

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: Elek

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria systemów elektrycznych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                 |
|-----------------------------------------|---------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Analiza matematyczna            |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Mathematical Analysis           |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIEiK ELEKTROTECH oIN PP8 16/17 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty podstawowe           |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 7.00                            |
| SEMESTRY                                | 2                               |

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

| SEMESTR | WYKŁADY | ĆWICZENIA | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKTY |   |
|---------|---------|-----------|-------------|---------------------------------|----------|---|
| 2       | 30      | 30        | 0           | 0                               | 0        | 0 |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej

**Cel 2** Podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych

**Cel 3** Całki krzywoliniowe i powierzchniowe

Cel 4 Równania różniczkowe zwyczajne i cząstkowe

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

1 Zaliczenie Wstępu do Matematyki Inżynierskiej

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna podstawowe twierdzenia i metody rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej.

**EK2 Umiejętności** Student umie zastosować twierdzenia i metody rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej w zagadnieniach związanych z optymalizacją, poszukiwaniem ekstremów lokalnych i globalnych podając precyzyjne i ściśle uzasadnienia poprawności swoich rozumowań. Zna metody wyznaczania całek nieoznaczonych i oznaczonych, potrafi wyjaśnić analityczny i geometryczny sens tych pojęć, umie wyrażać pola obszarów, długość krzywych, objętość brył obrotowych jako odpowiednie całki.

**EK3 Wiedza** Student zna podstawowe twierdzenia i metody rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych.

**EK4 Umiejętności** Student umie zastosować twierdzenia i metody rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych w zagadnieniach związanych z optymalizacją, poszukiwaniem ekstremów lokalnych i globalnych podając precyzyjnie i ściśle uzasadnienia poprawności swoich rozumowań. Zna metody wyznaczania całek podwójnych i potrójnych, potrafi wyjaśnić analityczny i geometryczny sens tych pojęć, umie wyrażać pola powierzchni gładkich i objętości oraz masy jako odpowiednie całki.

**EK5 Wiedza** Student zna podstawowe twierdzenia i metody wyznaczania całek krzywoliniowych i powierzchniowych.

**EK6 Umiejętności** Student potrafi wykorzystać podstawowe twierdzenia i metody wyznaczania całek krzywoliniowych i powierzchniowych.

**EK7 Wiedza** Student zna podstawowe definicje i twierdzenia teorii równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych.

**EK8 Umiejętności** Student umie wykorzystać podstawowe definicje i twierdzenia teorii równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych. Potrafi rozwiązywać równania o zmiennych rozdzielonych, liniowe, zupełne, Bernoulliego. Umie klasyfikować liniowe równania różniczkowe cząstkowe drugiego rzędu i zna metody sprowadzania ich do postaci kanonicznej.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| ĆWICZENIA |                                                                                                                                             |                  |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                      | LICZBA<br>GODZIN |
| C1        | Wyznaczanie granic ciągów z wykorzystaniem granic ciągów specjalnych, twierdzenia o trzech ciągach. Badanie zbieżności szeregów liczbowych. | 3                |
| C2        | Badanie przebiegu zmienności funkcji.                                                                                                       | 3                |

| ĆWICZENIA  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                  |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>C3</b>  | Wykorzystanie twierdzeń o całkowaniu przez części, o całkowaniu przez podstawianie, całkowanie przez rozkład funkcji wymiernej na ułamki proste, całkowanie funkcji niewymiernych całkowanie funkcji wymiernej od pierwiastka stopnia n-tego funkcji liniowej, homograficznej, pierwiastka funkcji kwadratowej, podstawienia Eulera, metoda współczynników nieoznaczonych, całkowanie funkcji trygonometrycznych.                                                                     | 4                |
| <b>C4</b>  | Obliczanie całek oznaczonych Riemanna przy wykorzystaniu twierdzenia Newtona, wykorzystanie geometrycznej interpretacji całki funkcji nieujemnej, obliczanie długości łuku, pole obszaru, objętość i pole powierzchni bryły obrotowej, wyznaczanie całek niewłaściwych I rodzaju i II rodzaju.                                                                                                                                                                                        | 2                |
| <b>C5</b>  | Wyznaczanie różniczki zupełnej funkcji wielu zmiennych pochodnej kierunkowej i pochodnych cząstkowych, postaci macierzowej pochodnej. Obliczanie pochodnych cząstkowych wyższych rzędów funkcji wielu zmiennych rzeczywistych o wartościach rzeczywistych, wyznaczanie gradientu funkcji, wykorzystanie twierdzenia Taylora, obliczenia przybliżone z wykorzystaniem wzoru Taylora dla funkcji wielu zmiennych, wyznaczanie ekstremów lokalnych i globalnych funkcji wielu zmiennych. | 3                |
| <b>C6</b>  | Wyznaczanie całki wielokrotnej po dowolnym zbiorze, wykorzystanie interpretacji całki podwójnej, potrójnej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4                |
| <b>C7</b>  | Obliczanie całek krzywoliniowych nieskierowanych i skierowanych, zastosowania fizyczne, niezależność całki krzywoliniowej skierowanej od drogi całkowania, twierdzenie Greena.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3                |
| <b>C8</b>  | Obliczanie całek powierzchniowych nieorientowanych i zorientowanych, zastosowania fizyczne, twierdzenie Greena- Gaussa, twierdzenie Stokesa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2                |
| <b>C9</b>  | Rozwiązywanie równań różniczkowych: o zmiennych rozdzielonych, zupełnych, liniowych pierwszego rzędu oraz liniowych o stałych współczynnikach rzędów wyższych, Bernoulli'ego.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4                |
| <b>C10</b> | Postać kanoniczna równania różniczkowego cząstkowego liniowego II rzędu, klasyfikacja równań.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1                |
| <b>C11</b> | Transformacja Laplace'a.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1                |

| WYKŁADY   |                                                                                                                                                                         |                  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                  | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Ciągi i szeregi liczbowe. Uzupełnienie wiadomości o ciągach liczbowych, ciągi specjalne i ich granice, szeregi liczbowe i kryteria ich zbieżności.                      | 2                |
| <b>W2</b> | Granica i ciągłość funkcji jednej zmiennej rzeczywistej, granice specjalne, pochodna i jej interpretacja, pochodne funkcji elementarnych, twierdzenia o różniczkowaniu. | 2                |

| WYKŁADY    |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                  |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                          | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W3</b>  | Twierdzenia Rolle'a, Lagrange'a, de l'Hospitala, monotoniczność i ekstrema lokalne funkcji jednej zmiennej, wklęsłość, wypukłość, asymptoty, badanie przebiegu zmienności.                                                                                      | 3                |
| <b>W4</b>  | Całka nieoznaczona - definicja, twierdzenia o całkowaniu przez części, podstawienie, rozkład na ułamki proste, całkowanie funkcji niewymiernych, całkowanie funkcji niewymiernych, metoda współczynników nieoznaczonych, całkowanie funkcji trygonometrycznych. | 3                |
| <b>W5</b>  | Całka oznaczona - definicja, twierdzenia o całkowaniu przez części, podstawienie. Związek z całką nieoznaczoną, zastosowania geometryczne i fizyczne.                                                                                                           | 2                |
| <b>W6</b>  | Funkcje wielu zmiennych, pochodna kierunkowa, pochodne cząstkowe, ekstrema lokalne funkcji wielu zmiennych.                                                                                                                                                     | 2                |
| <b>W7</b>  | Całki funkcji wielu zmiennych, całkowanie po prostokącie, prostopadłościanie, obszar normalny, całkowanie po obszarach normalnych, twierdzenie Fubiniego, twierdzenie o zamianie zmiennych, współrzędne biegunowe, walcowe, sferyczne.                          | 2                |
| <b>W8</b>  | Całka krzywoliniowa nieskierowana i skierowana, zastosowania, niezależność całki krzywoliniowej skierowanej od drogi całkowania, twierdzenie Greena.                                                                                                            | 3                |
| <b>W9</b>  | Całka powierzchniowa nieorientowana i zorientowana, zastosowania, twierdzenia Greena-Gaussa i Stokesa.                                                                                                                                                          | 3                |
| <b>W10</b> | Równania różniczkowe zwyczajne, definicja, całka szczególna, ogólna, problem Cauchy'ego, równania o zmiennych rozdzielonych, liniowe, zupełne, Bernoulli'ego, liniowe wyższych rzędów.                                                                          | 3                |
| <b>W11</b> | Równania różniczkowe cząstkowe, definicja, równania liniowe drugiego rzędu, postać kanoniczna.                                                                                                                                                                  | 3                |
| <b>W12</b> | Transformacja Laplace'a                                                                                                                                                                                                                                         | 2                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Konsultacje

**N3** Zadania tablicowe

## 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                                                                         | 0                                                       |
| 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                               | 140                                                     |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 0                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>210</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 7.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

Obok obowiązkowej obecności warunkiem otrzymania zaliczenia z ćwiczeń jest uzyskanie co najmniej 50

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Kolokwium

**F2** Odpowiedź ustna

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Egzamin pisemny

**P2** Egzamin ustny

**P3** Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Do egzaminu mogą przystąpić studenci, którzy otrzymali zaliczenie z ćwiczeń.

**W2** Egzamin składa się z części pisemnej i części ustnej.

**W3** Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen P1, P2, P3.

**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                                                               |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie zna podstawowych pojęć z zakresu przedstawionego na wykładach materiału.                                                                                                          |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia z zakresu wyłożonego materiału.                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 3.5        | Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia z zakresu wyłożonego materiału i umie zilustrować je przykładami.                                                                                  |
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady ich zastosowania.                                                                                              |
| NA OCENĘ 4.5        | Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady oraz idee dowodów.                                                                                             |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady oraz pełne dowody.                                                                                             |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie dostrzega możliwości wykorzystania podstawowych pojęć z zakresu wyłożonego materiału.                                                                                             |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi w dostatecznym stopniu wykorzystywać podstawowe pojęcia z zakresu wyłożonego materiału.                                                                                       |
| NA OCENĘ 3.5        | Student potrafi wykorzystywać podstawowe pojęcia z zakresu wyłożonego materiału i umie je uzasadnić.                                                                                          |
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach i podawać uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.                                            |
| NA OCENĘ 4.5        | Student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach i podawać precyzyjne i ściśle uzasadnione uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.            |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi bezbłędnie, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach i podawać precyzyjne i ściśle uzasadnione uzasadnienia poprawności swoich rozumowań. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie zna podstawowych pojęć z zakresu przedstawionego na wykładach materiału.                                                                                                          |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia z zakresu wyłożonego materiału.                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 3.5        | Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia z zakresu wyłożonego materiału i umie zilustrować je przykładami.                                                                                  |
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady ich zastosowania.                                                                                              |

|                     |                                                                                                                                                                                               |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.5        | Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady oraz idee dowodów.                                                                                             |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady oraz pełne dowody.                                                                                             |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie dostrzega możliwości wykorzystania podstawowych pojęć z zakresu wyłożonego materiału.                                                                                             |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi w dostatecznym stopniu wykorzystywać podstawowe pojęcia z zakresu wyłożonego materiału.                                                                                       |
| NA OCENĘ 3.5        | Student potrafi wykorzystywać podstawowe pojęcia z zakresu wyłożonego materiału i umie je uzasadnić.                                                                                          |
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach i podawać uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.                                            |
| NA OCENĘ 4.5        | Student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach i podawać precyzyjne i ściśle uzasadnione uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.            |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi bezbłędnie, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach i podawać precyzyjne i ściśle uzasadnione uzasadnienia poprawności swoich rozumowań. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie zna podstawowych pojęć z zakresu przedstawionego na wykładach materiału.                                                                                                          |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia z zakresu wyłożonego materiału.                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 3.5        | Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia z zakresu wyłożonego materiału i umie zilustrować je przykładami.                                                                                  |
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady ich zastosowania.                                                                                              |
| NA OCENĘ 4.5        | Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady oraz idee dowodów.                                                                                             |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady oraz pełne dowody.                                                                                             |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 6 |                                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie dostrzega możliwości wykorzystania podstawowych pojęć z zakresu wyłożonego materiału.                                                                                             |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi w dostatecznym stopniu wykorzystywać podstawowe pojęcia z zakresu wyłożonego materiału.                                                                                       |

|                     |                                                                                                                                                                                               |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.5        | Student potrafi wykorzystywać podstawowe pojęcia z zakresu wyłożonego materiału i umie je uzasadnić.                                                                                          |
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach i podawać uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.                                            |
| NA OCENĘ 4.5        | Student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach i podawać precyzyjne i ściśle uzasadnione uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.            |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi bezbłędnie, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach i podawać precyzyjne i ściśle uzasadnione uzasadnienia poprawności swoich rozumowań. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 7 |                                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie zna podstawowych pojęć z zakresu przedstawionego na wykładach materiału.                                                                                                          |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia z zakresu wyłożonego materiału.                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 3.5        | Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia z zakresu wyłożonego materiału i umie zilustrować je przykładami.                                                                                  |
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady ich zastosowania.                                                                                              |
| NA OCENĘ 4.5        | Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady oraz idee dowodów.                                                                                             |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady oraz pełne dowody.                                                                                             |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 8 |                                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie dostrzega możliwości wykorzystania podstawowych pojęć z zakresu wyłożonego materiału.                                                                                             |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi w dostatecznym stopniu wykorzystywać podstawowe pojęcia z zakresu wyłożonego materiału.                                                                                       |
| NA OCENĘ 3.5        | Student potrafi wykorzystywać podstawowe pojęcia z zakresu wyłożonego materiału i umie je uzasadnić.                                                                                          |
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach i podawać uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.                                            |
| NA OCENĘ 4.5        | Student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach i podawać precyzyjne i ściśle uzasadnione uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.            |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi bezbłędnie, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach i podawać precyzyjne i ściśle uzasadnione uzasadnienia poprawności swoich rozumowań. |



## 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 K_K01                                                                    | Cel 1           | C1 C2 C3 C4 W1 W2 W3 W4 W5 | N1 N2 N3              | P1 P2         |
| EK2               | K_W01 K_K01                                                                    | Cel 1           | C1 C2 C3 C4 W1 W2 W3 W4 W5 | N2 N3                 | F1 F2         |
| EK3               | K_W01 K_K01                                                                    | Cel 2           | C5 C6 W6 W7                | N1 N2 N3              | P1 P2         |
| EK4               | K_W01 K_K01                                                                    | Cel 2           | C5 C6 W6 W7                | N2 N3                 | F1 F2         |
| EK5               | K_W01 K_K01                                                                    | Cel 3           | C7 C8 W8 W9                | N1 N2 N3              | P1 P2         |
| EK6               | K_W01 K_K01                                                                    | Cel 3           | C7 C8 W8 W9                | N2 N3                 | F1 F2         |
| EK7               | K_W01 K_K01                                                                    | Cel 4           | C9 C10 C11 W10 W11 W12     | N1 N2 N3              | P1 P2         |
| EK8               | K_W01 K_K01                                                                    | Cel 4           | C9 C10 C11 W10 W11 W12     | N2 N3                 | F1 F2         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **T. Winiarska, T. Winiarski** — *Wykłady z Analizy Matematycznej*, Kraków, 2010, Wyd. PK
- [2 ] **J. Bochenek, T. Winiarska** — *Matematyka*, Kraków, 1993, Wyd. PK
- [3 ] **W. Rudin** — *Podstawy Analizy Matematycznej*, Warszawa, 2011, PWN
- [4 ] **W. Stankiewicz** — *Zadania z Matematyki dla Wyższych Uczelni Technicznych*, Warszawa, 2011, PWN
- [5 ] **W. Krywicki, L. Włodarski** — *Analiza Matematyczna w Zadaniach*, Warszawa, 2011, PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **W. Kaczor, M. Nowak** — *Zadania z Analizy Matematycznej*, Warszawa, 2005, PWN

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Mariusz Jużyniec (kontakt: [juzyniec@usk.pk.edu.pl](mailto:juzyniec@usk.pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)