W01  | Cel 3           | C3                | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 F3 P1 P3    |
| EK4               | K_W01  | Cel 4           | C4 C5             | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 F3 P1 P2 P3 |
| EK5               | K_W01  | Cel 5           | C6                | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 F3 P1 P2 P3 |
| EK6               | K_W01  | Cel 6           | C7                | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 F3 P1 P2 P3 |
| EK7               | K_W01  | Cel 7           | C7                | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 F3 P1 P2 P3 |
| EK8               | K_W01  | Cel 7           |                   | N2                    | F2                |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] J. Bochenek, T. Winiarska — *Matematyka, cz. II, skrypt*, Kraków, 1992, PK
- [2 ] W. Krysicki, 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 mgr Grzegorz Zborowski (kontakt: zzzbor@gmail.com)

3 dr Szymon Pliś (kontakt: splis@pk.edu.pl)

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....  
.....  
.....