МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Центральноукраїнський державний
педагогічний університет імені Володимира Винниченка

Кафедра математики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Завідувач кафедри
_________________професор Кушнір В.А.

«27» серпня 2019 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ

Спеціальність/напрям 014 Середня освіта (Природничі науки)

спеціалізація____
(назва спеціалізації)
освітня програма ____
(назва)
факультет природничо-географічний
(назва інституту, факультету, відділення)
форма навчання денна
(денна, заочна,)

2019 – 2020 навчальний рік

Робоча програма “Математичний аналіз” для студентів за спеціальністю/напрямом 014 Середня освіта (Природничі науки).

Розробники: **Гаєвський Микола Вікторович,** старший викладач кафедри математики, кандидат фіз.-мат. наук

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри математики

Протокол від «27» серпня 2019 року № 1

Завідувач кафедри математики

_________________________ Кушнір В.А.
(підпис)

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>Денна форма навчання</td><td>Заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Кількість кредитів – 3</td><td>Галузь знань</td><td colspan="2" rowspan="2">Нормативна</td></tr>
<tr><td>Напрям підготовки
01 Освіта/Педагогіка</td></tr>
<tr><td>Модулів – 4</td><td rowspan="4">Спеціальність/напрям: 014 Середня освіта (Природничі науки)</td><td colspan="2">Рік підготовки</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів – 3</td><td>1-й</td><td></td></tr>
<tr><td>Індивідуальне науково-дослідне завдання</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>Загальна кількість годин - 90</td><td>1-й</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="12">Тижневих годин для денної форми навчання:
Аудиторних – 2
Самостійної роботи студента – 4</td><td rowspan="12">Рівень вищої освіти - бакалавр</td><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td>18 год</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні, семінарські</td></tr>
<tr><td>18 год.</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>54 год</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Індивідуальне завдання</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю - екзамен</td></tr>
</table>

ВСТУП

Дисципліна "Математичний аналіз" є базовою нормативною дисципліною та є необхідною складовою частиною базової теоретичної підготовки студента-математика та основою для подальшого вивчення спеціальних дисциплін.

Навчальна дисципліна "Математичний аналіз" є невід'ємною частиною базової математичної підготовки студентів і належить до фундаментальних дисциплін, на яких ґрунтуються методи побудови різноманітних математичних моделей процесів. Вивчення дисципліни передбачає: ознайомити студентів з основами математичного апарату, необхідного для розв'язування теоретичних та практичних задач; виробити навички математичного дослідження прикладних задач; дати необхідну математичну підготовку для вивчення інших дисциплін ("Теорія ймовірностей та математична статистика", "Елементарна математика", "Методи наближень", “Диференціальні рівняння” тощо); виробити вміння самостійно вивчати літературу з математики та прикладних питань. Загалом сформувати цілісну систему теоретичних знань, необхідну для професійної діяльності майбутнього вчителя математики, розвинути вміння аналітичного мислення та навичок застосування математичного апарату до формалізації реальних процесів та явищ.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: закласти фундамент математичної підготовки майбутнього вчителя математики; підготувати студентів до вивчення загальної та теоретичної фізики, диференціальних рівнянь та комплексного аналізу.

Завдання: навчити студентів основним поняттям теорії границь, диференціального та інтегрального числення, числових та функціональних рядів, метричних просторів, функцій кількох змінних; навчити студентів доводити основні теореми вказаних розділів; навчити студентів застосовувати поняття і теореми математичного аналізу до прикладних задач, для дослідження функцій, обчислення довжин кривих, площ поверхонь, моментів інерції та статичних моментів.

Предмет навчальної дисципліни „Математичний аналіз” включає основні поняття, факти, методи та моделі математичного аналізу (диференціального та інтегрального числення). Всі математичні поняття, що вивчаються, ілюструються застосуваннями.

У результаті вивчення навчальної дисципліни у студента мають бути сформовані такі *компетентності:*

Загальні компетентності (ЗК)

1. Здатність до абстрактного та аналітичного мислення, критичного та самокритичного аналізу.
2. Здатність до планування та розподілу часу.
3. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
4. Здатність здійснювати дослідження на відповідному рівні.
5. Знання та розуміння предметної області та особливостей професії.

Фахові компетентності спеціальності (ФК)

1. Здатність формулювати проблеми математичною мовою з метою спрощення їхнього аналізу й розв’язання, подавати математичні міркування та висновки у формі, придатній для цільової аудиторії, а також розуміти математичні міркування інших осіб.

2. Здатність конструювати доведення на базі конкретного математичного апарату.

3. Здатність будувати та досліджувати математичну модель, а також перевіряти її на адекватність. Вміти пояснювати в математичних термінах результати, отримані під час розрахунків.

4. Здатність проводити обчислення в рамках основних математичних моделей та застосовувати необхідні математичні методи.

5. Здатність до аналізу основ і властивостей існуючих математичних структур та розуміння переваг тих чи інших математичних підходів, у тому числі до оцінки їх обґрунтованості й ефективності.

6. Здатність використовувати обчислювальні інструменти для чисельних і символьних розрахунків та для постановки й розв'язання задач.

7. Володіти методичними знаннями та вміннями формулювати математичні твердження та їх доведення; реалізувати етапи різних методик навчання, що є об'єктами засвоєння у навчанні математичних дисциплін у загальноосвітніх та вищих навчальних закладах.

8. Володіння базовими принципами та фактами математичного аналізу, а також вміння аналізувати структуру зв'язків між фундаментальними математичними теоріями.

9. Здатність використовувати принципи та факти математичного аналізу при розв'язуванні задач різних типів.

Програмні результати навчання:

У результаті вивчення навчального курсу студент

1. Демонструє глибокі знання та досконале володіння термінологією розділів математичного аналізу, а саме історію розвитку математичного апарату математичного аналізу; властивості елементарних функцій; теорію границь та нескінченно малих величин; похідну та диференціал функції однієї та їх застосування; інтегральне числення тощо.
2. Формулює, характеризує, пояснює зміст, класифікує основні поняття, зокрема
- поняття множини;
- поняття теорії границь
- диференціального числення,
- теорії похідних;
- теорії первісної;
- теорії невизначеного інтеграла, інтеграла Рімана,
- поняття числового та функціонального ряду;
- поняття диференціального рівняння
3. Застосовує способи математичної діяльності (аргументує їх) у розв'язуванні математичних задач, доводить основні математичні факти, виокремлюючи ланцюжки міркувань, розташовуючи їх у логічній послідовності, формулює основні ідеї доведень із предмету, зокрема
- операції над множинами,
- обчислювати границі послідовностей,

- обчислювати границю функції в точці,
- досліджувати функції на неперервність,
- обчислювати похідні функцій,
- досліджувати функції за допомогою похідних,
- обчислювати невизначені інтеграли,
- обчислювати інтеграли Рімана,
- застосовувати інтеграл Рімана до знаходження площ плоских фігур, довжин дуг кривих, об'ємів тіл обертання, площ поверхонь тіл обертання, знаходження координат центрів ваги тощо,
- дослідження збіжності ряду,
- розв'язувати диференціальні рівняння.

4. Використовує обчислювальні інструменти для чисельних і символьних розрахунків та для постановки й розв'язування задач

3. Тематичний план навчальної дисципліни

Семестр 1

Змістовний модуль І. Границя та неперервність функції однієї змінної. Диференціальне числення функції однієї змінної

Тема 1. Вступ до аналізу

Предмет і метод математичного аналізу. Зв'язок із шкільним курсом математики.

Тема 2. Множина дійсних чисел

Дійсні числа в шкільному курсі математики.

Поняття множини. Дії над множинами.

Задачі, які приводять до поняття дійсного числа. Основні властивості дійсних чисел; упорядкованість, властивості суми і добутку, неперервність (аксіома Кантора).

Множини N (натуральних), Z (цілих), Q (раціональних) і R (дійсних) чисел. Подання дійсних чисел у десятковій системі числення та зображення їх на числовій прямій. Невласні дійсні числа $+\infty$, $-\infty$ і нескінченно віддалені точки числової прямої. Числові проміжки.

Модуль дійсного числа та його властивості. Поняття околу точки числової прямої. Обмежені числові множини. Точна верхня і точна нижня межі числової множини, їх існування та властивості. Принцип і метод математичної індукції. Нерівність Бернуллі.

Тема 3. Функції дійсної змінної

Задачі, які приводять до поняття функції. Функції у шкільному курсі математики. Поняття відповідності та функції (відображення), область визначення та множина значень. Функції дійсної та комплексної змінної. Взаємно однозначне відображення і обернене відображення (обернена функція), графіки взаємно обернених функцій.

Означення основних елементарних функцій та їх графіки.

Арифметичні операції над функціями, суперпозиція функцій (складна функція), елементарні функції дійсної змінної.

Найпростіші властивості функцій дійсної змінної. Поняття многочлена, раціональної, алгебраїчної, ірраціональної та трансцендентної функцій дійсної змінної.

Тема 4. Границі послідовностей

Послідовність та її границя у шкільному курсі математики. Послідовність як функція, що визначена на множині натуральних чисел. Поняття скінченої та нескінченної границі послідовності з дійсними членам. Нескінченно малі та нескінченно великі послідовності.

Збіжні і розбіжні послідовності. Найпростіші теореми про границі: єдиність границі, границя підпослідовності, зв'язок збіжності з обмеженістю, перехід до границі під знаком модуля.

Основні властивості границь: границя сталої, зв'язок збіжної послідовності з нескінченно малою, границя суми, добутку, різниці і частки, перехід до границі в нерівностях, границя проміжної змінної.

Монотонні послідовності. Існування границі монотонної послідовності.

Існування границі послідовності . Означення e^x та її основної властивості. Число e, натуральний логарифм. Означення показникової, логарифмічної та загальної степеневої функцій дійсної змінної, їх основні властивості та графіки.

Часткові границі послідовності з дійсними членами. Теорема Больцано – Вейєрштрасса. Верхня та нижня границі послідовності з дійсними членами. Критерій збіжності послідовності.

Тема 5. Границі функцій в точках

Задачі, які приводять до поняття границі функції у точці. Границя функції у шкільному курсі математики. Поняття граничної точки множини, зв'язок з границею послідовності, існування граничної точки.

Загальне поняття границі функції дійсної змінної у точці відносно множини та його частинні випадки. Зв'язок границі з однобічними границями. Поняття нескінченно малої та нескінченно великої функції. Асимптоти.

Найпростіші теореми про границі.

Основні властивості границь. Границя монотонної функції. Границі основних елементарних функцій. Деякі важливі границі:

Тема 6. Неперервні функції

Задачі, які приводять до поняття неперервності функції. Неперервні функції у шкільному курсі математики. Поняття функції дійсної змінної, неперервної у точці відносно множини і неперервної на множині.

Неперервність суми, добутку, різниці і частки функцій. Неперервність складної функції. Неперервність суми функціонального і степеневого рядів. Неперервність основних елементарних та елементарних функцій.

Однобічна неперервність. Точки розриву, та їх класифікація. Точки розриву монотонних функцій.

Властивості функцій, неперервних на відрізку: обмеженість, існування найбільшого і найменшого значень, існування проміжних значень, рівномірна неперервність.

Теорема про існування, монотонність і неперервність оберненої функції. Існування і неперервність , логарифмічної і обернених тригонометричних функцій.

Тема 7. Похідна і диференціал

Задачі, які приводять до поняття похідної. Похідна у шкільному курсі математики. Означення похідної функції дійсної змінної. Геометричний та

механічний зміст похідної функції дійсної змінної. Рівняння дотичної та нормалі до кривої.
Поняття функції, диференційовної у точці і на множині. Зв'язок диференційовності з неперервністю. Диференційовність суми, добутку, різниці й частки функцій. Диференційовність складної та оберненої функцій.
Таблиця похідних основних елементарних функцій.
Диференціал функції, його геометричний і механічний зміст. Інваріантність форми диференціала. Застосування диференціала до наближених обчислень.
Похідні і диференціали вищих порядків. Диференціювання параметрично заданих функцій.
Диференціювання функціональних і степеневих рядів. Поняття ряду Тейлора. Єдність розкладу функції у степеневий ряд.
Поняття аналітичної функції дійсної змінної. Властивість єдиності аналітичної функції.
Тема 8. Основні теореми диференціального числення та їх застосування
Теореми Ролля, Лагранжа і Коші.
Правила Лопіталя. Порівняння росту показникової, степеневої і логарифмічної функції.
Умови сталості і монотонності функції на проміжку.
Опуклість кривої і точки перегину.
Повне дослідження функції та побудова її графіка.
Наближене обчислення коренів рівнянь методом хорд і методом дотичних.
<u>*Семестр 2*</u>

<u>Змістовний модуль ІІ. Інтегральне числення функції однієї змінної</u>

Тема 1. Основні поняття інтегрального числення
Задачі, які приводять до поняття первісної. Первісна у шкільному курсі математики. Поняття первісної, теорема про множину первісних. Поняття невизначеного інтеграла. Таблиця основних інтегралів.
Тема 2. Методи та способи інтегрування
Основі методи інтегрування: розкладу, заміни змінної та частинами.
Інтегрування раціональних функцій. Поняття функції, інтегровної у скінченному вигляді.
Інтегрування найпростіших ірраціональних і трансцендентних функцій.
Знаходження невизначених інтегралів за допомогою таблиць.
Тема 3. Поняття інтегровності, основні теореми про інтегровність
Задачі, які приводять до поняття визначеного інтеграла. Інтеграл у шкільному курсі математики. Інтегровність за Ріманом і визначений інтеграл. Необхідна умова інтегровності. Суми Дарбу та їх властивості. Критерій інтегровності за Ріманом. Інтегровність неперервної, кусково-неперервної і монотонної функцій. Геометричний зміст визначеного інтеграла.
Тема 4. Визначений інтеграл та його властивості
Основні властивості визначеного інтеграла. Теорема про середнє значення визначеного інтеграла. Інтеграл із змінною верхньою межею інтегрування. Неперервність інтеграла із змінною верхньою межею. Диференційовність інтеграла зі змінною верньою межею. Існування первісної неперервної функції. Формула Ньютона – Лейбніца. Інтегрування частинами і заміною змінної.

Тема 5. Застосування визначених інтегралів

Площа криволінійної трапеції. Геометричний зміст визначеного інтеграла. Обчислення площ у декартових координатах. Доведення нерівностей за допомогою інтеграла. Наближене обчислення визначених інтегралів. Обчислення площ у полярних координатах. Об'єм тіла обертання і його обчислення. Поняття спрямлюваної дуги кривої та її довжини. Обчислення довжини кусково-гладкої кривої. Поняття площі поверхні обертання та її обчислення. Застосування визначеного інтеграла у фізиці: координати центра маси платівки і дуги кривої, статичні моменти.

Тема 6. Невласні інтеграли

Невласні інтеграли на нескінченних проміжках інтегрування. Невласні інтеграли на скінченних проміжках від необмежених функцій.

Змістовний модуль ІІІ. Ряди та диференціальні рівняння

Тема 1.Числові ряди. Частинна сума і залишок ряду. Збіжність і сума ряду. Збіжність ряду та його залишку. Приклади. Геометрична прогресія, її збіжність і сума. Гармонійний ряд. Необхідна умова збіжності ряду. Достатні ознаки збіжності додатних рядів. Знакозмінні ряди. Теорема Лейбніца. Ряди з довільними членами. Абсолютна й умовна збіжність.

Тема 2 Функціональні послідовності і функціональні ряди. Область збіжності. Рівномірна збіжність. Ознака Вейєрштрасса. Властивості рівномірно збіжних функціональних рядів: неперервність суми рівномірно збіжного функціонального ряду, інтегрування функціональних рядів, диференціювання функціональних рядів. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Теорема Адамара (без доведення). Інтервал і радіус збіжності степеневого ряду. Рівномірна збіжність степеневого ряду. Неперервність суми степеневого ряду. Теорема про диференціювання степеневого ряду. Інтегрування степеневого ряду. Ряди Тейлора та Фур'є.

Тема 3**.** Основні поняття теорії звичайних диференціальних рівнянь

Приклади задач, які приводять до звичайних диференціальних рівнянь. Означення диференціального рівняння 1-го порядку та його розв'язку. Постановка задачі Коші. Рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідне рівняння та рівняння, що зводяться до однорідних. Інтегрування диференціальних рівнянь першого порядку. Лінійне рівняння зі сталими коефіцієнтами.

4. Структура навчальної дисципліни

№ з/п	Назва теми	Кількість годин				
		лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Контрольна модульна робота	Інші форми контр.
1 семестр						
Змістовий модуль 1						
1.	Границі послідовностей та функцій	2	2	6		
2.	Неперервні функції	2	2	4		
3.	Похідна і диференціал	2	2	6		
	Разом за розділом/ змістовим модулем1	6	6	18		
Змістовий модуль 2						
1.	Основні поняття інтегрального числення. Методи інтегрування	2	4	10		
2.	Визначений інтеграл та його властивості	6	4	8		
	Разом за розділом/ змістовим модулем 2	6	6	18		
Змістовий модуль 3						
1.	Додатні ряди. Необхідна й достатня умова збіжності додатних рядів.	2	2	10		
2.	Основні поняття теорії звичайних диференціальних рівнянь	2	2	8		
	Разом за розділом/ змістовим модулем1	4	4	18		
Всього годин за семестр		18	18	54		
ІНДЗ						
ІНДЗ				-	-	
	Усього годин					

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Границі послідовностей та функцій	2
2.	Неперервні функції	2
3.	Похідна і диференціал	2
4.	Основні поняття інтегрального числення. Методи інтегрування	4
5.	Визначений інтеграл та його властивості	4
6.	Додатні ряди. Необхідна й достатня умова збіжності додатних рядів.	2
7.	Основні поняття теорії звичайних диференціальних рівнянь	2
	Всього	18

6. Теми лабораторних занять — не передбачено

7. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Перший семестр	
1.	Числові множини, операції над ними. Властивості. Логічні символи. Аксіоматичне визначення множини дійсних чисел. Натуральні, цілі, раціональні, ірраціональні числа.	2
2.	Границя числової послідовності. Збіжні числові послідовності. Єдиність границі. Обмеженість збіжної послідовності. Обмежені та необмежені послідовності, нескінченно великі послідовності. Нескінченно малі числові послідовності, їх властивості. Границя суми, добутку, частки збіжних послідовностей, теореми про граничний перехід у нерівностях.	2
3.	Монотонні числові послідовності. Теорема Вейєрштрасса. Число *e*.	2
4.	Підпослідовності. Граничні точки, принцип компактності. Верхня та нижня границя числової послідовності. Критерій Коші збіжності послідовності.	2
5.	Нескінченно малі функції, їх властивості. Властивості границі функції. Границя $\sin x/x$ при $x \to 0$. Число *e*, як границя функції.	2
6.	Границя монотонної функції. Критерій Коші існування границі функції.	2
7.	Неперервність функції в точці, властивості, неперервність складної функції..	2
8.	Одностороння неперервність функції. Класифікація точок розриву функції.	2
9.	Існування і неперервність оберненої функції. Неперервність елементарних функцій. Чудові границі, наслідки.	2
10.	Визначення похідної. Односторонні похідні. Геометричний і фізичний зміст похідної. Диференційовність функції, критерій диференційовності функції, неперервність диференційовної функції.	2
11.	Похідні та диференціали вищих порядків. Формула Лейбніца. Порушення інваріантності форми диференціалів вищих порядків. Похідні функції, що задана параметрично.	2
12.	Теореми Ферма, Ролля, Лагранжа, Коші. Наслідки з теореми Лагранжа.	2
13.	Розкриття невизначеностей за правилом Лопіталя.	2
14.	Формула Тейлора. Залишковий член формули Тейлора. Формули Маклорена для функцій e^x, $\sin x$, $\cos x$, $\ln(1+x)$, $(1+x)^{\alpha}$.	2
15.	Асимптоти графіка функції. Повне дослідження функції.	2

	Найбільше і найменше значення функції на відрізку.	
16.	Формули заміни змінної та інтегрування частинами у невизначеного інтеграла.	2
17.	Раціональні дроби, правильні раціональні дроби, прості (елементарні) дроби, розклад правильного раціонального дробу на прості дроби. Інтегрування простих раціональних дробів та деяких ірраціональностей.	2
18.	Визначений інтеграл як функція верхньої межі Диференціювання визначеного інтеграла по верхній межі. Існування первісної. Формула Ньютона-Лейбніца.	2
19.	Заміна змінної та інтегрування частинами у визначеному інтегралі. Формула Тейлора із залишковим членом у інтегральній формі. Наближені методи обчислення визначених інтегралів.	2
20.	Невласні інтеграли , їх властивості, критерій Коші збіжності невласних інтегралів, заміна змінної і інтегрування частинами. Невласні інтеграли від невід'ємних функцій, ознаки збіжності.	2
21.	Поняття довжини кривої. Спрямлювані криві. Обчислення довжини кривої за допомогою визначеного інтеграла.	2
22.	Поняття площі плоскої фігури, квадровність плоскої фігури. Площа криволінійної трапеції, площа фігури в полярних координатах. Площа поверхні обертання. Поняття об'єму тіла. Об'єм тіла обертання, об'єм тіла за площею поперечного перерізу. Загальна схема застосування визначеного інтеграла.	2
23.	Числові ряди. Частинна сума і залишок ряду. Збіжність і сума ряду. Збіжність ряду та його залишку. Приклади. Геометрична прогресія, її збіжність і сума. Гармонійний ряд. Необхідна умова збіжності ряду.	2
24.	Додатні ряди. Необхідна й достатня умова збіжності додатних рядів. Достатні ознаки збіжності додатних рядів: ознака порівняння, ознака Даламбера, ознака Коші, інтегральна ознака.	2
25.	Знакозмінні ряди. Теорема Лейбніца. Ряди з довільними членами. Абсолютна й умовна збіжність. Теорема про збіжність абсолютно збіжного ряду. Теореми про необхідну й достатню умови збіжності числової послідовності та числового ряду (критерій Коші).	2
26.	Функціональні послідовності і функціональні ряди. Область збіжності. Рівномірна збіжність. Ознака Вейєрштрасса. Властивості рівномірно збіжних функціональних рядів: неперервність суми рівномірно збіжного функціонального ряду, інтегрування функціональних рядів, диференціювання функціональних	2

	рядів. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Теорема Адамара (без доведення). Інтервал і радіус збіжності степеневого ряду. Рівномірна збіжність степеневого ряду. Неперервність суми степеневого ряду. Теорема про диференціювання степеневого ряду. Інтегрування степеневого ряду. Ряди Тейлора та Фур'є.	
27.	Основні поняття теорії звичайних диференціальних рівнянь Приклади задач, які приводять до звичайних диференціальних рівнянь. Означення диференціального рівняння 1-го порядку та його розв'язку. Постановка задачі Коші. Рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідне рівняння та рівняння, що зводяться до однорідних. Інтегрування диференціальних рівнянь першого порядку. Лінійне рівняння зі сталими коефіцієнтами.	2
	Усього годин	54

8. Індивідуальні завдання

1. Індивідуальне завдання з тематики змістових модулів 1-2 (1 семестр) (обов'язкове завдання).
2. Індивідуальне завдання з тематики змістових модулів 1-2 (2 семестр) (обов'язкове завдання).

Тематика індивідуального завдання охоплює всі основні теми навчальної програми із зазначених змістових модулів. Запропоновані завдання мають на меті закріплення, поглиблення, систематизацію та узагальнення знань, які отримують студенти у процесі навчання, а також застосування цих знань на практиці.

Індивідуальне завдання виконується окремо кожним студентом. Кожен студент захищає індивідуальне завдання перед викладачем.

9. Методи навчання

пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, проблемного викладу, частково-пошуковий, дослідницький

10. Методи контролю

усний захист практичних робіт та індивідуального завдання, тестування

11. Схема нарахування балів, які отримують студенти

Модульний контроль: 4 модульні контрольні роботи.

1-й семестр

Поточне тестування та самостійна робота						Екзам	Сума
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3	Контрольна робота	Індивідуальне завдання	Разом		
T1-3	T4-5	T5-7					
10	10	10	20	10	60	40	100

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

<table>
<tr><td rowspan="2">Сума балів за всі види навчальної діяльності</td><td colspan="2">Оцінка за національною шкалою</td></tr>
<tr><td>для екзамену, курсового проекту (роботи), практики</td><td>для заліку</td></tr>
<tr><td>90-100</td><td>відмінно</td><td rowspan="5">зараховано</td></tr>
<tr><td>82-89</td><td rowspan="2">добре</td></tr>
<tr><td>74-81</td></tr>
<tr><td>64-73</td><td rowspan="2">задовільно</td></tr>
<tr><td>60-63</td></tr>
<tr><td>35-59</td><td>незадовільно з можливістю повторного складання</td><td>не зараховано з можливістю повторного складання</td></tr>
<tr><td>1-34</td><td>незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни</td><td>не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни</td></tr>
</table>

12. Рекомендована література

1. Давидов М.О. Курс математичного аналізу. Ч. І.- Ч.ІІ– К.: Вища школа. 1976. 1990.
2. Шкіль М.І. Математичний аналіз. Ч. І.-Ч. ІІ. – К.: Вища школа. 1978, 2005.
3. А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировський, В.Б. Полонський, М.С. Якір. Алгебра і початки аналізу. Підручник для 11 класу загальноосвітніх навчальних закладів. Профільний рівень. Харків, «Гімназія», 2011.
4. Дзядик В.К. Математичний аналіз. Т. І. – К.: Вища школа. 1995.
5. Дороговцев А.Я. Математичний аналіз. Ч. І.-ІІ. – К.: Либідь. 1993.
6. Дюженкова Л.І., Колесник Т.В., Лященко М.Я., Михалін Г.О., Математичний аналіз у задачах і прикладах. Ч. І.-ІІ.– К.: Вища школа. 2002.
7. М.Н. Шунда, А.А. Томусяк. Практикум з математичного аналізу: Вступ до аналізу. Диференціальне числення: Навч. посібник. – К.: Вища школа. 1993.
8. Фихтенгольц Г. М. Основы математического анализа. Т. 1-3. – М.: Наука. 1968.

13. Інформаційні ресурси

1. www.mon.gov.ua
2. http://mmtest.univ.kiev.ua/uk/content/%D0%B1%D1%96%D0%B1%D0%BB%D1%96%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BA%D0%B0
3. www.nbuv.gov.ua
4. http://www.mechmat.univ.kiev.ua/golovna/fakul-tet/biblioteka/
5. www.exponenta.ru