|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Wydział:** | | | | Nauk Technicznych | | |
| **Kierunek:** | | | | Inżynieria Środowiska | | |
| **Poziom studiów:** | | | | Studia inżynierskie I stopnia niestacjonarne | | |
| **Profil kształcenia:** | | | | Praktyczny | | |
| **PROGRAM NAUCZANIA PRZEDMIOTU** | | | | | | | |
| **A – informacje ogólne** | | | | | | | |
| 1. **Przedmiot:** | | | | Matematyka | | | |
|  | | | | **2. Punkty ECTS:** 15 | | | |
| 1. **Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy** | | | | 1. **Język wykładowy:** polski | | | |
| 1. **Rok studiów:** I i II | | 1. **Semestry/y:** 1,2, 3 | | 1. **Liczba godzin ogółem:** 120 | | | |
| **8. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć  i liczba godzin w semestrze:** | | | | **Zajęcia teoretyczne**  **Zajęcia praktyczne** | | 60  60 | |
| 1. **Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia:**   mgr Grażyna Kalbarczyk | | | | **Koordynator:** mgr Grażyna Kalbarczyk | | | |
| **B – wymagania wstępne** | | | | | | | |
| Podstawowa wiedza z zakresu algebry, geometrii i trygonometrii. Wiadomości objęte programem nauczania, obowiązującym przy egzaminie maturalnym obejmującym matematykę. Umiejętność dostrzegania związków między poznanymi dotychczas faktami i procesami a ich opisem matematycznym. Umiejętność korzystania z literatury przedmiotu oraz systematycznego odtwarzania najważniejszych treści. | | | | | | | |
| **C – cele kształcenia** | | | | | | | |
| Zapoznanie studentów z nowymi działami matematyki i geometrii. Ukazanie szerszych możliwości analitycznego podejścia do rozwiązywanych problemów.  Nabycie umiejętności dających możliwości wykorzystania zdobytej wiedzy w pracy. | | | | | | | |
| **D – efekty uczenia się** | | | | | | | |
| **Wiedza (EKW):**  **EKW1.** Student posiada uporządkowaną wiedzę związaną z podstawowymi zagadnieniami inżynierskimi.  **Umiejętności (EKU):**  **EKU1.** Student potrafi stosować w inżynierii liczby zespolone, potrafi wykonywać na nich działania.  **EKU2.** Student potrafi stosować pojęcia, zasady i metody obliczeń, stosowane w analizie matematycznej, rachunku różniczkowym i całkowym, w szczególności do rozwiązywania zagadnień technicznych związanych z kierunkiem studiów.  **EKU3.** Student potrafi rozwiązywać zadania inżynierskie wymagające znajomości rachunku macierzowego i metod przybliżonego rozwiązywania równań.  **Kompetencje społeczne (EKK):**  **EKK 1.** Student uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych. | | | | | | | |
| **E – treści programowe oraz liczba godzin** | | | | | | | |
| Zajęcia teoretyczne:  **Semestr1**  1. Funkcje jednej zmiennej i ich własności. Złożenie i odwrotność funkcji.  2. Granica i ciągłość funkcji jednej zmiennej.  3. Pochodna funkcji jednej zmiennej, przykłady zastosowań. Asymptoty funkcji.  4. Różniczka funkcji i jej zastosowanie. Wzór Taylora.  5. Całki nieoznaczone , oznaczone i niewłaściwe.  6. Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej, przykłady zastosowań  geometrycznych i fizycznych.  **Razem liczba godzin w semestrze 1**  **2 semestr**    6. Liczby zespolone. Podstawowe twierdzenie algebry.  7. Macierze i ich własności. Działania na macierzach.  8. Wyznaczniki i ich własności.  9. Układy równań liniowych. Twierdzenie Kroneckera-Kapellego.  Rozwiązywanie układów równań liniowych wybranymi metodami.  10. Rachunek wektorowy w przestrzeni trójwymiarowej  11. Równania prostych i płaszczyzn w w przestrzeni trójwymiarowej.  **Razem liczba godzin w semestrze 2**  **3 semestr**  12. Krzywe stopnia drugiego, kwadryki.  13. Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych. Funkcje uwikłane.  14. Różniczka funkcji wielu zmiennych i jej zastosowanie. Wzór Taylora.  15. Rachunek całkowy funkcji wielu zmiennych. Przykłady zastosowań geometrycznych i fizycznych.  16. Równania różniczkowe zwyczajne i ich zastosowania.  17. Równania różniczkowe liniowe o stałych współczynnikach i ich zastosowania  **Razem liczba godzin w semestrze 3**  **Razem liczba godzin wykładów** | | | | | | | **NS**  **20**  **20**  **20**  **60** |
| Zajęcia praktyczne:  Wszystkie zajęcia praktyczne związane są tematycznie z teoretycznymi i odbywają się naprzemiennie | | | | | | | **60** |
| **Ogółem liczba godzin przedmiotu:** | | | | | | | **120** |
| **F – metody nauczania oraz środki dydaktyczne** | | | | | | | |
| 1. Przekazywane studentom w czasie zajęć (niekiedy w formie konwersacyjnej): określenia, definicje, reguły postępowania itp. są wyrażone dobitnie w formie ustnej z równoczesnym zapisem (przede wszystkim oznaczeń, symboli, wzorów wykresów) na tablicy białą lub kolorowa kredą.  2. Bardziej złożone wykresy lub utwory przestrzenne otrzymuje każdy ze słuchaczy w formie zestawu odbitek ksero, które mogą być wklejone do notatek.  3. Każdy fragment nowego materiału wykładu poparty jest kilkoma przykładami.  4. Zajęcia z udziałem studentów przy tablicy odbywają się po zakończeniu tematu wykładu. | | | | | | | |
| **G – metody oceniania** | | | | | | | |
| **F – formułująca:**  *F1 – na podstawie wypowiedzi studenta na temat przygotowanego wcześniej materiału (własnego opracowania) i zaprezentowanego przez studenta podczas zajęć*  *F2 – na podstawie wypowiedzi studenta świadczących o zrozumieniu bądź brakach w zrozumieniu treści omawianych podczas zajęć*  *F3 – na podstawie pytań zadawanych przez studenta świadczących o poziomie wiedzy i zainteresowania poruszaną problematyką*  *F4 – na podstawie aktywności poznawczej studenta podczas zajęć (znajomości literatury przedmiotu, dokonywania porównań, samodzielnego wyciągania wniosków, itp.)* | | | **P – podsumowująca:**  *P1 – ocena aktywności studenta podczas zajęć*  *P2 – ocena samodzielnie przygotowanego (wykonanego) i zaprezentowanego podczas zajęć zadania matematycznego*  *P3 – wynik kolokwium – sprawdzianu składającego sie z kilku zadań sprawdzających umiejętności operowania zdobytą wiedzą*  *P4 – wynik egzaminu – sprawdzianu składającego sie z kilku zadań sprawdzających wiedzę i umiejętności operowania nią* | | | | |
| **Forma zaliczenia przedmiotu: egzamin pisemny** | | | | | | | |
| **H – literatura przedmiotu** | | | | | | | |
| **Literatura obowiązkowa:**  1.Kenneth A.Kenneth A. Ross, Charles R. B. Wright ; z ang. przeł. E. Sepko-Guzicka, W. Guzicki, P. Zakrzewski. Matematyka dyskretna Wyd.4.Warszawa : Wydaw. Naukowe PWN, 2003.  2. H. Kubowicz, B. Wieprzkowicz: *Matematyka. Podstawowe wiadomości teoretyczne dla studentów studiów inżynierskich*. OWPO, Warszawa 1996  3. M. Czyżewski, H. Kubowicz, B. Wieprzkowicz: *Zbiór zadań z wybranych działów matematyki*. OWPW, Warszawa 1995 | | | | | | | |
| **Literatura zalecana/fakultatywna:**  **1**. R. Leitner: *Zarys matematyki wyższej dla studentów* Cz.1 (wyd. 8), WNT, Warszawa 1998; cz. 2 (wyd. 12), WNT, Warszawa 2001  **2.** R. Leitner, W. Matuszewski, Z. Rojek: *Zadania z matematyki wyższej*, cz. 1 (wyd. 5), WNT, Warszawa 2000, cz. 2 (wyd. 1), WNT, Warszawa 1999  **3.** I.N. Bronsztein, K.A. Siemiendiajew: *Matematyka – poradnik encyklopedyczny* (wyd. 19). Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002 | | | | | | | |
| **I – informacje dodatkowe** | | | | | | | |
| **Imię i nazwisko sporządzającego:** | | | | Mgr Grażyna Kalbarczyk | | | |
| **Dane kontaktowe:** | | | | g.kalbarczyk19@gmail.com | | | |

**Tabele sprawdzające program nauczania  
przedmiotu: Matematyka  
na kierunku: Inżynieria Środowiska**

**Tabela 1. Sprawdzenie, czy metody oceniania gwarantują określenie zakresu, w jakim uczący się osiągnął zakładane kompetencje – powiązane efektów kształcenia, metod uczenia się i oceniania:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty**  **kształcenia** | **Metoda oceniania** | | | | | | | |
| **F1** | **F2** | **F3** | **F4** | **P1** | **P2** | **P3** | **P4** |
| **EKW1** | x | x | x | x | x | x | x | x |
| **EKU1** | x | x | x | x | x | x | x | x |
| **EKU2** | x | x | x | x | x | x | x | x |
| **EKU3** | x | x | x | x | x | x | x | x |
| **EKK1** | x | x | x | x | x | x | x | x |

**Tabela 2. Obciążenie pracą studenta:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma aktywności studenta:** | **Średnia liczba godzin na realizację** |
| **Studia niestacjonarne** |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami:  Zajęcia teoretyczne: 60 godz.  Zajęcia praktyczne 60 godz. | 120 godz. |
| Praca własna studenta:  Czytanie literatury: 40 godz.  Przygotowanie do zajęć: 105 godz.  Przygotowanie do sprawdzianu: 110 godz. | 255 godz. |
| Suma godzin: | 375 godz. |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu:** | 15 |

**Tabela 3. Kryteria oceny**

**Na ocenę końcową składa się** aktywność studenta, samodzielnie wykonane i zaprezentowane podczas zajęć zadanie matematyczne, kolokwium, egzamin pisemny.

|  |  |
| --- | --- |
| **Na ocenę 3,0** | **Student zna wybrane terminy dotyczące**  **1. semestr**   1. Podziału liczb. 2. Liczb zespolonych. 3. Macierzy i wyznaczników. 4. Rozwiązywania układów równań liniowych. 5. Ciągów liczbowych. 6. Granic ciągów. 7. Szeregów liczbowych. 8. Funkcji jednej zmiennej. Funkcji elementarnych. 9. Granic funkcji. 10. Ilorazu różnicowego. 11. Różniczki. Pojęcia i interpretacji geometrycznej pochodnej. 12. Pochodnej funkcji elementarnych i złożonych. 13. Funkcji wielu zmiennych. 14. Pochodnych cząstkowych. 15. Pochodnych wyższych rzędów.   **2 semestr**   1. Ekstremów funkcji. 2. Wklęsłości, wypukłości, punktów przecięcia krzywej. 3. Badania funkcji. 4. Reguły de l’Hospitala. 5. Zastosowania rachunku różniczkowego. 6. Pojęcia funkcji pierwotnej. 7. Całek nieoznaczonych. 8. Ogólnych reguł całkowania. 9. Całkowania funkcji podstawowych i przestępnych. 10. Całek oznaczonych i niewłaściwych. 11. Zastosowania całek.   **3 semestr**   1. Całek wielokrotnych i krzywoliniowych. 2. Geometrii analitycznej na płaszczyźnie. 3. Krzywych stożkowych. 4. Geometrii analitycznej w przestrzeni: płaszczyzna, prosta, powierzchnie drugiego stopnia. Skalarów i wektorów. 5. Podstaw geometrii różniczkowej. Płaszczyzny stycznej i prostej normalnej do powierzchni. 6. Przybliżonych metod rozwiązywania równań: aproksymacji liniowej, metody stycznych, metody iteracji.   **Student potrafi (dokonując postępu niewielkiego, ale koniecznego na drodze rozwiązania) rozwiązać zadania dotyczące**  **1. semestr**   1. Podziału liczb. 2. Liczb zespolonych. 3. Macierzy i wyznaczników. 4. Rozwiązywania układów równań liniowych. 5. Ciągów liczbowych. 6. Granic ciągów. 7. Szeregów liczbowych. 8. Funkcji jednej zmiennej. Funkcji elementarnych. 9. Granic funkcji. 10. Ilorazu różnicowego. 11. Różniczki. Pojęcia i interpretacji geometrycznej pochodnej. 12. Pochodnej funkcji elementarnych i złożonych. 13. Funkcji wielu zmiennych. 14. Pochodnych cząstkowych. 15. Pochodnych wyższych rzędów.   **2 semestr**   1. Ekstremów funkcji. 2. Wklęsłości, wypukłości, punktów przecięcia krzywej. 3. Badania funkcji. 4. Reguły de l’Hospitala. 5. Zastosowania rachunku różniczkowego. 6. Pojęcia funkcji pierwotnej. 7. Całek nieoznaczonych. 8. Ogólnych reguł całkowania. 9. Całkowania funkcji podstawowych i przestępnych. 10. Całek oznaczonych i niewłaściwych. 11. Zastosowania całek.   **3 semestr**   1. Całek wielokrotnych i krzywoliniowych. 2. Geometrii analitycznej na płaszczyźnie. 3. Krzywych stożkowych. 4. Geometrii analitycznej w przestrzeni: płaszczyzna, prosta, powierzchnie drugiego stopnia. Skalarów i wektorów. 5. Podstaw geometrii różniczkowej. Płaszczyzny stycznej i prostej normalnej do powierzchni. 6. Przybliżonych metod rozwiązywania równań: aproksymacji liniowej, metody stycznych, metody iteracji. |
| **Na ocenę 3,5** | **Student zna wybrane terminy dotyczące**  **1. semestr**   1. Podziału liczb. 2. Liczb zespolonych. 3. Macierzy i wyznaczników. 4. Rozwiązywania układów równań liniowych. 5. Ciągów liczbowych. 6. Granic ciągów. 7. Szeregów liczbowych. 8. Funkcji jednej zmiennej. Funkcji elementarnych. 9. Granic funkcji. 10. Ilorazu różnicowego. 11. Różniczki. Pojęcia i interpretacji geometrycznej pochodnej. 12. Pochodnej funkcji elementarnych i złożonych. 13. Funkcji wielu zmiennych. 14. Pochodnych cząstkowych. 15. Pochodnych wyższych rzędów.   **2 semestr**   1. Ekstremów funkcji. 2. Wklęsłości, wypukłości, punktów przecięcia krzywej. 3. Badania funkcji. 4. Reguły de l’Hospitala. 5. Zastosowania rachunku różniczkowego. 6. Pojęcia funkcji pierwotnej. 7. Całek nieoznaczonych. 8. Ogólnych reguł całkowania. 9. Całkowania funkcji podstawowych i przestępnych. 10. Całek oznaczonych i niewłaściwych. 11. Zastosowania całek.   **3 semestr**   1. Całek wielokrotnych i krzywoliniowych. 2. Geometrii analitycznej na płaszczyźnie. 3. Krzywych stożkowych. 4. Geometrii analitycznej w przestrzeni: płaszczyzna, prosta, powierzchnie drugiego stopnia. Skalarów i wektorów. 5. Podstaw geometrii różniczkowej. Płaszczyzny stycznej i prostej normalnej do powierzchni. 6. Przybliżonych metod rozwiązywania równań: aproksymacji liniowej, metody stycznych, metody iteracji.   **Student potrafi (dokonując istotnego postępu na drodze rozwiązania) rozwiązać zadania dotyczące**  **1. semestr**   1. Podziału liczb. 2. Liczb zespolonych. 3. Macierzy i wyznaczników. 4. Rozwiązywania układów równań liniowych. 5. Ciągów liczbowych. 6. Granic ciągów. 7. Szeregów liczbowych. 8. Funkcji jednej zmiennej. Funkcji elementarnych. 9. Granic funkcji. 10. Ilorazu różnicowego. 11. Różniczki. Pojęcia i interpretacji geometrycznej pochodnej. 12. Pochodnej funkcji elementarnych i złożonych. 13. Funkcji wielu zmiennych. 14. Pochodnych cząstkowych. 15. Pochodnych wyższych rzędów.   **2 semestr**   1. Ekstremów funkcji. 2. Wklęsłości, wypukłości, punktów przecięcia krzywej. 3. Badania funkcji. 4. Reguły de l’Hospitala. 5. Zastosowania rachunku różniczkowego. 6. Pojęcia funkcji pierwotnej. 7. Całek nieoznaczonych. 8. Ogólnych reguł całkowania. 9. Całkowania funkcji podstawowych i przestępnych. 10. Całek oznaczonych i niewłaściwych. 11. Zastosowania całek.   **3 semestr**   1. Całek wielokrotnych i krzywoliniowych. 2. Geometrii analitycznej na płaszczyźnie. 3. Krzywych stożkowych. 4. Geometrii analitycznej w przestrzeni: płaszczyzna, prosta, powierzchnie drugiego stopnia. Skalarów i wektorów. 5. Podstaw geometrii różniczkowej. Płaszczyzny stycznej i prostej normalnej do powierzchni. 6. Przybliżonych metod rozwiązywania równań: aproksymacji liniowej, metody stycznych, metody iteracji. |
| **Na ocenę 4,0** | **Student zna większość terminów dotyczących**  **1. semestr**   1. Podziału liczb. 2. Liczb zespolonych. 3. Macierzy i wyznaczników. 4. Rozwiązywania układów równań liniowych. 5. Ciągów liczbowych. 6. Granic ciągów. 7. Szeregów liczbowych. 8. Funkcji jednej zmiennej. Funkcji elementarnych. 9. Granic funkcji. 10. Ilorazu różnicowego. 11. Różniczki. Pojęcia i interpretacji geometrycznej pochodnej. 12. Pochodnej funkcji elementarnych i złożonych. 13. Funkcji wielu zmiennych. 14. Pochodnych cząstkowych. 15. Pochodnych wyższych rzędów.   **2 semestr**   1. Ekstremów funkcji. 2. Wklęsłości, wypukłości, punktów przecięcia krzywej. 3. Badania funkcji. 4. Reguły de l’Hospitala. 5. Zastosowania rachunku różniczkowego. 6. Pojęcia funkcji pierwotnej. 7. Całek nieoznaczonych. 8. Ogólnych reguł całkowania. 9. Całkowania funkcji podstawowych i przestępnych. 10. Całek oznaczonych i niewłaściwych. 11. Zastosowania całek.   **3 semestr**   1. Całek wielokrotnych i krzywoliniowych. 2. Geometrii analitycznej na płaszczyźnie. 3. Krzywych stożkowych. 4. Geometrii analitycznej w przestrzeni: płaszczyzna, prosta, powierzchnie drugiego stopnia. Skalarów i wektorów. 5. Podstaw geometrii różniczkowej. Płaszczyzny stycznej i prostej normalnej do powierzchni. 6. Przybliżonych metod rozwiązywania równań: aproksymacji liniowej, metody stycznych, metody iteracji.   **Student potrafi (pokonując zasadnicze trudności zadania) rozwiązać zadania dotyczące**  **1. semestr**   1. Podziału liczb. 2. Liczb zespolonych. 3. Macierzy i wyznaczników. 4. Rozwiązywania układów równań liniowych. 5. Ciągów liczbowych. 6. Granic ciągów. 7. Szeregów liczbowych. 8. Funkcji jednej zmiennej. Funkcji elementarnych. 9. Granic funkcji. 10. Ilorazu różnicowego. 11. Różniczki. Pojęcia i interpretacji geometrycznej pochodnej. 12. Pochodnej funkcji elementarnych i złożonych. 13. Funkcji wielu zmiennych. 14. Pochodnych cząstkowych. 15. Pochodnych wyższych rzędów.   **2 semestr**   1. Ekstremów funkcji. 2. Wklęsłości, wypukłości, punktów przecięcia krzywej. 3. Badania funkcji. 4. Reguły de l’Hospitala. 5. Zastosowania rachunku różniczkowego. 6. Pojęcia funkcji pierwotnej. 7. Całek nieoznaczonych. 8. Ogólnych reguł całkowania. 9. Całkowania funkcji podstawowych i przestępnych. 10. Całek oznaczonych i niewłaściwych. 11. Zastosowania całek.   **3 semestr**   1. Całek wielokrotnych i krzywoliniowych. 2. Geometrii analitycznej na płaszczyźnie. 3. Krzywych stożkowych. 4. Geometrii analitycznej w przestrzeni: płaszczyzna, prosta, powierzchnie drugiego stopnia. Skalarów i wektorów. 5. Podstaw geometrii różniczkowej. Płaszczyzny stycznej i prostej normalnej do powierzchni. 6. Przybliżonych metod rozwiązywania równań: aproksymacji liniowej, metody stycznych, metody iteracji. |
| **Na ocenę 4,5** | **Student zna większość terminów dotyczących**  **1. semestr**   1. Podziału liczb. 2. Liczb zespolonych. 3. Macierzy i wyznaczników. 4. Rozwiązywania układów równań liniowych. 5. Ciągów liczbowych. 6. Granic ciągów. 7. Szeregów liczbowych. 8. Funkcji jednej zmiennej. Funkcji elementarnych. 9. Granic funkcji. 10. Ilorazu różnicowego. 11. Różniczki. Pojęcia i interpretacji geometrycznej pochodnej. 12. Pochodnej funkcji elementarnych i złożonych. 13. Funkcji wielu zmiennych. 14. Pochodnych cząstkowych. 15. Pochodnych wyższych rzędów.   **2 semestr**   1. Ekstremów funkcji. 2. Wklęsłości, wypukłości, punktów przecięcia krzywej. 3. Badania funkcji. 4. Reguły de l’Hospitala. 5. Zastosowania rachunku różniczkowego. 6. Pojęcia funkcji pierwotnej. 7. Całek nieoznaczonych. 8. Ogólnych reguł całkowania. 9. Całkowania funkcji podstawowych i przestępnych. 10. Całek oznaczonych i niewłaściwych. 11. Zastosowania całek.   **3 semestr**   1. Całek wielokrotnych i krzywoliniowych. 2. Geometrii analitycznej na płaszczyźnie. 3. Krzywych stożkowych. 4. Geometrii analitycznej w przestrzeni: płaszczyzna, prosta, powierzchnie drugiego stopnia. Skalarów i wektorów. 5. Podstaw geometrii różniczkowej. Płaszczyzny stycznej i prostej normalnej do powierzchni. 6. Przybliżonych metod rozwiązywania równań: aproksymacji liniowej, metody stycznych, metody iteracji.   **Student potrafi (przedstawiając pełne rozwiązanie, ale przy niewielkich błędach rachunkowych) rozwiązać zadania dotyczące**  **1. semestr**   1. Podziału liczb. 2. Liczb zespolonych. 3. Macierzy i wyznaczników. 4. Rozwiązywania układów równań liniowych. 5. Ciągów liczbowych. 6. Granic ciągów. 7. Szeregów liczbowych. 8. Funkcji jednej zmiennej. Funkcji elementarnych. 9. Granic funkcji. 10. Ilorazu różnicowego. 11. Różniczki. Pojęcia i interpretacji geometrycznej pochodnej. 12. Pochodnej funkcji elementarnych i złożonych. 13. Funkcji wielu zmiennych. 14. Pochodnych cząstkowych. 15. Pochodnych wyższych rzędów.   **2 semestr**   1. Ekstremów funkcji. 2. Wklęsłości, wypukłości, punktów przecięcia krzywej. 3. Badania funkcji. 4. Reguły de l’Hospitala. 5. Zastosowania rachunku różniczkowego. 6. Pojęcia funkcji pierwotnej. 7. Całek nieoznaczonych. 8. Ogólnych reguł całkowania. 9. Całkowania funkcji podstawowych i przestępnych. 10. Całek oznaczonych i niewłaściwych. 11. Zastosowania całek.   **3 semestr**   1. Całek wielokrotnych i krzywoliniowych. 2. Geometrii analitycznej na płaszczyźnie. 3. Krzywych stożkowych. 4. Geometrii analitycznej w przestrzeni: płaszczyzna, prosta, powierzchnie drugiego stopnia. Skalarów i wektorów. 5. Podstaw geometrii różniczkowej. Płaszczyzny stycznej i prostej normalnej do powierzchni. 6. Przybliżonych metod rozwiązywania równań: aproksymacji liniowej, metody stycznych, metody iteracji. |
| **Na ocenę 5,0** | **Student zna wszystkie wymagane terminy dotyczące:**  **1. semestr**   1. Podziału liczb. 2. Liczb zespolonych. 3. Macierzy i wyznaczników. 4. Rozwiązywania układów równań liniowych. 5. Ciągów liczbowych. 6. Granic ciągów. 7. Szeregów liczbowych. 8. Funkcji jednej zmiennej. Funkcji elementarnych. 9. Granic funkcji. 10. Ilorazu różnicowego. 11. Różniczki. Pojęcia i interpretacji geometrycznej pochodnej. 12. Pochodnej funkcji elementarnych i złożonych. 13. Funkcji wielu zmiennych. 14. Pochodnych cząstkowych. 15. Pochodnych wyższych rzędów.   **2 semestr**   1. Ekstremów funkcji. 2. Wklęsłości, wypukłości, punktów przecięcia krzywej. 3. Badania funkcji. 4. Reguły de l’Hospitala. 5. Zastosowania rachunku różniczkowego. 6. Pojęcia funkcji pierwotnej. 7. Całek nieoznaczonych. 8. Ogólnych reguł całkowania. 9. Całkowania funkcji podstawowych i przestępnych. 10. Całek oznaczonych i niewłaściwych. 11. Zastosowania całek.   **3 semestr**   1. Całek wielokrotnych i krzywoliniowych. 2. Geometrii analitycznej na płaszczyźnie. 3. Krzywych stożkowych. 4. Geometrii analitycznej w przestrzeni: płaszczyzna, prosta, powierzchnie drugiego stopnia. Skalarów i wektorów. 5. Podstaw geometrii różniczkowej. Płaszczyzny stycznej i prostej normalnej do powierzchni. 6. Przybliżonych metod rozwiązywania równań: aproksymacji liniowej, metody stycznych, metody iteracji.   **Student potrafi (przedstawiając pełne rozwiązanie)rozwiązać zadania dotyczące**  **1. semestr**   1. Podziału liczb. 2. Liczb zespolonych. 3. Macierzy i wyznaczników. 4. Rozwiązywania układów równań liniowych. 5. Ciągów liczbowych. 6. Granic ciągów. 7. Szeregów liczbowych. 8. Funkcji jednej zmiennej. Funkcji elementarnych. 9. Granic funkcji. 10. Ilorazu różnicowego. 11. Różniczki. Pojęcia i interpretacji geometrycznej pochodnej. 12. Pochodnej funkcji elementarnych i złożonych. 13. Funkcji wielu zmiennych. 14. Pochodnych cząstkowych. 15. Pochodnych wyższych rzędów.   **2 semestr**   1. Ekstremów funkcji. 2. Wklęsłości, wypukłości, punktów przecięcia krzywej. 3. Badania funkcji. 4. Reguły de l’Hospitala. 5. Zastosowania rachunku różniczkowego. 6. Pojęcia funkcji pierwotnej. 7. Całek nieoznaczonych. 8. Ogólnych reguł całkowania. 9. Całkowania funkcji podstawowych i przestępnych. 10. Całek oznaczonych i niewłaściwych. 11. Zastosowania całek.   **3 semestr**   1. Całek wielokrotnych i krzywoliniowych. 2. Geometrii analitycznej na płaszczyźnie. 3. Krzywych stożkowych. 4. Geometrii analitycznej w przestrzeni: płaszczyzna, prosta, powierzchnie drugiego stopnia. Skalarów i wektorów. 5. Podstaw geometrii różniczkowej. Płaszczyzny stycznej i prostej normalnej do powierzchni. 6. Przybliżonych metod rozwiązywania równań: aproksymacji liniowej, metody stycznych, metody iteracji. |

**Tabela 3. Powiązanie efektów uczenia się przedmiotu MATEMATYKA treści programowych, metod i form dotyczących z efektami zdefiniowanymi dla kierunku INŻYNIERIA ŚRODOWISKA.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe (E)** | **Metody dydaktyczne (F)** | **Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć (A9)** | **Efekty kształcenia (D)** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu** |
| **Wiedza** | | | | | |
| 1-6, 9-16 | F | Zajęcia teoretyczne i praktyczne | EKW1 | K1PIŚ\_W01 |
| 2,3,5-8, 11-16 | F | Zajęcia teoretyczne i praktyczne |
| **Umiejętności** | | | | | |
| 7, 8, 9, 11, 14 i 16 | F | Zajęcia teoretyczne i praktyczne | EKU1,  EKU2, EKU3, | K1PIŚ\_U15 |
| **Kompetencje społeczne** | | | | | |
| 9-16 | F | Zajęcia teoretyczne i praktyczne | EKK1 | K1PIŚ\_K05 |