



Załącznik nr 9  
do Zarządzenia Rektora nr 35/19  
z dnia 12 czerwca 2019 r.

### IV. Opis programu studiów

#### 3. KARTA PRZEDMIOTU

|                                      |                |
|--------------------------------------|----------------|
| Kod przedmiotu                       | I – OZE1N –201 |
| Nazwa przedmiotu                     | Matematyka2    |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | Mathematics 2  |
| Obowiązuje od roku akademickiego     | 2019/2020      |

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

|                                  |                                             |
|----------------------------------|---------------------------------------------|
| Kierunek studiów                 | Odnawialne Źródła Energii                   |
| Poziom kształcenia               | I stopień                                   |
| Profil studiów                   | ogólnoakademicki                            |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | niestacjonarne                              |
| Zakres                           | wszystkie                                   |
| Jednostka prowadząca przedmiot   | Katedra Informatyki i Matematyki Stosowanej |
| Koordinator przedmiotu           | dr Leszek Hożejowski                        |
| Zatwierdził                      | Dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk              |

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

|                                               |                      |
|-----------------------------------------------|----------------------|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów      | przedmiot podstawowy |
| Status przedmiotu                             | obowiązkowy          |
| Język prowadzenia zajęć                       | polski               |
| Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr | Semestr II           |
| Wymagania wstępne                             |                      |
| Egzamin (TAK/NIE)                             | tak                  |
| Liczba punktów ECTS                           | 5                    |

| Forma prowadzenia zajęć   | wykład | ćwiczenia | laboratorium | projekt | Inne |
|---------------------------|--------|-----------|--------------|---------|------|
| Liczba godzin w semestrze | 15     | 20        |              |         |      |



### EFEKTY UCZENIA SIĘ

| Kategoria             | Symbol efektu | Efekty kształcenia                                                                                                                                                              | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|-----------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Wiedza                | W01           | Student zna terminologię dotyczącą równań różniczkowych. Potrafi wskazać zastosowania równań różniczkowych w zagadnieniach inżynierskich.                                       | OZE1_W01                            |
|                       | W02           | Zna metody całkowania równań różniczkowych liniowych                                                                                                                            | OZE1_W01                            |
|                       | W03           | Zna reguły różniczkowania funkcji dwóch zmiennych i wie jak stosować pochodne cząstkowe do wyznaczania ekstremum funkcji.                                                       | OZE1_W01                            |
|                       | W04           | Zna pojęcie całki podwójnej i potrafi wskazać jej zastosowania w geometrii i fizyce.                                                                                            | OZE1_W01                            |
| Umiejętności          | U01           | Potarfiscałkować równanie różniczkowe liniowe przy podanych warunkach początkowych.                                                                                             | OZE1_U01                            |
|                       | U02           | Potrafi wyznaczyć (metodą analityczną) ekstremum lokalne funkcji dwóch zmiennych.                                                                                               | OZE1_U01                            |
|                       | U03           | Umie obliczyć szukaną wielkość używając całki podwójnej, w szczególności przechodząc do współrzędnych biegunowych.                                                              | OZE1_U01                            |
| Kompetencje społeczne | K01           | Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji z zakresu metod matematycznych wykorzystywanych do rozwiązywania typowych problemów inżynierskich. | OZE1_K03                            |
|                       | K02           | Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną.                                                                                                                                | OZE1_K05                            |

### TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć* | Treści programowe                                                                                                                                                                |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| wykład       | 1.Równania różniczkowe zwyczajne – pojęcia wstępne, przykłady. Zadania prowadzące do równań różniczkowych. Równania o zmiennych rozdzielonych.                                   |
|              | 2.Równania różniczkowe liniowe rzędu pierwszego. Metoda uzmienniania stałej. Zastosowania równań różniczkowych liniowych - przykłady.                                            |
|              | 3.Równania różniczkowe liniowe rzędu drugiego o stałych współczynnikach.                                                                                                         |
|              | 4.Funkcja dwóch zmiennych. Pochodne cząstkowe.                                                                                                                                   |
|              | 5. Różniczka zupełna funkcji i jej zastosowanie do szacowania błędów. Pochodne cząstkowe wyższych rzędów.                                                                        |
|              | 6.Ekstremum lokalne funkcji dwóch zmiennych. Informacja o ekstremum warunkowym; przykład zadania na ekstremum warunkowe.                                                         |
|              | 7.Całka podwójna w obszarze normalnym. Zmiana porządku całkowania w całcepodwójnej. Przykłady zastosowań całki podwójnej (wartość średnia funkcji, objętość bryły, masa figury). |
|              | 8.Całka podwójna we współrzędnych biegunowych.                                                                                                                                   |
| ćwiczenia    | 1.Modelowanie prostych zagadnień za pomocą równań różniczkowych. Całkowanie równań o zmiennych rozdzielonych (z ewentualnym warunkiem początkowym).                              |
|              | 2.Całkowanie równań różniczkowych liniowych rzędu pierwszego.                                                                                                                    |
|              | 3.Całkowanie równańróżniczkowych liniowych rzędu drugiego o stałych współczynnikach (metoda przewidywań dla znalezienia całki szczególnej).                                      |
|              | 4. Sprawdzian nr 1.                                                                                                                                                              |



|  |                                                                                                                                              |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 5. Obliczanie pochodnych cząstkowych funkcji dwóch zmiennych. Szacowanie błędów obliczeń za pomocą różniczki zupełnej.                       |
|  | 6. Wyznaczanie ekstremów lokalnych funkcji dwóch zmiennych.                                                                                  |
|  | 7. Obliczanie całki podwójnej przez zamianę na całkę iterowaną. Obliczanie wybranych wielkości (pole, masa, itp.) za pomocą całki podwójnej. |
|  | 8. Obliczanie całki podwójnej we współrzędnych biegunowych (z uwzględnieniem zastosowań).                                                    |
|  | 9. Sprawdzian nr 2.                                                                                                                          |

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

### METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Symbol efektu | Metody sprawdzania efektów kształcenia |                 |           |         |              |      |
|---------------|----------------------------------------|-----------------|-----------|---------|--------------|------|
|               | Egzamin ustny                          | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Inne |
| W01           |                                        | x               | x         |         |              |      |
| W02           |                                        | x               | x         |         |              |      |
| W03           |                                        | x               | x         |         |              |      |
| W04           |                                        | x               | x         |         |              |      |
| U01           |                                        | x               | x         |         |              |      |
| U02           |                                        | x               | x         |         |              |      |
| U03           |                                        | x               | x         |         |              |      |
| K01           |                                        |                 |           |         |              | x    |
| K02           |                                        |                 |           |         |              | x    |

### A.

#### FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

| Forma zajęć* | Forma zaliczenia   | Warunki zaliczenia                                            |
|--------------|--------------------|---------------------------------------------------------------|
| wykład       | egzamin            | Uzyskanie co najmniej 50% punktów.                            |
| ćwiczenia    | zaliczenie z oceną | Uzyskanie co najmniej 50% punktów z obu sprawdzianów łącznie. |

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

### NAKŁAD PRACY STUDENTA

| Bilans punktów ECTS |                                                           |                     |    |   |   |   |           |
|---------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------|----|---|---|---|-----------|
| L p.                | Rodzaj aktywności                                         | Obciążenie studenta |    |   |   |   | Jednostka |
| 1.                  | Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów               | W                   | C  | L | P | S | h         |
|                     |                                                           | 15                  | 20 |   |   |   |           |
| 2.                  | Inne (konsultacje, egzamin)                               | 4                   | 2  |   |   |   | h         |
| 3.                  | Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego | 41                  |    |   |   |   | h         |



|     |                                                                                                 |     |      |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|
| 4.  | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego | 1.6 | ECTS |
| 5.  | Liczba godzin samodzielnej pracy studenta                                                       | 84  | h    |
| 6.  | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy                         | 3.4 | ECTS |
| 7.  | Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym                                     |     | h    |
| 8.  | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym            |     | ECTS |
| 9.  | Sumaryczne obciążenie pracą studenta                                                            | 125 | h    |
| 10. | Punkty ECTS za moduł<br><i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>                       | 5   |      |

### LITERATURA

1. Gewert M., Skoczylas Z., *Równania różniczkowe zwyczajne Teoria, przykłady, zadania*, Oficyna Wydawnicza Gis, Wrocław 2016
2. Hożejowska S., Hożejowski L., Maciąg A., *Matematyka w zadaniach dla studiów ekonomiczno-technicznych*, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2010.
3. Kołodziej W., Żakowski W., *Matematyka Część 2*, WNT, Warszawa 2012
4. Krysicki W., Włodarski L., *Analiza matematyczna w zadaniach. Cz.2*, PWN, Warszawa 2011.