

## KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

|                                  |                             |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Kod modułu                       |                             |
| Nazwa modułu                     | <b>Matematyka Stosowana</b> |
| Nazwa modułu w języku angielskim | <b>Applied Mathematics</b>  |
| Obowiązuje od roku akademickiego | <b>2013/2014</b>            |

### A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

|                                  |                                                                     |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Kierunek studiów                 | <b>Transport</b>                                                    |
| Poziom kształcenia               | <b>II stopień</b><br>(I stopień / II stopień)                       |
| Profil studiów                   | <b>Ogólnoakademicki</b><br>(ogólno akademicki / praktyczny)         |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | <b>Stacjonarne</b><br>(stacjonarne / niestacjonarne)                |
| Specjalność                      | <b>Wszystkie</b>                                                    |
| Jednostka prowadząca moduł       | <b>Katedra Mechaniki</b>                                            |
| Koordynator modułu               | <b>Prof. dr hab. Andrzej Radowicz,<br/>Dr inż. Stanisław Wójcik</b> |
| Zatwierdził:                     |                                                                     |

### B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

|                                                      |                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów             | <b>Podstawowy</b><br>(podstawowy / kierunkowy / inny HES)                                                                                                    |
| Status modułu                                        | <b>Obowiązkowy</b><br>(obowiązkowy / nieobowiązkowy)                                                                                                         |
| Język prowadzenia zajęć                              | <b>Polski</b>                                                                                                                                                |
| Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr        | <b>Semestr I</b>                                                                                                                                             |
| Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim | <b>Semestr letni</b><br>(semestr zimowy / letni)                                                                                                             |
| Wymagania wstępne                                    | <b>Analiza matematyczna 1 i 2 , równania różniczkowe zwyczajne, algebra, elementy analizy wektorowej- zakres I stopnia</b><br>(kody modułów / nazwy modułów) |
| Egzamin                                              | <b>Nie</b><br>(tak / nie)                                                                                                                                    |
| Liczba punktów ECTS                                  | <b>2</b>                                                                                                                                                     |

| Forma prowadzenia zajęć | wykład    | ćwiczenia | laboratorium | projekt | inne |
|-------------------------|-----------|-----------|--------------|---------|------|
| w semestrze             | <b>15</b> | <b>15</b> |              |         |      |

|                   |                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Cel modułu</b> | <p>Celem modułu jest zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami i metodami z różnych działów matematyki stosowanych do stawiania i rozwiązywania praktycznych problemów technicznych.</p> <p>(3-4 linijki)</p> |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Symbol efektu | Efekty kształcenia                                                                                                                                                     | Forma prowadzenia zajęć<br>(w/ć/l/p/inne) | odniesienie do efektów kierunkowych | odniesienie do efektów obszarowych                   |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------|
| W_01          | Student ma wiedzę z zakresu rachunku różniczkowego funkcji jednej i wielu zmiennych. Wie jakie zagadnienia techniczne można rozwiązać za pomocą rachunku różniczkowego | w/ć                                       | K_W01                               | T2A_W01                                              |
| W_02          | Student ma wiedzę z zakresu rachunku całkowego. Zna podstawowe metody całkowania. Wie jakie zagadnienie techniczne można rozwiązać za pomocą rachunku całkowego        | w/ć                                       | K_W01                               | T2A_W01                                              |
| W_03          | Student zna podstawowe typy równań różniczkowych zwyczajnych. Wie jakie zagadnienia techniczne opisują te równania.                                                    | w/ć                                       | K_W01                               | T2A_W01                                              |
| U_01          | Student potrafi zbadać przebieg zmienności funkcji. Potrafi opisać proste zagadnienie techniczne za pomocą funkcji i przeprowadzić optymalizację tego zagadnienia      | w/ć                                       | K_U19<br>K_U13                      | T2A_U07<br>T2A_U11<br>T2A_U07<br>T2A_U09<br>InzA_U02 |
| U_02          | Potrafi obliczać całki nieoznaczone i oznaczone, całki podwójne i potrójne. Potrafi zastosować tę umiejętność do rozwiązania stosownych zagadnień technicznych.        | ć                                         | K_U19<br>K_U13                      | T2A_U07<br>T2A_U11<br>T2A_U07<br>T2A_U09<br>InzA_U02 |
| U_03          | Student umie rozwiązywać standardowe równania różniczkowe. Potrafi opisać stosowne zagadnienia techniczne za pomocą tych równań i podać ich rozwiązanie.               | ć                                         | K_U19<br>K_U13                      | T2A_U07<br>T2A_U11<br>T2A_U07<br>T2A_U09<br>InzA_U02 |
| K_01          | Student rozumie potrzebę stałego uzupełniania i poszerzania wiedzy z obszaru zastosowań matematyki.                                                                    | w/ć                                       | K_K01                               | T2A_K01                                              |

### Treści kształcenia:

#### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

| Nr wykładu | Treści kształcenia                                                                                                                                                                                                     | Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1          | Funkcja jednej zmiennej. Własności funkcji elementarnych. Pochodna funkcji, jej interpretacja geometryczna i własności. Obliczanie pochodnych.                                                                         | W_01                                          |
| 2          | Twierdzenie Taylora – rozwijanie funkcji w szereg potęgowy. Twierdzenie de l'Hospitala. Zastosowanie rachunku różniczkowego do optymalizacji zagadnień technicznych i modelowaniu zjawisk fizycznych.                  | W_01                                          |
| 3          | Pochodne cząstkowe funkcji wielu zmiennych. Ekstremum funkcji dwóch zmiennych. Ekstremum warunkowe. Całka nieoznaczona. Własności całki nieoznaczonej. Podstawowe metody całkowania przez podstawienie i przez części. | W_01                                          |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 4 | Całka oznaczona i jej interpretacja geometryczna. Własności całki oznaczonej. Zastosowanie całki oznaczonej w zagadnieniach technicznych.                                                                                                                                                                   | W_02 |
| 5 | Całka podwójna w prostokącie i jej interpretacja geometryczna. Całka podwójna we współrzędnych : prostokątnych i biegunowych. Całka potrójna w prostopadłościanie i jej interpretacja geometryczna. Współrzędne walcowe i sferyczne. Zastosowanie całki podwójnej i potrójnej w zagadnieniach technicznych. | W_02 |
| 6 | Równania różniczkowe zwyczajne. Rząd równania. Warunki początkowe lub brzegowe. Modelowanie zagadnień dynamicznych i statycznych w technice.                                                                                                                                                                | W_03 |
| 7 | Rachunek operatorowy. Przekształcenie Laplace'a. Rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych. Równania różniczkowe cząstkowe rzędu II – typy równań opisujące odpowiednie zagadnienia techniczne.                                                                                                          | W_03 |

## 2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

| Nr zajęć<br>ćwicz. | Treści kształcenia                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Odniesienie<br>do efektów<br>kształcenia<br>dla modułu |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1                  | Obliczanie pochodnych. Elementy badania własności funkcji jednej zmiennej, ekstrema i monotoniczność, wypukłość i punkty przegięcia.                                                                                                                                                                       | U_01                                                   |
| 3                  | Wyznaczanie stycznej i normalnej do wykresu funkcji. Rozwijanie funkcji w szereg potęgowy. Liczbowy przykład optymalizacji w zagadnieniu technicznym.                                                                                                                                                      | U_01                                                   |
| 4                  | Wyznaczanie ekstremów funkcji dwóch zmiennych. Gradient funkcji. Pochodna kierunkowa. Płaszczyzna styczna do powierzchni. Liczbowy przykład optymalizacji w zagadnieniu technicznym.                                                                                                                       | U_01                                                   |
| 5                  | Obliczanie całek nieoznaczonych. Obliczanie całek oznaczonych. Wyznaczanie pola obszaru, pola powierzchni i objętości bryły obrotowej,                                                                                                                                                                     | U_02                                                   |
| 6                  | Obliczanie całki podwójnej we współrzędnych prostokątnych i we współrzędnych biegunowych. Obliczanie całki potrójnej we współrzędnych prostokątnych, we współrzędnych walcowych i sferycznych. Wyznaczanie objętości brył, momentów bezwładności, momentów odśrodkowych i środków ciężkości wybranych brył | U_02                                                   |
| 7                  | Rozwiązywanie równań różniczkowych z zastosowaniem transformaty Laplace'a. Przykłady zastosowań w wybranych zagadnieniach fizycznych i technicznych.                                                                                                                                                       | U_03                                                   |

## 3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

## 4. Charakterystyka zadań projektowych

## 5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

## Metody sprawdzania efektów kształcenia

| Symbol<br>efektu     | Metody sprawdzania efektów kształcenia<br>(sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.) |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| W_01<br>W_02<br>W_03 | Pisemne sprawdziany na ćwiczeniach,                                                                                                                         |
| U_01<br>U_02<br>U_03 | Sprawdzian, aktywność i dyskusja na ćwiczeniach i wykładach.                                                                                                |
| K_01                 | Komentarze na wykładzie i dyskusja na ćwiczeniach                                                                                                           |

**D. NAKŁAD PRACY STUDENTA**

| <b>Bilans punktów ECTS</b> |                                                                                                                                                                                         |                            |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|                            | <b>Rodzaj aktywności</b>                                                                                                                                                                | <b>obciążenie studenta</b> |
| 1                          | Udział w wykładach                                                                                                                                                                      | <b>15</b>                  |
| 2                          | Udział w ćwiczeniach                                                                                                                                                                    | <b>15</b>                  |
| 3                          | Udział w laboratoriach                                                                                                                                                                  |                            |
| 4                          | Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)                                                                                                                                           | <b>3</b>                   |
| 5                          | Udział w zajęciach projektowych                                                                                                                                                         |                            |
| 6                          | Konsultacje projektowe                                                                                                                                                                  |                            |
| 7                          | Udział w egzaminie                                                                                                                                                                      |                            |
| 8                          |                                                                                                                                                                                         |                            |
| 9                          | <b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>                                                                                                  | <b>33</b><br>(suma)        |
| 10                         | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b><br><i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i> | <b>1,1</b>                 |
| 11                         | Samodzielne studiowanie tematyki wykładów                                                                                                                                               | <b>15</b>                  |
| 12                         | Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń                                                                                                                                                | <b>5</b>                   |
| 13                         | Samodzielne przygotowanie się do kolokwium                                                                                                                                              | <b>7</b>                   |
| 14                         | Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów                                                                                                                                           |                            |
| 15                         | Wykonanie sprawozdań                                                                                                                                                                    |                            |
| 15                         | Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium                                                                                                                                     |                            |
| 17                         | Wykonanie projektu lub dokumentacji                                                                                                                                                     |                            |
| 18                         | Przygotowanie do egzaminu                                                                                                                                                               |                            |
| 19                         |                                                                                                                                                                                         |                            |
| 20                         | <b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>                                                                                                                                        | <b>27</b><br>(suma)        |
| 21                         | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b><br><i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>                                                | <b>0,9</b>                 |
| 22                         | <b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>                                                                                                                                             | <b>60</b>                  |
| 23                         | <b>Punkty ECTS za moduł</b><br><i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>                                                                                                     | <b>2</b>                   |
| 24                         | <b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b><br><i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>                                                            | <b>33</b>                  |
| 25                         | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b><br><i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>                                     | <b>1,1</b>                 |

## E. LITERATURA

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykaz literatury                     | <ol style="list-style-type: none"><li>1. M. Gewert, Z. Skoczylas.<br/>Analiza matematyczna 1 i 2. Definicje, twierdzenia, wzory.<br/>Analiza matematyczna 1 i 2. Przykłady, zadania.</li><li>2. W. Krywicki, I. Włodarski. Analiza matematyczna w zadaniach. Część 1 i 2.</li><li>3. G.M. Fichtenholz. Rachunek różniczkowy i całkowy. Część 1 i 2.</li><li>4. G. Dacewicz, W. Żakowski. Matematyka. Tom 1. Podręcznik akademicki.</li><li>5. W. Kołodziej, W. Żakowski. Matematyka. Tom 2. Podręcznik akademicki.</li><li>6. S. Hożejowska, L. Hożejowski, A. Maciąg<br/>Matematyka w zadaniach dla studentów ekonomiczno-technicznych.<br/>Skrypt Politechniki Świętokrzyskiej.</li><li>7. M. Gewert, Z. Skoczylas.<br/>Równania różniczkowe zwyczajne. Teoria, przykłady, zadania.<br/>Matematyka dla studentów Politechniki Wrocławskiej 2000r.</li><li>8. W. Leksiński, W. Żakowski. Matematyka. Tom 4. Podręcznik akademicki.</li></ol> |
| Witryna WWW<br>modułu/przedmio<br>tu |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |