

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: I

Specjalności: Hydroinżynieria

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                       |
|-----------------------------------------|-----------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Matematyka I          |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                       |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIŚIE IŚ oIS C1 20/21 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 5.00                  |
| SEMESTRY                                | 1                     |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | CWICZENIA | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|-------------|---------------------------------|---------|------------|
| 1       | 30     | 30        | 0           | 0                               | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Wprowadzenie podstawowych pojęć dotyczących zbiorów i zapoznanie studentów z liczbami zespolonymi, działaniami, interpretacją geometryczną i zastosowaniami liczb zespolonych do rozwiązywania równań algebraicznych.

**Cel 2** Zapoznanie studentów z ciągami.

- Cel 3** Zapoznanie studentów z pojęciami granicy i ciągłości funkcji jednej zmiennej oraz z rachunkiem różniczkowym funkcji jednej zmiennej.
- Cel 4** Zapoznanie studentów z macierzami oraz wyznacznikami.
- Cel 5** Zapoznanie studentów z zastosowaniem rachunku macierzowego.
- Cel 6** Zapoznanie studentów z rachunkiem wektorowym.
- Cel 7** Zapoznanie studentów z geometrią analityczną, równaniami prostych i płaszczyzn, badaniem wzajemnego położenia prostych i płaszczyzn.
- Cel 8** Zapoznanie studentów z rachunkiem całkowym funkcji jednej zmiennej, całką nieoznaczoną.
- Cel 9** Nabycie umiejętności pracy w zespole.

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

- 1 Znajomość matematyki na poziomie podstawowym szkoły średniej.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1 Umiejętności** Student potrafi wykonać działania na liczbach zespolonych, zobrazować zbiory na płaszczyźnie zespolonej, rozwiązywać równania algebraiczne z pierwiastkami zespolonymi.
- EK2 Umiejętności** Student, wykorzystując podstawowe pojęcia i twierdzenia z teorii ciągów, potrafi obliczać granice ciągów.
- EK3 Wiedza** Student objaśnia podstawowe pojęcia i twierdzenia z teorii granic, ciągłości i rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej.
- EK4 Umiejętności** Student potrafi obliczać granice funkcji, zbadać jej ciągłość oraz rozwiązywać podstawowe zagadnienia z rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej.
- EK5 Umiejętności** Student, wykorzystując podstawowe pojęcia i twierdzenia z rachunku macierzowego, potrafi rozwiązywać układy równań liniowych.
- EK6 Wiedza** Student objaśnia podstawowe pojęcia z rachunku wektorowego i geometrii analitycznej.
- EK7 Umiejętności** Student potrafi napisać równania prostych i płaszczyzn i zbadać ich wzajemne położenie w przestrzeni.
- EK8 Umiejętności** Student potrafi obliczać całki nieoznaczone.
- EK9 Kompetencje społeczne** Student współpracuje w zespole.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                       | LICZBA<br>GODZIN |
| W1     | Wstępne wiadomości z teorii zbiorów. Liczby zespolone: definicja, interpretacja geometryczna, postać algebraiczna, trygonometryczna i wykładnicza, działania na liczbach zespolonych. Zastosowanie liczb zespolonych do rozwiązywania równań algebraicznych, zasadnicze twierdzenie algebry. | 3                |

| WYKŁAD     |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                       | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W2</b>  | Ciągi liczbowe: definicja granicy, twierdzenia o granicach, granice specjalne.                                                                                                                                                                                               | 4                |
| <b>W3</b>  | Granica i ciągłość funkcji jednej zmiennej: definicja granicy, twierdzenia o granicy, definicja ciągłości, twierdzenia o ciągłości, granice specjalne, własności funkcji ciągłej.                                                                                            | 4                |
| <b>W4</b>  | Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej: definicja ilorazu różnicowego, definicja pochodnej, interpretacja geometryczna i fizyczna pochodnych, pochodne funkcji elementarnych, funkcja odwrotna, funkcja cyklometryczna, funkcja złożona, twierdzenia o różniczkowaniu, | 3                |
| <b>W5</b>  | Twierdzenie Rolle'a, twierdzenie Lagrange'a, twierdzenie Cauchy'ego, reguła de l'Hospitala, twierdzenie Taylora, badanie przebiegu zmienności funkcji: monotoniczność, ekstrema, wypukłość, punkty przegięcia, asymptoty.                                                    | 4                |
| <b>W6</b>  | Macierze i wyznaczniki: definicja i działania na macierzach, definicja i własności wyznaczników, rząd macierzy, macierz odwrotna.                                                                                                                                            | 2                |
| <b>W7</b>  | Układy równań liniowych: twierdzenie Cramera, twierdzenie Kroneckera - Capellego.                                                                                                                                                                                            | 2                |
| <b>W8</b>  | Rachunek wektorowy: działania na wektorach, iloczyn skalarny, iloczyn wektorowy, iloczyn mieszany.                                                                                                                                                                           | 2                |
| <b>W9</b>  | Geometria analityczna: płaszczyzna i prosta w przestrzeni, równania płaszczyzn, równania prostych, wzajemne położenie punktu, prostej i płaszczyzny.                                                                                                                         | 3                |
| <b>W10</b> | Całka nieoznaczona: definicja całki, podstawowe własności, metody całkowania.                                                                                                                                                                                                | 3                |

| CWICZENIA |                                                                                                                                                                               |                  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                        | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>C1</b> | Liczby zespolone: działania na liczbach zespolonych, interpretacja zbiorów na płaszczyźnie zespolonej. Zastosowanie liczb zespolonych do rozwiązywania równań algebraicznych. | 3                |
| <b>C2</b> | Ciągi liczbowe: badanie monotoniczności ciągów, obliczanie granic ciągów.                                                                                                     | 3                |
| <b>C3</b> | Granica i ciągłość funkcji jednej zmiennej: obliczanie granic funkcji jednej zmiennej i badanie ciągłości.                                                                    | 3                |
| <b>C4</b> | Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej: obliczanie pochodnych funkcji jednej zmiennej.                                                                                  | 3                |
| <b>C5</b> | Zastosowanie pochodnej do badania przebiegu zmienności funkcji.                                                                                                               | 5                |

| CWICZENIA  |                                                                                                                                                                                      |                  |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                               | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>C6</b>  | Macierze i wyznaczniki: działania na macierzach, obliczanie wyznaczników, wyznaczanie rzędu macierzy i macierzy odwrotnej.                                                           | 2                |
| <b>C7</b>  | Układy równań liniowych: rozwiązywanie układów równań liniowych z wykorzystaniem twierdzenia Cramera i twierdzenia Kroneckera - Capellego.                                           | 2                |
| <b>C8</b>  | Rachunek wektorowy w $\mathbb{R}^2$ i $\mathbb{R}^3$ : działania na wektorach, iloczyn skalarny, iloczyn wektorowy, iloczyn mieszany. Zastosowanie rachunku wektorowego.             | 2                |
| <b>C9</b>  | Geometria analityczna: płaszczyzna i prosta w przestrzeni $\mathbb{R}^3$ , równania prostych, równania płaszczyzn, badanie położenia punktów, prostych i płaszczyzn względem siebie. | 3                |
| <b>C10</b> | Całka nieoznaczona: obliczanie całek nieoznaczonych.                                                                                                                                 | 4                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Zadania tablicowe

**N3** 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                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 16                                                      |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 0                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 74                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 0                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>150</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 5.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Kolokwium

**F2** Zadanie tablicowe

**F3** Test

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Zaliczenie dwóch kolokwiów

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie zna podstawowych pojęć z teorii liczb zespolonych oraz nie potrafi zastosować liczb zespolonych do rozwiązywania równań. |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna podstawowe pojęcia z teorii liczb zespolonych.                                                                           |

|                     |                                                                                                                                                                             |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.5        | Student spełnia kryteria na ocenę 3 oraz zaliczył pierwszy sprawdzian z liczb zespolonych.                                                                                  |
| NA OCENĘ 4.0        | Student spełnia kryteria na ocenę 3.5 oraz zaliczył część pierwszego kolokwium pisemnego dotyczącą liczb zespolonych.                                                       |
| NA OCENĘ 4.5        | Student spełnia kryteria na ocenę 4 oraz wykazuje aktywność na ćwiczeniach audytoryjnych.                                                                                   |
| NA OCENĘ 5.0        | Student spełnia kryteria na ocenę 4.5 oraz zna dowody obowiązujących twierdzeń i dodatkowych (do samodzielnego przestudiowania).                                            |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie zna podstawowych pojęć z teorii ciągów, nie potrafi zbadać zbieżności prostych ciągów.                                                                          |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi obliczać granice ciągów liczbowych.                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 3.5        | Student spełnia kryteria na ocenę 3 oraz potrafi obliczać trudniejsze granice ciągów.                                                                                       |
| NA OCENĘ 4.0        | Student spełnia kryteria na ocenę 3.5 oraz zaliczył część pierwszego kolokwium pisemnego dotyczącą ciągów.                                                                  |
| NA OCENĘ 4.5        | Student spełnia kryteria na ocenę 4 raz wykazuje aktywność na ćwiczeniach audytoryjnych.                                                                                    |
| NA OCENĘ 5.0        | Student spełnia kryteria na ocenę 4.5 oraz zna dowody obowiązujących twierdzeń i dodatkowych (do samodzielnego przestudiowania).                                            |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie zna podstawowych pojęć z teorii granic, ciągłości i rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej.                                                             |
| NA OCENĘ 3.0        | Zna podstawowe pojęcia z teorii granic, ciągłości i rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej.                                                                         |
| NA OCENĘ 3.5        | Student spełnia kryteria na ocenę 3 oraz zaliczył sprawdzian z teorii granic, ciągłości i rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej.                                   |
| NA OCENĘ 4.0        | Student spełnia kryteria na ocenę 3.5 oraz zaliczył część drugiego kolokwium pisemnego dotyczącą teorii granic, ciągłości i rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej. |
| NA OCENĘ 4.5        | Student spełnia kryteria na ocenę 4 raz wykazuje aktywność na ćwiczeniach audytoryjnych.                                                                                    |
| NA OCENĘ 5.0        | Student spełnia kryteria na ocenę 4.5 oraz zna dowody obowiązujących twierdzeń i dodatkowych (do samodzielnego przestudiowania).                                            |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                             |

|                     |                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie potrafi obliczyć prostych granic funkcji jednej zmiennej i zbadać jej ciągłości oraz nie potrafi rozwiązywać prostych zagadnień z rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej.                                |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi obliczać proste granie funkcji jednej zmiennej, zbadać jej ciągłość oraz potrafi rozwiązywać proste zagadnienia z rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej.                                            |
| NA OCENĘ 3.5        | Student spełnia kryteria na ocenę 3 oraz zaliczył sprawdzian z obliczania granic funkcji jednej zmiennej i badania jej ciągłości oraz z rozwiązywania zadań z rachunku różniczkowego.                                        |
| NA OCENĘ 4.0        | Student spełnia kryteria na ocenę 3.5 oraz zaliczył część drugiego kolokwium pisemnego dotyczącą obliczania granic funkcji jednej zmiennej i badania jej ciągłości oraz z rozwiązywania zadań z rachunku różniczkowego.      |
| NA OCENĘ 4.5        | Student spełnia kryteria na ocenę 4 oraz wykazuje aktywność na ćwiczeniach audytoryjnych.                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 5.0        | Student spełnia kryteria na ocenę 4.5 oraz potrafi obliczać trudne granice funkcji, badać jej ciągłość oraz potrafi rozwiązywać wszystkie omawiane na zajęciach typy zadań z rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie zna podstawowych pojęć z rachunku macierzowego i nie potrafi wykonać prostych obliczeń z rachunku macierzowego.                                                                                                  |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna podstawowe pojęcia z rachunku macierzowego, potrafi wykonać proste obliczenia na macierzach.                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 3.5        | Student spełnia kryteria na ocenę 3 oraz zaliczył sprawdzian z rachunku macierzowego.                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 4.0        | Student spełnia kryteria na ocenę 3.5 oraz zaliczył część drugiego kolokwium pisemnego dotyczącą zastosowania rachunku macierzowego do rozwiązywania układów równań.                                                         |
| NA OCENĘ 4.5        | Student spełnia kryteria na ocenę 4 oraz wykazuje aktywność na ćwiczeniach audytoryjnych.                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 5.0        | Student spełnia kryteria na ocenę 4.5 oraz zna dodatkowe zagadnienia związane z wartościami własnymi macierzy.                                                                                                               |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 6 |                                                                                                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie zna podstawowych pojęć z rachunku wektorowego i geometrii analitycznej.                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna podstawowe pojęcia z rachunku wektorowego i geometrii analitycznej.                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 3.5        | Student spełnia kryteria na ocenę 3 oraz zaliczył sprawdzian z teorii rachunku wektorowego i geometrii analitycznej.                                                                                                         |

|                     |                                                                                                                                                        |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.0        | Student spełnia kryteria na ocenę 3.5 oraz zaliczył część drugiego kolokwium pisemnego dotyczącą teorii rachunku wektorowego i geometrii analitycznej. |
| NA OCENĘ 4.5        | Student spełnia kryteria na ocenę 4 oraz wykazuje aktywność na ćwiczeniach audytoryjnych.                                                              |
| NA OCENĘ 5.0        | Student spełnia kryteria na ocenę 4.5 oraz potrafi rozwiązać trudniejsze zadania dotyczące wzajemnego położenia prostych i płaszczyzn w przestrzeni.   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 7 |                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie potrafi rozwiązywać podstawowych zadań z geometrii analitycznej.                                                                           |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi rozwiązywać typowe zadania z geometrii analitycznej.                                                                                   |
| NA OCENĘ 3.5        | Student spełnia kryteria na ocenę 3 oraz zaliczył sprawdzian z zadań z geometrii analitycznej.                                                         |
| NA OCENĘ 4.0        | Student spełnia kryteria na ocenę 3.5 oraz zaliczył część drugiego kolokwium pisemnego dotyczącą zadań z geometrii analitycznej.                       |
| NA OCENĘ 4.5        | Student spełnia kryteria na ocenę 4 oraz wykazuje aktywność na ćwiczeniach audytoryjnych.                                                              |
| NA OCENĘ 5.0        | Student spełnia kryteria na ocenę 4.5 oraz potrafi rozwiązać trudniejsze zadania dotyczące wzajemnego położenia prostych i płaszczyzn w przestrzeni.   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 8 |                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie potrafi rozwiązywać podstawowych zadań z rachunku całkowego, nie zna podstawowych metod całkowania.                                        |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi rozwiązywać proste zadania z rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej.                                                               |
| 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 drugiego kolokwium pisemnego dotyczącą zadań z rachunku całkowego.                           |
| NA OCENĘ 4.5        | Student spełnia kryteria na ocenę 4 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.                                                 |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 9 |                                                                                                                                                        |
| 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               |                                                                                | Cel 1           | W1 C1                                | N1 N2 N3              | F1 F2 F3 P1   |
| EK2               |                                                                                | Cel 2           | W2 C2                                | N1 N2 N3              | F1 F2 F3 P1   |
| EK3               |                                                                                | Cel 3           | C3                                   | N1 N2 N3              | F1 F2 F3 P1   |
| EK4               |                                                                                | Cel 4           | W3 W4 C4 C5                          | N1 N2 N3              | F1 F2 F3 P1   |
| EK5               |                                                                                | Cel 5           | W5 C6                                | N1 N2 N3              | F1 F2 F3 P1   |
| EK6               |                                                                                | Cel 6           | W6 C7                                | N1 N2 N3              | F1 F2 F3 P1   |
| EK7               |                                                                                | Cel 7           | W6 C7                                | N1 N2 N3              | F1 F2 F3 P1   |
| EK8               |                                                                                | Cel 8           | W7 C8 C10                            | N1 N2 N3              | F1 F2 F3 P1   |
| EK9               |                                                                                | Cel 9           | C1 C2 C3 C4 C5<br>C6 C7 C8 C9<br>C10 | N1 N2 N3              | F2            |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

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

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | W. Stankiewicz — *Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, cz. I i II*, Warszawa, 1975, 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 Krzysztof Wesółowski (kontakt: krzysztof.wesolowski@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....  
.....