

## OPIS MODUŁ KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

### I. Informacje ogólne:

1	Nazwa modułu kształcenia	<b>Matematyka 2</b>
2	Kod modułu kształcenia	<b>04-A-MAT2-60-1L</b>
3	Rodzaj modułu kształcenia	<b>obowiązkowy</b>
4	Kierunek studiów	<b>astronomia</b>
5	Poziom studiów	<b>I stopień</b>
6	Rok studiów	<b>I rok</b>
7	Semestr	<b>letni</b>
8	Rodzaje zajęć i liczba godzin	<b>60 h ćwic.</b>
9	Liczba punktów ECTS	<b>5</b>
10	Prowadzący zajęcia	<b>dr hab. Aneta Sikorska-Nowak</b>
11	Język wykładowy	<b>polski</b>

### II. Informacje szczegółowe

1. Cel (cele) modułu kształcenia.

**Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z pojęciami związanymi z teorią ciągów i szeregów funkcyjnych, w tym szeregów potęgowych i szeregów Fouriera, a także z podstawowymi zagadnieniami algebry liniowej.**

2. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych (jeśli obowiązują).

**Ukończony kurs z zakresu Matematyka I.**

3. Efekty kształcenia w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych dla modułu kształcenia i odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów:

Symbol efektów kształcenia	Po zakończeniu modułu (przedmiotu) i potwierdzeniu osiągnięcia efektów kształcenia student potrafi:	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów
E_01	<b>Zna definicje zbieżności jednostajnej ciągów i szeregów funkcyjnych. Widzi różnicę pomiędzy zbieżnością jednostajną a punktową.</b>	<b>K_W15</b>
E_02	<b>Zna pojęcie szeregu potęgowego, rozumie dlaczego obszar jego zbieżności ma taki a nie inny kształt i rozpiętość, zna twierdzenie Abela o granicy szeregu potęgowego w punktach brzegowych przedziału zbieżności, zna rozwinięcie w szereg potęgowy ważniejszych funkcji, zna twierdzenie o całkowaniu i różniczkowaniu</b>	<b>K_W15</b>

	szeregów potęgowych i zastosowanie tych reguł do obliczania wartości niektórych liczb.	
E_03	Potrafi rozwijać funkcje w szereg Fouriera, zna wzory Eulera-Fouriera, całkę Dirichleta, zasadę lokalizacji, zna twierdzenie o zbieżności punktowej szeregu.	K_W15
E_04	Umie rozwiązywać dowolne układy równań liniowych za pomocą operacji elementarnych na macierzach, zna odniesienie operacji elementarnych do macierzy elementarnych, zna pojęcie rzędu macierzy rozumie Twierdzenie Kroneckera-Capellego	K_W16
E_05	Zna podstawowe działania na macierzach i umie znaleźć macierz odwrotną za pomocą operacji elementarnych, zna podstawowe własności wyznacznika macierzy i umie obliczać wyznaczniki.	K_W16
E_06	Zna pojęcie przestrzeni i podprzestrzeni liniowej, potrafi posługiwać się kombinacjami liniowymi wektorów, zna pojęcie liniowej niezależności układu wektorów i pojęcie rozpinania przestrzeni liniowej przez układ wektorów.	K_W16
E_07	Zna pojęcie bazy przestrzeni liniowej i potrafi rozwiązywać zadania posługując się pojęciem bazy. Umie znaleźć macierz przejścia od bazy do bazy..	K_W16
E_08	Umie obliczać jądro i obraz przekształcenia liniowego. Zna pojęcia monomorfizmu i epimorfizmu oraz izomorfizmu przestrzeni liniowych.	K_W16
E_09	Zna definicję działania w zbiorze, własności działań oraz potrafi wskazać przykłady działań w różnych zbiorach. Zna definicję podstawowych struktur algebraicznych takich jak grupa, podgrupa, pierścień oraz ciało, potrafi je rozróżnić a jednocześnie umie wyodrębnić te struktury spośród poznanych pojęć w szkole średniej.	K_W16
E_10	Potrafi skonstruować ciało liczb zespolonych a więc zna: definicje dodawania i mnożenia liczb zespolonych oraz ich podstawowe własności. Zna pojęcie części rzeczywistej i urojonej, własności sprzężenia, modułu i argumentu liczby zespolonej. Umie mnożyć, dzielić i potęgować liczby zespolone w postaci trygonometrycznej, a także obliczać pierwiastki stopnia naturalnego z liczb zespolonych. Potrafi interpretować na płaszczyźnie zespolonej zbiory liczb, które spełniają określone warunki. Zna dowód nierówności trójkąta i wzoru Moivre'a. Potrafi wyprowadzić wzór na postać pierwiastka $n$ - tego stopnia z liczby zespolonej oraz uzasadnić, że zbiór pierwiastków stopnia $n$ z jedynki jest grupą multiplikatywną. Zna pojęcie pierwiastka pierwotnego.	K_W16

#### 4. Treści kształcenia:

Symbol treści kształcenia	Opis treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia modułu
TK_01	<p>Ciągi i szeregi funkcyjne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zbieżność punktowa i jednostajna, warunek Cauchy'ego na zbieżność</li> </ul>	E_01.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Związki zbieżności jednostajnej z ciągłością, różniczkowaniem i całkowaniem</li> <li>• Przykład funkcji ciągłej na całej prostej, która nie ma pochodnej w żadnym punkcie.</li> </ul>	
TK_02	<p>Szeregi potęgowe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Szereg potęgowy, promień zbieżności, wzór Cauchy'ego-Hadamarda, własności sumy szeregu potęgowego w przedziale zbieżności (różniczkowanie i całkowanie w przypadku szeregu o wyrazach rzeczywistych).</li> <li>• Rozwijanie funkcji w szereg potęgowy, rozwinięcia funkcji wykładniczej i funkcji trygonometrycznych, szereg dwumienny.</li> <li>• Zachowanie się sumy szeregu potęgowego na końcach przedziału zbieżności, twierdzenie Abela.</li> <li>• Analityczna definicja funkcji trygonometrycznych, związek pomiędzy funkcją wykładniczą a funkcjami trygonometrycznymi, wzory Eulera.</li> </ul>	E_02.
TK_03	<p>Szeregi Fouriera</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Szereg Fouriera, wzory Eulera-Fouriera.</li> <li>• Lemat Riemanna-Lebesgue'a.</li> <li>• Całka Dirichleta, zasada lokalizacji, zbieżność punktowa szeregu Fouriera.</li> <li>• Zamkniętość układu trygonometrycznego, nierówność Bessela i identyczność Parsewala.</li> </ul>	E_03.
TK_04	<p>Operacje elementarne i macierze elementarne. Rząd macierzy. Twierdzenie Kroneckera-Capellego</p> <p>Rozwiązywanie dowolnych układów równań liniowych za pomocą operacji elementarnych.</p>	E_04.
TK_05	<p>Działania na macierzach. Macierz odwrotna. Znajdowanie macierzy odwrotnych za pomocą operacji elementarnych</p> <p>Własności wyznaczników macierzy. Obliczanie wyznaczników. Dowód Twierdzenia Laplace'a.</p>	E_05.
TK_06	<p>Przestrzenie i podprzestrzenie liniowe.</p> <p>Liniowe kombinacje wektorów. Liniowa niezależność układu wektorów. Podprzestrzeń liniowa rozpięta przez układ wektorów danej przestrzeni.</p>	E_06.
TK_07	<p>Baza przestrzeni liniowej. Twierdzenie Steinitza o istnieniu bazy i Twierdzenie Steinitza o wymianie. Macierz przejścia od bazy do</p>	E_07.

	<b>bazy.</b> <b>Efektywnie wybieranie bazy ze skończonego układu wektorów rozpinających daną przestrzeń liniową</b>	
<b>TK_08</b>	<b>Jądro i obraz przekształcenia liniowego. Monomorfizm, epimorfizm oraz izomorfizm przestrzeni liniowych. Przestrzenie przekształceń liniowych.</b>	<b>E_08.</b>
<b>TK_09</b>	<b>Definicja działania w zbiorze, własności działań, przykłady działań w różnych zbiorach - działanie modulo n. Podstawowe struktury algebraiczne: grupa, podgrupa, pierścień ciała.</b>	<b>E_09.</b>
<b>TK_10</b>	<b>Ciało liczb zespolonych, działania, postać algebraiczna i trygonometryczna. Moduł, argument, wzór Moivre'a. Pierwiastkowanie liczb zespolonych.</b>	<b>E_10.</b>

### 5. Zalecana literatura

[1] H. i J. Musielakowie, **Analiza matematyczna, t. I, cz. 1 i 2, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2000 (t. I, cz. 1), 2002 (t. I, cz. 2).**

[2] A. Sołtysiak, **Analiza matematyczna, części I i II, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2000 (cz. I), 2004 (cz. II).**

[3] Jerzy Rutkowski, **Algebra liniowa w zadaniach, PWN**

### 6. Informacja o przewidywanej możliwości wykorzystania b-learningu (edukacji zdalnej)

**Nie przewiduje się.**

7. Informacja o tym, gdzie można zapoznać się z materiałami do zajęć, instrukcjami do laboratorium, itp.

**Materiały będą udostępniane przez prowadzących zajęcia.**

### III. Informacje dodatkowe

1. Odniesienie efektów kształcenia i treści kształcenia do sposobów prowadzenia zajęć i metod oceniania:

Nazwa modułu (przedmiotu): <b>Matematyka 2</b>			
Symbol efektu kształcenia dla modułu	Symbol treści kształcenia realizowanych w trakcie zajęć	Sposoby prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych efektów kształcenia	Metody oceniania stopnia osiągnięcia założonego efektu kształcenia*

E_01	TK_01	Ćwiczenia rachunkowe z elementami wykładu	F- pytania, dyskusja w trakcie ćwiczeń, F- sprawdzanie zadań domowych, F- wspólne rozwiązywanie zadań P- kolokwium
E_02	TK_02	Ćwiczenia rachunkowe z elementami wykładu	F- pytania, dyskusja w trakcie ćwiczeń, F- sprawdzanie zadań domowych, F- wspólne rozwiązywanie zadań P- kolokwium
E_03	TK_03	Ćwiczenia rachunkowe z elementami wykładu	F- pytania, dyskusja w trakcie ćwiczeń, F- sprawdzanie zadań domowych, F- wspólne rozwiązywanie zadań P- kolokwium
E_04	TK_04	Ćwiczenia rachunkowe z elementami wykładu	F- pytania, dyskusja w trakcie ćwiczeń, F- sprawdzanie zadań domowych, F- wspólne rozwiązywanie zadań P- kolokwium
E_05	TK_05	Ćwiczenia rachunkowe z elementami wykładu	F- pytania, dyskusja w trakcie ćwiczeń, F- sprawdzanie zadań domowych, F- wspólne rozwiązywanie zadań P- kolokwium
E_06	TK_06	Ćwiczenia rachunkowe z elementami wykładu	F- pytania, dyskusja w trakcie ćwiczeń, F- sprawdzanie zadań domowych, F- wspólne rozwiązywanie zadań P- kolokwium
E_07	TK_07	Ćwiczenia rachunkowe z elementami wykładu	F- pytania, dyskusja w trakcie ćwiczeń, F- sprawdzanie zadań domowych, F- wspólne rozwiązywanie zadań P- kolokwium
E_08	TK_08	Ćwiczenia rachunkowe z elementami wykładu	F- pytania, dyskusja w trakcie ćwiczeń, F- sprawdzanie zadań domowych, F- wspólne rozwiązywanie zadań P- kolokwium
E_09	TK_09	Ćwiczenia rachunkowe z elementami wykładu	F- pytania, dyskusja w trakcie ćwiczeń, F- sprawdzanie zadań domowych, F- wspólne rozwiązywanie zadań P- kolokwium
E_10	TK_10	Ćwiczenia rachunkowe z elementami wykładu	F- pytania, dyskusja w trakcie ćwiczeń, F- sprawdzanie zadań domowych, F- wspólne rozwiązywanie zadań P- kolokwium

## 2. Obciążenie pracą studenta (punkty ECTS):

Nazwa modułu (przedmiotu):	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin (lekcyjnych) na zrealizowanie aktywności
Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem	60
Praca własna studenta - <b>przygotowanie do zajęć, zadania domowe</b>	40
Praca własna studenta - <b>przygotowanie do kolokwium</b>	30

SUMA GODZIN	<b>130</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU (PRZEDMIOTU)	<b>5</b>

# Praca własna studenta – przykładowe formy aktywności: (1) przygotowanie do zajęć, (2) opracowanie wyników, (3) czytanie wskazanej literatury, (4) napisanie raportu z zajęć, (5) przygotowanie do egzaminu,...

### 3. Sumaryczne wskaźniki ilościowe

a) Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich **5**

b) Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia laboratoryjne i projektowe **0**

### 4. Kryteria oceniania:

**Zasady oceniania i kontroli obecności zostaną podane przez prowadzących zajęcia na początku semestru.**