

СИЛАБУС
навчальної дисципліни

МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ

1. Основна інформація про дисципліну

Тип дисципліни: обов'язкова **Форма навчання:** денна
Освітній ступінь: бакалавр
Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка
Спеціальність: 014.04 Середня освіта. Математика
Освітня програма: «Середня освіта: математика»
Рік навчання: перший, другий **Семестр:** I, II, III, IV
Кількість кредитів (годин): 17 (510 год.: 94 - лекції; 138 - практичні; 270 - самостійна робота)
Мова викладання: українська
Посилання на курс в онлайн-платформі
<http://moodle.idgu.edu.ua/moodle/course/view.php?id=591>
<http://moodle.idgu.edu.ua/moodle/course/view.php?id=594>

2. Інформація про викладача (викладачів)

ПІБ: Івлієва Ольга Михайлівна
Науковий ступінь, вчене звання, посада: кандидат педагогічних наук, доцент
Кафедра: кафедра математики, інформатики та інформаційної діяльності
Робочий e-mail: olgaiivlieva@ukr.net
Години консультацій на кафедрі: Понеділок 15:00-16.20

3. Опис та мета дисципліни

Дисципліна «Математичний аналіз» є обов'язковим компонентом підготовки здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» для освітньої програми Середня освіта: математика і передбачає розширення відомостей про функції, ознайомлення з границею функції кількох незалежних змінних, функціями, неперервними в точці; диференціальним та інтегральним численням функції кількох незалежних змінних. Прийоми й методи математичного аналізу можуть застосовуватись до розв'язування прикладних наукових, технічних задач, зокрема, фізичних та геометричних.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є загальні математичні властивості та закономірності

Мета вивчення дисципліни полягає в оволодінні майбутніми вчителями математики науковими основами, теоретичними положеннями, сучасними методами, притаманними математичному аналізу функцій однієї і багатьох змінних, та їх застосування при описі кількісних співвідношень об'єктів оточуючого світу.

Викладання дисципліни базується на знаннях шкільного курсу алгебри та геометрії.

4. Результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- теорію дійсних чисел, властивості границь числових послідовностей та числових функцій;

- властивості неперервних функцій;
 - диференціальне числення функцій однієї змінної.
 - основні формули інтегрального числення для функції однієї змінної;
 - основні методи розв'язування стандартних вправ з курсу математичного аналізу
- вміти:
- знаходити границі послідовностей і функцій;
 - оцінювати швидкість зростання нескінченно великих послідовностей;
 - досліджувати функції на неперервність;
 - диференціювати функції однієї змінної;
 - користуватися розвиненням функції за формулою Тейлора;
 - досліджувати функції на монотонність, екстремум та опуклість;
 - будувати графік функції за допомогою диференціального числення;
 - використовувати вивчені методи для знаходження неозначеного інтеграла від раціональних, ірраціональних та трансцендентних функцій;
 - застосовувати елементи теорії інтегрального числення для функції однієї змінної для розв'язування фізичних та геометричних задач

5. Структура дисципліни

Тема № 1. Основні поняття математичного аналізу

Перелік питань/завдань, що вноситься на обговорення/опрацювання	Рекомендовані джерела, допоміжні матеріали та ресурси
<p>Лекція (6 год.):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вступ: предмет, об'єкт і метод математичного аналізу 2. Множини, Дії над множинами. Зображення множин та відношень між ними за допомогою кругів Ейлера. Приклади 3. Скінченні та нескінченні множини. Приклади 4. Функції та послідовності. 5. Квантори та їх використання при побудові математичних тверджень. 6. Аксиоматичний підхід до визначення натурального числа. Аксиоми Піано. Приклади множин, які задовольняють аксіомам Піано. 7. Метод математичної індукції, його теоретична основа, алгоритм. Приклади. 8. Комплексні числа та дії над ними 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вища математика: Підручник. У 2-х кн. – Кн. 1. Основні розділи/ За ред. Г.Л. Кулініча. К.: Либідь, 2003. Глава 1. С.4-15. 2. Дороговцев А. Я. Математичний аналіз: Підручник: Київ: Либідь, 1993. Частина 1, , Глава 1 ,С. 7-38. 3. Шкіль М. І., Колесник Т. В., Котлова В. М. Вища математика: Підручник: У 3-х кн. – Київ: Либідь, 1994. – Кн. 1: Аналітична геометрія з елементами алгебри. Вступ до математичного аналізу.С.108-115.
<p>Практичне заняття (6 год.):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Операції над множинами. 2. Дії над натуральними числами. Метод математичної індукції. 3. Дії над раціональними числами. Дії над дійсними числами. Запис дійсного числа нескінченними десятинними дробами. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вища математика: Підручник. У 2-х кн. – Кн. 1. Основні розділи/ За ред. Г.Л. Кулініча. К.: Либідь, 2003. Глава 1. № 1-7 С. 5., 2. Дороговцев А. Я. Математичний аналіз: Підручник: Київ: Либідь, 1993. Частина 1, Глава 1, С. 7-38. 3. Збірник задач з математичного аналізу. Частина І. Функції однієї змінної М. О. Денисьєвський, О. О. Курченко, В. Н. Нагорний, О. Н.

	Нестеренко, Т. О. Петрова, А. В. Чайковський / К.: ВПЦ "Київський університет", 2005. Розд 1. С.7-36
Завдання для самостійної роботи: 1.Зображення дійсного числа нескінченим десятковим дробом. Неперервність множини дійсних чисел.	1.Швачич Г.Г., Коноваленков В.С., Заборова Т.М. Введення у математичний аналіз: Навчальний посібник. Дніпропетровськ: НМетАУ, 2013. 32 с. https://nmetau.edu.ua/file/018.pdf 2.Томусяк А. А., Трохименко В. С. Математичний аналіз. Вінниця, 1999. С. 9-18. http://library.vspu.edu.ua/repozitarij/repozit/texti/navchalni/Matanaliz.pdf

Тема № 2. Побудова графіків функцій

Перелік питань/завдань, що вносятся на обговорення/опрацювання	Рекомендовані джерела, допоміжні матеріали та ресурси
Лекція (6 год.): 1. Дійсні функції дійсної змінної. Область визначення. Множина значень. Функція «склеєна» з частин. Графік. Монотонність та обмеженість функції на множині. Основні елементарні функції. Операції над функціями. 2. Побудова графіків функцій $y=Af(ax+b)+C$ перетворенням графіка функції $y=f(x)$. 3. Побудова графіків функцій $y=Af(ax+b)+C$ перетворенням системи координат.	1. Вища математика: Підручник. У 2-х кн. – Кн. 1. Основні розділи/ За ред. Г.Л. Кулініча. К.: Либідь, 2003. §4 С.7-10. 2. Шкіль М. І., Колесник Т. В., Котлова В. М. Вища математика: Підручник: У 3-х кн. – Київ: Либідь, 1994. – Кн. 1: Аналітична геометрія з елементами алгебри. Вступ до математичного аналізу.С. 115-121
Практичне заняття (6 год.): 1. Функції однієї змінної, їх класифікація та графіки основних елементарних функцій Побудова графіків функцій $y=Af(ax+b)+C$ перетворенням графіка функції $y=f(x)$. 2. Побудова графіків функцій $y=Af(ax+b)+C$ перетворенням системи координат 3. Знаходження області визначення функції. Елементарні функції, побудова їхніх графіків. Обернені, складені, парні, непарні, періодичні функції	1. Вища математика: Підручник. У 2-х кн. – Кн. 1. Основні розділи/ За ред. Г.Л. Кулініча. К.: Либідь, 2003. §4 №38-49,С.7-10. 2. Збірник задач з математичного аналізу. Частина І. Функції однієї змінної М. О. Денисьєвський, О. О. Курченко, В. Н. Нагорний, О. Н. Нестеренко, Т. О. Петрова, А. В. Чайковський / – К.: ВПЦ "Київський університет", 2005. Розд.3 С.67-80с.
Завдання для самостійної роботи: Розв'язання завдань СР 1 (термін виконання: до наступного практичного заняття за розкладом)	1. Вища математика: Підручник. У 2-х кн. – Кн. 1. Основні розділи/ За ред. Г.Л. Кулініча. К.: Либідь, 2003. §4 С.7-10. 2. Шкіль М. І., Колесник Т. В., Котлова В. М. Вища математика: Підручник: У 3-х кн. – Київ: Либідь, 1994. – Кн. 1: Аналітична геометрія з

	елементами алгебри. Вступ до математичного аналізу. С. 115-121
--	--

Тема 3. Границя числової послідовності

Перелік питань/завдань, що вносяться на обговорення/опрацювання	Рекомендовані джерела, допоміжні матеріали та ресурси
<p>Лекція (4 год.):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Границя числової послідовності і загальні властивості таких границь. Нескінченно малі та нескінченно великі послідовності. 2. Теорема Вейерштрасса про збіжність монотонних послідовностей. Число e. 3. Порівняння швидкості зростання послідовностей, асимптотика послідовностей. Символи O і O. 4. Часткові границі числової послідовності, верхня та нижня границя послідовності. Принцип Больцано-Вейерштрасса для послідовностей. 5. Означення фундаментальної послідовності. Критерій Коші збіжності послідовності. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вища математика: Підручник. У 2-х кн. – Кн. 1. Основні розділи/ За ред. Г.Л. Кулініча. К.: Либідь, 2003. Глава 4. С.81-98. 2. Дороговцев А.Я. Математичний аналіз: Підручник: У двох частинах. Частина I. К.: Либідь, 1993. Глава 2, С. 39-67 3. Шкіль М. І., Колесник Т. В., Котлова В. М. Вища математика: Підручник: У 3-х кн. Київ: Либідь, 1994. Кн. 2: Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної. Ряди. 352 с
<p>Практичне заняття (6 год.):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обчислення границь числових послідовностей. 2. Порівняння швидкості зростання послідовностей 3. Порівняння нескінченно малих 4. Техніка обчислення границь послідовностей 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вища математика: Підручник. У 2-х кн. – Кн. 1. Основні розділи/ За ред. Г.Л. Кулініча. К.: Либідь, 2003. Глава 4. С.81-98. 2. Дороговцев А.Я. Математичний аналіз: Підручник: У двох частинах. Частина I. К.: Либідь, 1993. Глава 2, Приклади 1-24, С. 42-44, Приклади та вправи С.46-50
<p>Завдання для самостійної роботи: Часткові границі числової послідовності, верхня та нижня границя послідовності. Принцип Больцано-Вейерштрасса для послідовностей.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дороговцев А.Я. Математичний аналіз: Підручник: У двох частинах. Частина I. К.: Либідь, 1993. Глава 2, Приклади 1-24, С. 42-44, Приклади та вправи С.46-50 2. Нижня та верхня границі послідовності https://www.youtube.com/watch?v=FjFgSbvwdn4 3. Навчальні завдання до практичних занять з математичного аналізу для студентів механіко-математичного факультету (1 семестр першого курсу) / Упорядн. М. О. Назаренко, О. Н. Нестеренко, Т. О. Петрова, А. В. Чайковський. Електронне видання. 2015. С.48-49. http://www.mechmat.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2018/10/mathanmech-1sem.pdf

Тема № 4 Границя функції

Перелік питань/завдань, що вносяться на обговорення/опрацювання	Рекомендовані джерела, допоміжні матеріали та ресурси
---	---

<p>Лекція (4 год.):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Границя функції за Коші та за Гейне. Загальні властивості границь функцій. 2. Порівняння функцій, асимптотика функцій, асимптоти графіка функції. 3. Важливі границі, що пов'язані з елементарними функціями. 4. Неперервність функції за Коші і за Гейне. Локальні властивості неперервних функцій. Неперервність елементарних функцій. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вища математика: Підручник. У 2-х кн. – Кн. 1. Основні розділи/ За ред. Г.Л. Кулініча. К.: Либідь, 2003. Глава 5. С.99-124. 2. Дороговцев А.Я. Математичний аналіз: Підручник: У двох частинах. Частина I. К.: Либідь, 1993. Глава 3, С. 71-113. 3. Шкіль М. І., Колесник Т. В., Котлова В. М. Вища математика: Підручник: У 3-х кн. Київ: Либідь, 1994. Кн. 2: Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної. Ряди. 352 с
<p>Практичне заняття (10 год.):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Границя функції, обчислення границь, Асимптотичне порівняння функцій 2. Обчислення границь числових послідовностей і функцій. Дослідження функцій на неперервність 3. Техніка знаходження типових границь. I-а та II-га важливі границі, їх застосування до розкриття невизначеностей $0/0$ та $\{1\}^\infty$. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вища математика: Підручник. У 2-х кн. – Кн. 1. Основні розділи/ За ред. Г.Л. Кулініча. К.: Либідь, 2003. Глава 5. С.99-124. 2. Дороговцев А.Я. Математичний аналіз: Підручник: У двох частинах. Частина I. К.: Либідь, 1993. Глава 3, С. 71-113. 3. Математика в сучасному технічному університеті. Практикум. У 4-х частинах. Ч. 2. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної : Навч. посібник / І. В. Алексеева, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова. Київ : НТУУ «КПІ», 2015. Розділ 6, С.48-58.
<p>Завдання для самостійної роботи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Властивості функцій, неперервних на відрізьку. 2. Точки розриву та їх класифікація 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Навчальні завдання до практичних занять з математичного аналізу для студентів механіко-математичного факультету (1 семестр першого курсу) / Упорядн. М. О. Назаренко, О. Н. Нестеренко, Т. О. Петрова, А. В. Чайковський. Електронне видання. 2015. С.73-75. http://www.mechmat.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2018/10/mathanmech-1sem.pdf. 2. Дороговцев А.Я. Математичний аналіз: Підручник: У двох частинах. Частина I. К.: Либідь, 1993. Глава 3, С. 71-113.

Тема № 5. Диференціальне числення

Перелік питань/завдань, що вноситься на обговорення/опрацювання	Рекомендовані джерела, допоміжні матеріали та ресурси
<p>Лекція (8 год.):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поняття похідної 2. Поняття диференційованості функції 3. Правила диференціювання алгебраїчної суми, добутку та частки функцій 4. Похідні елементарних функцій. 5. Диференціювання складної та оберненої функції. 6. Основні теореми про диференційовані функції 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вища математика: Підручник. У 2-х кн. – Кн. 1. Основні розділи/ За ред. Г.Л. Кулініча. К.: Либідь, 2003. Глава 6. С125-141. 2. Дороговцев А.Я. Математичний аналіз: Підручник: У двох частинах. Частина I. К.: Либідь, 1993 Глава 5, С.115-135. 3. Шкіль М. І., Колесник Т. В., Котлова В. М. Вища математика: Підручник: У 3-х кн. Київ: Либідь, 1994. Кн. 2: Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної. Ряди. 352 с

7. Похідні та диференціали вищих порядків	
<p>Практичне заняття (12 год.):</p> <p>1. Знаходження похідних елементарних функцій за означенням. Опанування техніки диференціювання. Таблиця похідних. Обчислення похідних, використовуючи основні правила диференціювання і таблицю похідних від основних елементарних функцій</p> <p>2. Знаходження похідних складеної, оберненої, неявно заданої функцій. Опанування техніки логарифмічного диференціювання</p>	<p>1. Вища математика: Підручник. У 2-х кн. – Кн. 1. Основні розділи/ За ред. Г.Л. Кулініча. К.: Либідь, 2003. Глава 6. С.129-132. №1-20, С.148, №16-23.</p> <p>2. Математика в сучасному технічному університеті. Практикум. У 4-х частинах. Ч. 2. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної : Навч. посібник / І. В. Алексеєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова. Київ : НТУУ «КПІ», 2015. Глава 6, С. 115-138.</p>
<p>Завдання для самостійної роботи: Обчислення диференціала ФОЗ, його геометричний зміст та застосування до наближених обчислень</p>	<p>1. Математика в сучасному технічному університеті. Практикум. У 4-х частинах. Ч. 2. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної : Навч. Посібник. І. В. Алексеєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова. Київ : НТУУ «КПІ», 2015. Глава 6, С. 115-138</p> <p>2. Абрамчук І. В., Сачанюк-Кавецька Н. В. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Навчальний посібник. Вінниця, 2021. https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/fmib/8abramchuk_vstup_matemat_analizu_diferen_chislennya/about.htm</p> <p>3. Диференціал функції та його геометричний зміст https://www.youtube.com/watch?v=vYzcxssJmQ8</p>

Тема 6. Застосування диференціювання до розв'язання задач

Перелік питань/завдань, що вносяться на обговорення/опрацювання	Рекомендовані джерела, допоміжні матеріали та ресурси
<p>Лекція (6 год.):</p> <p>1. Розкриття невизначеностей. Правило Лопітала</p> <p>2. Формула Тейлора. Формули залишкового члена у формі Лагранжа, Коші. Формула Маклорена.</p> <p>3. Дослідження графіків функцій методами диференціального числення.</p>	<p>1. Вища математика: Підручник. У 2-х кн. – Кн. 1. Основні розділи/ За ред. Г.Л. Кулініча. К.: Либідь, 2003. Глава 7. С.142-160.</p> <p>2. Дороговцев А.Я. Математичний аналіз: Підручник: У двох частинах. Частина І. К.: Либідь, 1993 Глава 6, С.140-160.</p>
<p>Практичне заняття (12 год.):</p> <p>1. Правило Лопітала та його застосування до розкриття типових невизначеностей: $0/0$, ∞/∞, $\{\infty-\infty\}$, $\{0 \cdot \infty\}$, $\{1\}^\infty$</p> <p>2. Дослідження ФОЗ на локальний екстремум. Знаходження локального</p>	<p>1. Вища математика: Підручник. У 2-х кн. – Кн. 1. Основні розділи/ За ред. Г.Л. Кулініча. К.: Либідь, 2003. Глава 7. §1-4 С.142-160, №1-97.</p> <p>2. Математика в сучасному технічному університеті. Практикум. У 4-х частинах. Ч. 2. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної : Навч. посібник / І. В.</p>

<p>екстремуму для елементарних функцій. Визначення найбільшого та найменшого значення функції на відрізьку</p> <p>3. Дослідження функцій методами диференціального числення та побудова їх графіків.</p> <p>4. Розв'язання задач на знаходження екстремуму</p>	<p>3. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова. Київ : НТУУ «КПІ», 2015. Глава 9-12 С. 134-158.</p>
<p>Завдання для самостійної роботи: Підготовка до практичних занять Розв'язання завдань СР 3 (термін виконання: до наступного практичного заняття за розкладом)</p>	<p>1. Вища математика: Підручник. У 2-х кн. – Кн. 1. Основні розділи/ За ред. Г.Л. Кулініча. К.: Либідь, 2003. Глава 7. С.142-160.</p> <p>2. Дороговцев А.Я. Математичний аналіз: Підручник: У двох частинах. Частина I. К.: Либідь, 1993 Глава 6, С.140-160.</p>

Тема 7. Первісна функція та невизначений інтеграл.

Перелік питань/завдань, що вноситься на обговорення/опрацювання	Рекомендовані джерела, допоміжні матеріали та ресурси
<p>Лекція (8 год.):</p> <p>1. Поняття первісної функції та невизначеного інтегралу. Таблиця первісних деяких елементарних функцій.</p> <p>2. Основні методи інтегрування. Формула заміни змінної та формула інтегрування частинами для невизначеного інтегралу.</p> <p>3. Класи функцій, що інтегруються в елементарних функціях</p> <p>4. Інтегрування раціональних функцій. Інтегрування деяких ірраціональностей та деяких трансцендентних функцій</p>	<p>1. Вища математика: Підручник. У 2-х кн. – Кн. 1. Основні розділи/ За ред. Г.Л. Кулініча. К.: Либідь, 2003. Глава 8. С.161-175.</p> <p>2. Дороговцев А.Я. Математичний аналіз: Підручник: У двох частинах. Частина I. К.: Либідь, 1993 Глава 5, С.165-180.</p> <p>3. Шкіль М. І., Колесник Т. В., Котлова В. М. Вища математика: Підручник: У 3-х кн. Київ: Либідь, 1994. Кн. 2: Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної. Ряди. 352 с</p>
<p>Практичне заняття (16 год.):</p> <p>1. Таблиця інтегралів. Техніка знаходження невизначених інтегралів. Метод безпосереднього інтегрування за таблицею</p> <p>2. Застосування двох методів інтегрування: заміна змінної (два типи) та інтегрування частинами. Опанування методики інтегрування правильного дробу, ірраціональних і тригонометричних функцій</p>	<p>1. Вища математика: Підручник. У 2-х кн. – Кн. 1. Основні розділи/ За ред. Г.Л. Кулініча. К.: Либідь, 2003. Глава 7. §1-4 С.142-160, №1-97.</p> <p>2. Збірник задач з математичного аналізу. Частина I. Функції однієї змінної М. О. Денисьєвський, О. О. Курченко, В. Н. Нагорний, О. Н. Нестеренко, Т. О. Петрова, А. В. Чайковський / – К.: ВПЦ "Київський університет", 2005. Глава 5, С 121-140.</p> <p>3. Математика в сучасному технічному університеті. Практикум. У 4-х частинах. Ч. 2. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної : Навч. посібник /Л. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова. Київ : НТУУ «КПІ», 2015. Глава 9-12 С. 134-158.</p>

<p>Завдання для самостійної роботи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Теорема про структуру множини всіх первісних. 2. Метод невизначених коефіцієнтів. Метод Остроградського. 3. Інтегрування диференціального бінома. Підстановки Чебишева. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Курченко О.О. Інтегральне числення функцій однієї змінної: навч. посібник К., 2016. С.8-10, 28-35 2. Ситникова Ю. В. Вища математика. Інтегральне числення : конспект лекцій. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. С.28-32. http://eprints.kname.edu.ua/50199/1/2018%20107%D0%9B%20%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BB_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82.pdf 3. Інтегрування раціональних дробів. https://www.youtube.com/watch?v=KLo9Qo5V74k
---	---

Тема 8. Визначений інтеграл та його застосування

Перелік питань/завдань, що виносяться на обговорення/опрацювання	Рекомендовані джерела, допоміжні матеріали та ресурси
<p>Лекція (8 год.):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Означення інтегральних сум Рімана та інтеграла Рімана. Необхідна умова інтегрованості функції за Ріманом. 2. Класи функцій, інтегрованих за Ріманом 3. Властивості визначеного інтеграла. 4. Формула Ньютона-Лейбніца. Відновлення функції за її похідною. Формула інтегрування частинами для інтеграла Рімана. Теорема про заміну змінної в інтегралі Рімана. 5. Застосування визначеного інтеграла до геометрії: площа криволінійної трапеції, довжина кривої, об'єм тіла обертання. Механічні застосування інтеграла. 6. Невласний інтеграл по необмеженому проміжку та від необмеженої функції. Обчислення невластних інтегралів. 7. Абсолютна та умовна збіжності невластних інтегралів. Головні значення невластного інтеграла в розумінні Коші. 8. В- і Г- функції Означення первісної функції на проміжку. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вища математика: Підручник. У 2-х кн. – Кн. 1. Основні розділи/ За ред. Г.Л. Кулініча. К.: Либідь, 2003. Глава 9. С. 176-194. 2. Дороговцев А.Я. Математичний аналіз: Підручник: У двох частинах. Частина І. К.: Либідь, 1993 Глава 6, С.181-217. 3. Дороговцев А.Я. Математичний аналіз: Підручник: У двох частинах. Частина 2. К.: Либідь, 1993 Глава 13, С.97-138.
<p>Практичне заняття (12 год.):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обчислення визначених інтегралів за допомогою формули Ньютона -Лейбніца. 2. Специфіка заміни змінної у визначеному інтегралі 3. Невласні інтеграли 1-го та 2-го роду. 4. Застосування визначеного інтеграла до геометричних та економічних задач. 5. Застосування визначеного інтегралу до розв'язання задач фізики. 6. Наближені методи обчислення інтегралів 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вища математика: Підручник. У 2-х кн. Кн. 1. Основні розділи/ За ред. Г.Л. Кулініча. К.: Либідь, 2003. Глава 9. §1-4 С.176-194, №1-175. 2. Збірник задач з математичного аналізу. Частина І. Функції однієї змінної М. О. Денисьєвський, О. О. Курченко, В. Н. Нагорний, О. Н. Нестеренко, Т. О. Петрова, А. В. Чайковський / – К.: ВПЦ "Київський університет", 2005. Глава 6 , С.141-164.
<p>Завдання для самостійної роботи: Підготовка до практичних занять</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вища математика: Підручник. У 2-х кн. – Кн. 1. Основні розділи/ За ред. Г.Л. Кулініча.

Розв'язання завдань СР 4 (термін виконання: до наступного практичного заняття за розкладом)	К.: Либідь, 2003. Глава 9. С. 176-194. 2. Дороговцев А.Я. Математичний аналіз: Підручник: У двох частинах. Частина І. К.: Либідь, 1993 Глава 6, С.181-217.
--	---

Тема 9. Числові ряди

Перелік питань/завдань, що виносяться на обговорення/опрацювання	Рекомендовані джерела, допоміжні матеріали та ресурси
Лекція (8 год.): 1. Числові ряди: збіжність, властивості. Критерій Коші і необхідна умова збіжності ряду. 2. Ряди з невід'ємними членами. Ознаки порівняння, Коши, Даламбера, Раабе, інтегральна ознака Маклорена – Коши. 3. Знакозмінні ряди. Ряд Лейбниці: збіжність, оцінка залишку. 4. Ознаки Абеля і Дирихле збіжності знакозмінних рядів.	1. Дороговцев А.Я. Математичний аналіз: Підручник: У двох частинах. Частина 2. К.: Либідь, 1993 Глава 7, С.218-252. 2. Шкіль М. І., Колесник Т. В., Котлова В. М. Вища математика: Підручник: У 3-х кн. Київ: Либідь, 1994. Кн. 2: Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної. Ряди. 352 с.
Практичне заняття (10 год.): 1. Критерій Коші і необхідна умова збіжності числового ряду. 2. Ознаки порівняння, Коши, Даламбера, 3. інтегральна ознака Маклорена – Коши. 4. Ознаки Абеля і Дирихле збіжності знакозмінних рядів.	1. Збірник задач з математичного аналізу. Частина І. Функції однієї змінної М. О. Денисьєвський, О. О. Курченко, В. Н. Нагорний, О. Н. Нестеренко, Т. О. Петрова, А. В. Чайковський. К.: ВПЦ "Київський університет", 2005. Глава 7 , С.165-185.
Завдання для самостійної роботи: 1. Узагальнений гармонійний ряд. 2. Ряд, що складається із членів геометричної прогресії. 3. Перетворення Абеля. Добуток рядів	1. Томусяк А. А., Трохименко В. С. Математичний аналіз. Вінниця, 1999. С. 409-426. http://library.vspu.edu.ua/repozitarij/repozit/texti/navchalni/Matanaliz.pdf 2. Ільченко О.В. Посібник з курсу "Математичний аналіз" для студентів ННІ «Інститут геології». 2021. 65с. 3. Ляшко І.В. Математичний аналіз: Підручник: у 2-х Ч. 1. Київ: Вища школа, 1992. 502 с. 4. Приклади доведення збіжності/розбіжності рядів https://www.youtube.com/watch?v=94d8mLlrYGU

Тема 10. Функціональні ряди

Перелік питань/завдань, що виносяться на обговорення/опрацювання	Рекомендовані джерела, допоміжні матеріали та ресурси
Лекція (6 год.): 1. Функціональні послідовності і ряди. Поточечна збіжність. Рівномірна збіжність: поняття; критерій Коши. Абсолютна і умовна збіжність 2. Необхідна умова, мажорантна ознака Вейерштрасса, ознаки Абеля і Дирихле	1. Дороговцев А.Я. Математичний аналіз: Підручник: У двох частинах. Частина І. К.: Либідь, 1993 Глава 8, С.253-280. 2. Шкіль М. І., Колесник Т. В., Котлова В. М. Вища математика: Підручник: У 3-х кн. Київ: Либідь, 1994. Кн. 2: Диференціальне та

<p>рівномірна збіжність функціональних рядів. Почленний перехід до границь; неперервність граничної функції..</p> <p>3. Степеневі ряди. Радіус та інтервал збіжності степеневому ряду. Властивості суми степеневому ряду, почленне диференціювання та інтегрування степеневих рядів. Ряд Тейлора.. Формула Ейлера. Формула Коши – Адамара для радіуса збіжності; характер збіжності. Неперервність, почленне інтегрування і диференціювання степеневому ряду.</p> <p>4. Ряд Тейлора і умови його збіжності. Ряди Тейлора для елементарних функцій. Ряд Маклорена основних елементарних функцій. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.</p>	<p>інтегральне числення функції однієї змінної. Ряди. 352 с</p>
<p>Практичне заняття (8 год.):</p> <p>1. Функціональні послідовності і ряди. Збіжність функціонального ряду. Рівномірна збіжність: Абсолютна і умовна збіжність.</p> <p>2. Ознаки Абеля і Дирихле збіжності функціональних рядів.</p> <p>3. Степеневі ряди. Радіус та інтервал збіжності степеневому ряду. Властивості суми степеневому ряду, почленне диференціювання та інтегрування степеневих рядів.</p> <p>4. Ряд Тейлора. Почленне інтегрування і диференціювання степеневому ряду. Ряди Тейлора для елементарних функцій.</p> <p>5. Ряд Маклорена основних елементарних функцій.</p> <p>6. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.</p>	<p>1. Вища математика: Підручник. У 2-х кн. Кн. 2. Спеціальні розділи/ За ред. Г.Л. Кулініча. К.:Либідь, 2003. 368 с</p> <p>2. Збірник задач з математичного аналізу. Частина I. Функції однієї змінної М. О. Денисьєвський, О. О. Курченко, В. Н. Нагорний, О. Н. Нестеренко, Т. О. Петрова, А. В. Чайковський / – К.: ВПЦ "Київський університет", 2005. Глава 8 , С.186-206.</p>
<p>Завдання для самостійної роботи: Підготовка до практичних занять Розв'язання завдань СР 5 (термін виконання: до наступного практичного заняття за розкладом)</p>	<p>1.Дороговцев А.Я. Математичний аналіз: Підручник: У двох частинах. Частина I. К.: Либідь, 1993 Глава 8, С.253-280.</p> <p>2.Шкіль М. І., Колесник Т. В., Котлова В. М. Вища математика: Підручник: У 3-х кн. Київ: Либідь, 1994. Кн. 2: Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної. Ряди. 352 с</p>

Тема 11. Функції багатьох змінних

Перелік питань/завдань, що виносяться на обговорення/опрацювання	Рекомендовані джерела, допоміжні матеріали та ресурси
<p>Лекція (6 год.):</p> <p>1. Простір R^n. Збіжність і компактність в R^n. Локальні та глобальні властивості неперервних функцій кількох змінних.</p>	<p>1.Дороговцев А.Я. Математичний аналіз: Підручник: У двох частинах. Частина 2. К.: Либідь, 1993 Глава 10, С.5-49.</p>

<p>2. Границя функції в точці</p> <p>3. Неперервність функції в точці. Властивості функцій, неперервних на множинах</p> <p>4. Теореми Больцано – Коши про проміжні значення на лінійно зв'язній множині, Вейерштрасса про обмеженість функції та досягненні нею верхньої та нижньої границь на компактній множині, Кантора про рівномірну неперервність функції</p>	<p>2. Математика в сучасному технічному університеті. Практикум. У 4-х частинах. Ч.3 Диференціальне та інтегральне числення функцій кількох змінних. Диференціальні рівняння : Навч. посібник / І. В. Алексеєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова. Київ : НТУУ «КПІ», 2015. Модуль 1, С.45-72</p>
<p>Практичне заняття (6 год.):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Способи задання функції кількох змінних. 2. Область визначення та область значень функції кількох змінних. 3. Графік функції кількох змінних 4. Границя і неперервність функції кількох змінних. 5. Повний приріст і повний диференціал функції кількох змінних. 	<p>1. Вища математика: Підручник. У 2-х кн. Кн. 1. Основні означення, приклади і задачі/ За ред. Г.Л. Кулініча. К.:Либідь, 2003. Глава 10, С.195-205.</p>
<p>Завдання для самостійної роботи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Зв'язок з повторними границями. 2. Неперервність функцій багатьох змінних. 3. Властивості неперервних функцій. 4. Функції, неперервні в області. 	<p>1. Математика в сучасному технічному університеті. Практикум. У 4-х частинах. Ч. 3. Диференціальне та інтегральне числення функцій кількох змінних. Диференціальні рівняння : Навч. посібник / І. В. Алексеєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова. Київ : НТУУ «КПІ», 2015. 188 с.</p> <p>2. Киричевський В.В., Д'яченко Н.М. Функції багатьох змінних: Практикум з розв'язання задач для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 6.050100 «Економічна кібернетика». Запоріжжя: ЗНУ, 2005. – 44 с.</p> <p>3. Функції багатьох змінних [Текст]: методичні вказівки і варіанти до виконання модульної роботи / уклад.: Є. П. Кришко, Є. А. Макаренков, Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2010. - 39с.</p> <p>4. Функції багатьох змінних https://new.mmf.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/04/Lektsii-1-2.-Funktsii-bahat-okh-zminnykh.pdf</p>

Тема 12. Диференційовність функції кількох змінних

Перелік питань/завдань, що виносяться на обговорення/опрацювання	Рекомендовані джерела, допоміжні матеріали та ресурси
<p>Лекція (6 год.):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Диференційованість функції декількох дійсних змінних. Частинні похідні. 2. Диференціал. Неперервність диференційованої функції. Достатні умови диференційованості функції в точці 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дороговцев А.Я. Математичний аналіз: Підручник: У двох частинах. Частина 2. К.: Либідь, 1993 Глава 10, С.5-49. 2. Математика в сучасному технічному університеті. Практикум. У 4-х частинах. Ч.3 Диференціальне та інтегральне числення функцій кількох змінних.

<p>3. Похідна за напрямом, градієнт, дотична площина і нормаль до поверхності.</p> <p>4. Диференційованість складної функції.</p> <p>5. Частинні похідні і диференціали вищих порядків, умови рівності змішаних похідних.</p> <p>6. Інваріантність форми першого диференціала и неінваріантність форм старших диференціалів відносно заміни змінних.</p> <p>7. Локальний (безумовний) екстремум. Необхідна умова локального екстремуму (теорема Ферма). Достатня умова локального екстремуму.</p>	<p>Диференціальні рівняння : Навч. посібник / І. В. Алексеєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова. — Київ : НТУУ «КПІ», 2015. Модуль 1, С.50-72.</p> <p>3. Шкіль М. І., Колесник Т. В., Котлова В. М. Вища математика: Підручник: У 3-х кн. Київ: Либідь, 1994. Кн. 2: Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної. Ряди. 352 с</p>
<p>Практичне заняття (6 год.):</p> <p>1. Диференціювання функції кількох змінних</p> <p>2. Похідна за напрямом. Градієнт функції двох змінних</p> <p>3. Найбільше и найменше значення функції кількох змінних. Умовний екстремум..</p>	<p>1.Вища математика: Підручник. У 2-х кн. Основні означення, приклади і задачі/ За ред. Г.Л. Кулініча. К.:Либідь, 2003. Глава 10, С.200-214.</p> <p>2.Нагнибіда М.І., Настасієв П.П. Завдання для самостійної роботи з математичного аналізу. – К.:Вища школа, 1981. 235 с.</p>
<p>Завдання для самостійної роботи:</p> <p>1. Формула Тейлора для функцій декількох змінних (з залишковим членом в формі Лагранжа).</p> <p>2. Неявні функції однієї и декількох змінних: існування, неперервність, диференційованість</p>	<p>1.Математика в сучасному технічному університеті. Практикум. У 4-х частинах. Ч. 3. Диференціальне та інтегральне числення функцій кількох змінних. Диференціальні рівняння : Навч. посібник / І. В. Алексеєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова. Київ : НТУУ «КПІ», 2015. 188 с.</p> <p>2. Киричевський В.В., Д'яченко Н.М. Функції багатьох змінних: Практикум з розв'язання задач для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 6.050100 «Економічна кібернетика».Запоріжжя: ЗНУ, 2005. 44 с.</p> <p>3. Функції багатьох змінних [Текст]: методичні вказівки і варіанти до виконання модульної роботи / уклад.: Є. П. Кришко, Є. А. Макаренков, Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2010. 39с.</p> <p>4. Функції багатьох змінних https://new.mmf.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/04/Lektsii-1-2.-Funktsii-bahat-okh-zminnykh.pdf</p>

Тема 13. Кратні інтеграли

<p>Лекція (6 год.):</p> <p>1. Означення інтегральних сум Рімана, інтеграла Рімана по брусу та інтегрованої за Ріманом функції на брусі. Необхідна умова інтегрованості за Ріманом. Верхні та нижні суми Дарбу та їх властивості.</p>	<p>1. Дороговцев А.Я. Математичний аналіз: Підручник: У двох частинах. Частина 2. К.: Либідь, 1993 Глава 14, С.138-189.</p> <p>2. Математика в сучасному технічному університеті. Практикум. У 4-х частинах. Ч.3 Диференціальне та інтегральне</p>
---	--

<p>2. Заміна змінних в кратних інтегралах</p>	<p>числення функцій кількох змінних. Диференціальні рівняння : Навч. посібник / І. В. Алексеєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова. Київ : НТУУ «КПІ», 2015. Модуль 2, С.73-119.</p>
<p>Практичне заняття (6 год.): 1. Кратні інтеграли. Означення. Подвійний Потрійний інтеграл. 2. Геометричний та фізичний зміст 3. Заміна змінної у подвійному і потрійному інтегралах</p>	<p>1. Математика в сучасному технічному університеті. Практикум. У 4-х частинах. Ч.3 Диференціальне та інтегральне числення функцій кількох змінних. Диференціальні рівняння : Навч. посібник / І. В. Алексеєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова. Київ : НТУУ «КПІ», 2015. Модуль 2, С.73-119.</p>
<p>Завдання для самостійної роботи: 1. Множини об'єму нуль і міри нуль. Інтегровність неперервної на брусі функції. 2. Інтеграл по обмеженій множині в R^n. Множини, вимірні за Жорданом. 3. Зведення кратного інтеграла по брусу і циліндроїду до повторних.</p>	<p>1. Великіна Г.М. В 27 Подвійний інтеграл: навч. посіб. / Г.М. Великіна, Л.В. Карманова, О.В. Бугрим ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». Дніпро: НТУ «ДП», 2018. 54 с . https://vm.nmu.org.ua/libr/metod/podw-integral.pdf 2. Жиленко Т. І. Обчислення та застосування кратних і криволінійних інтегралів : навч. посіб. / Т. І. Жиленко, О. А. Білоус. 3.Суми : Сумський державний університет, 2017. 224 с. https://core.ac.uk/download/pdf/141456211.pdf 3. Тевяшев А.Д., Литвин О.Г., Кривошеєва Г.М. та ін. Вища математика у прикладах та задачах. 4.2 . Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальне та інтегральне числення функцій багатьох змінних. - Харків: ХНУРЕ, 2002. 440с . http://univer.nuczu.edu.ua/tmp_metod/971/tevyashev_visha_matemati2.pdf</p>

Тема 14. Криволінійні та поверхневі інтеграли першого роду

<p>Лекція (4 год.): 1. Означення криволінійного інтеграла 1-го роду по простій гладкій кривій, незалежність від вибору параметризації та зведення його до інтеграла Рімана. 2. Означення поверхневого інтеграла 1-го роду по елементарній гладкій поверхні. Площа гладкої поверхні. Формули для обчислення поверхневих інтегралів 1-го роду.</p>	<p>1. Дороговцев А.Я. Математичний аналіз: Підручник: У двох частинах. Частина 2. К.: Либідь, 1993 Глава 15, С.190-240. 2. Математика в сучасному технічному університеті. Практикум. У 4-х частинах. Ч.3 Диференціальне та інтегральне числення функцій кількох змінних. Навч. посібник / І. В. Алексеєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова. Київ : НТУУ «КПІ», 2015. Модуль 2, §12, 15.</p>
<p>Практичне заняття (6 год.): 1. Криволінійні інтеграли. Властивості. Криволінійний інтеграл 1-го роду 2. Фізичний та геометричний зміст криволінійних інтегралів</p>	<p>1. Математика в сучасному технічному університеті. Практикум. У 4-х частинах. Ч.3 Диференціальне та інтегральне числення функцій кількох змінних. Диференціальні рівняння : Навч. посібник / І. В. Алексеєва, В. О. Гайдей, О. О.</p>

<p>3. Поверхневі інтеграли 1-го роду. Властивості. Застосування поверхневого інтеграла 1-го роду</p>	<p>Диховичний, Л. Б. Федорова. Київ : НТУУ «КПІ», 2015. Модуль 2, С.73-119.</p>
<p>Завдання для самостійної роботи:</p> <p>1. Фізичний та геометричний зміст криволінійних інтегралів</p>	<p>1. Жиленко Т. І. Обчислення та застосування кратних і криволінійних інтегралів : навч. посіб. / Т. І. Жиленко, О. А. Білоус. 3. Суми : Сумський державний університет, 2017. 224 с. https://core.ac.uk/download/pdf/141456211.pdf</p> <p>2. Тевяшев А.Д., Литвин О.Г., Кривошеева Г.М. та ін. Вища математика у прикладах та задачах. 4.2 . Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальне та інтегральне числення функцій багатьох змінних. - Харків: ХНУРЕ, 2002. 440с . http://univer.nuczu.edu.ua/tmp_metod/971/tevyashev_visha_matemati2.pdf</p>

Тема 15. Криволінійні та поверхневі інтеграли другого роду

Перелік питань/завдань, що виносяться на обговорення/опрацювання	Рекомендовані джерела, допоміжні матеріали та ресурси
<p>Лекція (4 год.):</p> <p>1. Означення і обчислення криволінійного та поверхневого інтеграла 2-го роду. Приклади (інтеграли роботи та потоку).</p> <p>2. Властивості поверхневих інтегралів 2-го роду. Зв'язок між поверхневими інтегралами 1-го и 2-го родів.</p> <p>3. Формули Гріна, Стокса та Гаусса-Остроградського. Дивергенція і ротор. Поняття про диференціальні форми і загальну формулу Стокса.</p>	<p>1. Дороговцев А.Я. Математичний аналіз: Підручник: У двох частинах. Частина 2. К.: Либідь, 1993 Глава 15, §6 С.222.</p> <p>2. Математика в сучасному технічному університеті. Практикум. У 4-х частинах. Ч.3 Диференціальне та інтегральне числення функцій кількох змінних. Диференціальні рівняння : Навч. посібник / І. В. Алексеева, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова. Київ : НТУУ «КПІ», 2015. Модуль 2, §12, 16.</p>
<p>Практичне заняття (6 год.):</p> <p>1. Обчислення криволінійних інтегралів 2-го роду,</p> <p>2. Формула Гріна.</p> <p>3. Застосування криволінійних інтегралів 2-го роду</p>	<p>1. Математика в сучасному технічному університеті. Практикум. У 4-х частинах. Ч.3 Диференціальне та інтегральне числення функцій кількох змінних. Диференціальні рівняння : Навч. посібник / І. В. Алексеева, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова. Київ : НТУУ «КПІ», 2015. Модуль 2, §12, 16</p>
<p>Завдання для самостійної роботи:</p> <p>Означення потенціального векторного поля и його потенціалу. Необхідна умова потенціальності поля. Робота сил у потенціальному полі. Критерії потенціальності векторного поля.</p>	<p>1. Жиленко Т. І. Обчислення та застосування кратних і криволінійних інтегралів : навч. посіб. / Т. І. Жиленко, О. А. Білоус. 3. Суми : Сумський державний університет, 2017. 224 с. https://core.ac.uk/download/pdf/141456211.pdf</p> <p>2. Тевяшев А.Д., Литвин О.Г., Кривошеева Г.М. та ін. Вища математика у прикладах та задачах. 4.2 . Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальне та інтегральне числення функцій багатьох змінних. - Харків: ХНУРЕ, 2002. 440с . http://univer.nuczu.edu.ua/tmp_metod/971/tevyashev_visha_matemati2.pdf</p>

Тема 16. Ряди Фур'є та інтеграл Фур'є

Перелік питань/завдань, що виносяться на обговорення/опрацювання	Рекомендовані джерела, допоміжні матеріали та ресурси
<p>Лекція (4 год.):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ортогональні та ортонормовані системи векторів у лінійних просторах зі скалярним добутком. Система тригонометричних функцій на $[-\pi, \pi]$. 2. Коефіцієнти Фур'є і ряд Фур'є вектора у просторі зі скалярним добутком відносно ортонормованої або ортогональної послідовності. Тригонометричний ряд Фур'є на $[-\pi, \pi]$. 3. Нерівність Бесселя і рівність Парсеваля. Теорема Ляпунова про повноту тригонометричної системи функцій. 4. Інтегральні зображення для часткових сум тригонометричних рядів Фур'є. Поточкова та рівномірна збіжність тригонометричних рядів Фур'є. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дороговцев А.Я. Математичний аналіз: Підручник: У двох частинах. Частина 2. К.: Либідь, 1993 Глава 16, С. 245-285. 2. Шкіль М. І., Колесник Т. В., Котлова В. М. Вища математика: Підручник: У 3-х кн. Київ: Либідь, 1994. Кн. 2: Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної. Ряди. 352 с
<p>Практичне заняття (8 год.):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Збіжність ряду Фур'є. 2. Ряди Фур'є для парних і непарних функцій. 3. Комплексна форма ряду Фур'є 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нагнибіда М.І., Настасієв П.П. Математичний аналіз. Завдання для самостійної роботи. – К.:Вища школа, 1981. 222 с. 2. Ряди фур'є. Ряди Фур'є функцій періоду 2π. https://studfile.net/preview/9175616/page:6/ 3. Ряд Фур'є для парних і непарних функцій. https://learn.ztu.edu.ua/pluginfile.php/163931/mod_resource/content/1/%D0%92%D0%B8%D1%89%D0%B0%20%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%8F%2021%2024.05.2021.pdf
<p>Завдання для самостійної роботи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Зв'язок між степенем гладкості функції та швидкістю прямування до нуля коефіцієнтів її тригонометричного ряду Фур'є. 2. Теорема Фейєра. Теорема Вейерштрасса про рівномірну апроксимацію неперервних функцій тригонометричними та алгебраїчними поліномами. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Бакун В. В. Математичний аналіз : підручник у 3-х ч. / В. В. Бакун. Ч. 3. Числові й функціональні ряди. Інтеграли, залежні від параметра. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 435 с. 2. Ряди фур'є. Ряди Фур'є функцій періоду 2π. https://studfile.net/preview/9175616/page:6/ 3. Ряд Фур'є для парних і непарних функцій. https://learn.ztu.edu.ua/pluginfile.php/163931/mod_resource/content/1/%D0%92%D0%B8%D1%89%D0%B0%20%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%8F%2021%2024.05.2021.pdf

Тематика індивідуальних завдань

- 1 Побудова графіків функцій
- 2 Границі числових послідовностей та функцій
- 3 Диференціальне числення ФОЗ. Дослідження функцій за допомогою похідної.
- 4 Інтегральне числення ФОЗ
- 5 ФБЗ. Ряди.

6. Політика курсу

Політика щодо відвідування навчальних занять

Згідно з «Положенням про порядок оцінювання рівня навчальних досягнень студентів в умовах ЄКТС в ІДГУ» студенти мають обов'язково бути присутніми на практичних заняттях. Студент, який з поважних причин, підтверджених документально, був відсутній на практичному занятті, має право на відпрацювання у двотижневий термін після повернення до навчання. Студент, який не використав надане йому право у встановлений термін або пропустив заняття без поважних причин, отримує за кожне пропущення заняття 0 балів. Присутність на модульній контрольній роботі є обов'язковою. У випадку відсутності студента на проміжному контролі з поважної причини, підтвердженої документально, йому призначається інша дата складання модульної контрольної роботи.

Політика академічної доброчесності

Студенти мають дотримуватись правил академічної доброчесності відповідно до «Кодексу академічної доброчесності ІДГУ». Наявність академічного плагіату в студентських доповідях є підставою для виставлення негативної оцінки. Списування студентів під час проведення модульної контрольної роботи є підставою для дострокового припинення її складання та виставлення негативної оцінки.

7. Проміжний і підсумковий контроль

Форма проміжного контролю

Результати вивчення навчальної дисципліни оцінюються за допомогою **модульної контрольної роботи**, яка полягає у виконанні практичних завдань, наприклад:

Завдання 1. Знайти похідні функцій:

$$1. y = \frac{e^x}{e^x - 2}. \quad 2. y = \cos \sqrt{\sin x}. \quad 3. y = x^2 \ln x. \quad 4. y = \arccos \frac{1}{x^3}.$$

Завдання 2. Продиференціювати неявно задану функцію $xy^3 - 4xy + x^2 + 2 = 0$.

Завдання 3. Продиференціювати функцію, задану параметрично:
$$\begin{cases} x = 2t^2, \\ y = t - 3t^2. \end{cases}$$

Завдання 4. Знайти другу похідну функції $y = \frac{1}{x^2 - 1}$.

Завдання 5. Скласти рівняння дотичної і нормалі до графіка функції $y = \cos 3x$ в точці $x_0 = \frac{\pi}{6}$.

Завдання 6. Знайти похідну функції за допомогою логарифмічного диференціювання $y = x^{\sin x}$.

Завдання 7. Дослідити функцію $y = x^3 - 3x^2$ і побудувати схематично її графік.

Форма підсумкового контролю

Форми підсумкового контролю: Езамен,

Екзаменаційний білет складається з теоретичної частини та практичних завдань, Наприклад:

1 семестр

1. Метод математичної індукції, його теоретична основа, алгоритм. Приклади

2. Побудова графіків функцій $y = Af(ax+b) + C$ перетворенням системи координат. Приклади
3. Перша важлива границя та приклади її застосування до розкриття невизначеностей.
4. Похідні вищих порядків.
5. Скільки елементів містить наступна множина: $\{x, \{x\}\}$
6. Обчислити границю функції $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{x^3 - 1}}{\sqrt{x^2 - 4}}$.
7. Знайти похідну для функції $\begin{cases} x = 2t^2 + 6t, \\ y = 2t - 3t^3. \end{cases}$

3 семестр - теоретичні питання та тестові завдання

1.

Первісна для $y = \sin x$ є:

- A. $\cos x + C$ Б. $\sin x$ В. $-\cos x + C$ Г. $\sin x + C$

2.

9. $\int_5^5 \ln x dx$ дорівнює:

- A) $\ln 5$ Б) $\frac{1}{5}$ В) 5 Г) 0

3.

Нехай задано послідовність чисел u_1, u_2, \dots, u_n . Оберіть, який з виразів задає означення збіжного ряду

- $S_1 = u_1,$
 $S_2 = u_1 + u_2,$
 1) $S_3 = u_1 + u_2 + u_3,$

 $S_n = u_1 + u_2 + u_3 + \dots + u_n$
 2) $S_n = 1 + q + q^2 + \dots + q^{n-1} = \frac{1 - q^n}{1 - q}.$
 3) $S = \lim_{n \rightarrow \infty} S_n$
 4) $\sum_{n=1}^{\infty} u_n = u_1 + u_2 + u_3 + \dots + u_n + \dots$

Необхідна умова збіжності ряду $\sum_{n=1}^{\infty} u_n = u_1 + u_2 + u_3 + \dots + u_n + \dots$ задається умовою:

- 1) $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = 0.$ 2) $S = \lim_{n \rightarrow \infty} S_n$
 3) $|q| < 1,$ 4) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{u_n}{v_n} = c \quad (0 < c < \infty).$

4.

5.

Обчислимо інтеграл $\int_0^{\pi/2} e^{\sin x} \cos x dx.$

Доцільно використати підстановку

- 1) $y = \sin x.$ 2) $x = 2 \arctgt$
 3) $y = \cos x$ 4) $t = e^x/$

6. Графік функції двох незалежних змінних, приклади.

7. Невласні інтеграли, їх властивості. Приклади.

8. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерії оцінювання поточного та проміжного контролю визначаються Положенням про порядок оцінювання рівня навчальних досягнень здобувачів вищої освіти в умовах ЄКТС із урахуванням *вагових коефіцієнтів*:

- поточного контролю – 0,4;

— МКР – 0,1

– проміжного контролю – 0,5 , при формі підсумкового контролю – *екзамен*.

Під час поточного контролю оцінюються відповіді студента на практичних заняттях та результати самостійної роботи. Нарахування балів за поточний контроль відбувається відповідно до «Положення про порядок оцінювання рівня навчальних досягнень студентів в умовах ЄКТС в ІДГУ» http://idgu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/06/polozhennja_pro_porjadok-ocinjuvannja-rivnja-navchalnyh-dosjahren-zi-zminamy.pdf

Шкала та критерії оцінювання знань студентів.

Рівні навчальних досягнень	100-бальна шкала	Критерії оцінювання навчальних досягнень	
		Теоретична підготовка	Практична підготовка
		Студент	
Відмінний	100...90	вільно володіє навчальним матеріалом, висловлює свої думки, робить аргументовані висновки, рецензує відповіді інших студентів, творчо виконує індивідуальні та колективні завдання; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань; вільно використовує нові інформаційні технології для поповнення власних знань	може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує завдання, не передбачені навчальною програмою; вільно використовує знання для розв'язання поставлених перед ним завдань
Достатній	89...70	вільно володіє навчальним матеріалом, застосовує знання на практиці; узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускає незначні огріхи у порівняннях, формулюванні висновків, застосуванні теоретичних знань на практиці	за зразком самостійно виконує практичні завдання, передбачені програмою; має стійкі навички виконання завдання
Задовільний	69...51	володіє навчальним матеріалом поверхово, фрагментарно, на рівні запам'ятовування відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу	має елементарні, нестійкі навички виконання завдань
Незадовільний	50...26	має фрагментарні знання (менше половини) при незначному загальному обсязі навчального матеріалу; відсутні сформовані уміння та навички; під час відповіді допущено суттєві помилки	планує та виконує частину завдання за допомогою викладача

Рівні навчальних досягнень	100-бальна шкала	Критерії оцінювання навчальних досягнень	
		Теоретична підготовка	Практична підготовка
		Студент	
Неприйнятний	25...1	студент не володіє навчальним матеріалом	виконує лише елементи завдання, потребує постійної допомоги викладача

Критерії оцінювання під час аудиторних занять.

Оцінка	Критерії оцінювання навчальних досягнень
5 балів	Оцінюється робота студента, який у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно й аргументовано його викладає, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу, вільно послуговується науковою термінологією, розв'язує задачі стандартним або оригінальним способом, наводить аргументи на підтвердження власних думок, здійснює аналіз та робить висновки.
4 бали	Оцінюється робота студента, який достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу, розв'язує задачі стандартним способом, послуговується науковою термінологією. Але при висвітленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі неістотні неточності та незначні помилки.
3 бали	Оцінюється робота студента, який відтворює значну частину навчального матеріалу, висвітлює його основний зміст, виявляє елементарні знання окремих положень, записує основні формули, рівняння, закони. Однак не здатний до глибокого, всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, не користується необхідною літературою, допускає істотні неточності та помилки.
2 бали	Оцінюється робота студента, який достатньо не володіє навчальним матеріалом, однак фрагментарно, поверхово (без аргументації й обґрунтування) викладає окремі питання навчальної дисципліни, не розкриває зміст теоретичних питань і практичних завдань.
1 бал	Оцінюється робота студента, який не в змозі викласти зміст більшості питань теми та курсу, володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання явищ, допускає істотні помилки, відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді.
0 балів	Оцінюється робота студента, який не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його висвітлити, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань.

Критерії оцінювання індивідуальних завдань.

Оцінка	Критерії оцінювання навчальних досягнень
5 балів	Оцінюється робота студента, який у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно й аргументовано його викладає, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань, наводить приклади, використовує обов'язкову та додаткову літературу, вільно послуговується науковою термінологією, наводить аргументи на підтвердження власних думок, здійснює аналіз та робить висновки.

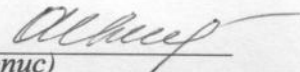
4 бали	Оцінюється робота студента, який достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст теоретичних питань, наводить приклади, використовує обов'язкову літературу, послуговується науковою термінологією. Але при висвітленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі неістотні неточності та незначні помилки.
3 бали	Оцінюється робота студента, який відтворює значну частину навчального матеріалу, висвітлює його основний зміст, виявляє елементарні знання окремих положень. Однак не здатний до глибокого, всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, не користується необхідною літературою, припускається суттєвих неточностей та помилок.
2 бали	Оцінюється робота студента, який достатньо не володіє темою, однак фрагментарно, поверхово (без аргументації й обґрунтування) викладає окремі питання теми, не розкриває зміст теоретичних питань і практичних завдань.
1 бал	Оцінюється робота студента, який не в змозі викласти зміст більшості питань теми, володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання явищ, припускається суттєвих помилок, відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді.
0 балів	Оцінюється робота студента, який не володіє темою та не в змозі його висвітлити, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань.

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи.

Модульна контрольна робота оцінюється в межах від «0» до «10» балів за такими критеріями:

Оцінка	Критерії оцінювання навчальних досягнень
9-10 балів	Оцінюється робота студента, який у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно й аргументовано його застосовує, наводить приклади, вільно послуговується науковою термінологією, наводить аргументи на підтвердження власних думок, здійснює аналіз та робить висновки.
7-8 балів	Оцінюється робота студента, який достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його застосовує, наводить приклади, послуговується науковою термінологією. Але при висвітленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі неістотні неточності та незначні помилки.
6 балів	Оцінюється робота студента, який відтворює значну частину навчального матеріалу, висвітлює його основний зміст, виявляє елементарні знання окремих положень. Однак не здатний до глибокого, всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, припускається суттєвих неточностей та помилок.
0-5 балів	Оцінюється робота студента, який достатньо не володіє навчальним матеріалом, однак фрагментарно, поверхово (без аргументації й обґрунтування) викладає окремі питання тем, не розкриває зміст теоретичних питань і практичних завдань.

Викладач

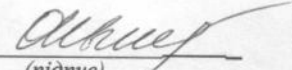

(підпис)

О.М.Івлієва
(ПІБ)

Затверджено на засіданні кафедри математики, інформатики та
інформаційної діяльності

протокол № 1 від «30» серпня 2022 р.

Завідувач кафедри


(підпис)

О.М.Івлієва
(ПІБ)