

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
фізико-математичний факультет
кафедра математики

1. Загальна інформація про курс

Назва курсу, мова викладання	Диференціальне та інтегральне числення функції дійсної змінної, мова викладання – українська
Викладач	Сорич Ніна Миколаївна, доцент
Профайл викладача	http://math.kpnu.edu.ua/kaf//sorych
E-mail:	sorych@kpnu.edu.ua
Сторінка курсу в MOODLE	https://moodle.kpnu.edu.ua/course/view.php?id=943
Консультації	Щовівторка на фізико-математичному факультеті з 14.20 до 15.20 год.

2. Анотація курсу

Як відомо, об'єктом вивчення дисципліни «Диференціальне та інтегральне числення функції дійсної змінної» (математичний аналіз) є функція, а основним методом її дослідження є метод граничного переходу. Тому глобальні задачі математичного аналізу полягають у вивченні властивостей функцій, заданих різними способами, і застосуванні цих властивостей при розв'язуванні задач з різних розділів математики і прикладних задач.

Курс "Диференціальне та інтегральне числення функції дійсної змінної" належить до дисциплін професійної підготовки.

Тип дисципліни: нормативна.

3. Мета та завдання курсу

Метою викладання навчальної дисципліни «Диференціальне та інтегральне числення функції дійсної змінної» є ґрунтовна математична підготовка бакалавра, розвиток його логічного мислення, глибоке наукове обґрунтування фундаментальних понять шкільного курсу математики: функції, границі, неперервності, похідної, інтеграла, тощо; оволодіння математичними методами пізнання навколишнього світу, відомостями з історії розвитку математики і т. п.

4.

Формат курсу

Стандартний очний навчальний курс.

5. Результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен вміти:

- застосовувати метод математичної індукції до доведення різноманітних тверджень;
- встановлювати властивості функцій;
- обчислювати границі послідовності та границі функції;
- обчислювати похідні та диференціали функції, застосовувати їх до дослідження функції однієї змінної та розв'язування задач на екстремум та найбільше і найменше значення;
- застосовувати основні методи інтегрування функцій однієї змінної для знаходження невизначених інтегралів;
- застосовувати основні методи інтегрування функцій однієї змінної для обчислення визначених інтегралів;
- застосовувати визначений інтеграл в геометрії та фізиці ;
- досліджувати властивості числових та функціональних рядів;
- обчислювати частинні похідні, диференціали, похідні за напрямком функції багатьох змінних;
- застосовувати диференціальне числення функції багатьох змінних до дослідження функцій на локальні та глобальні екстремуми функції двох змінних у компактній області;
- обчислювати криволінійні, кратні та поверхневі інтеграли;
- застосовувати криволінійні, кратні та поверхневі інтеграли в геометрії та фізиці.

6. Обсяг і ознаки курсу

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни
	денна форма навчання
Рік навчання	1,2
Семестр вивчення	1-й, 2-й, 3-й
Кількість кредитів ЄКТС	18
Загальний обсяг годин	540
Кількість годин навчальних занять	270
Лекційні заняття	126
Практичні заняття	144
Семінарські заняття	-
Лабораторні заняття	-
Самостійна та індивідуальна робота	270
Форма підсумкового контролю	1-й та 3-й семестри – екзамен, в 2-му семестрі - залік

7. Політики курсу

Норми етичної поведінки. Відповідно до діючого в Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка кодексу академічної доброчесності, всі учасники освітнього процесу в університеті повинні дотримуватись вимог чинного законодавства України, Статуту і Правил внутрішнього розпорядку Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, загальноприйнятих моральних принципів, правил поведінки та корпоративної культури; підтримувати атмосферу доброзичливості, відповідальності, порядності й толерантності; підвищувати престиж університету досягненнями в навчанні та науково-дослідницькій діяльності; дбайливо ставитися до університетського майна.

Академічна доброчесність. Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Студенти не видають за свої результати роботи інших людей. При використанні чужих ідей і тверджень у власних роботах обов'язково посилаються на використані джерела інформації. Під час оцінювання результатів навчання не користуються недозволеними засобами, самостійно виконують навчальні завдання, завдання поточного та підсумкового контролю результатів навчання.

Відвідування занять. Очікується, що всі студенти відвідають усі практичні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів виконання усіх видів робіт, передбачених робочою програмою курсу.

Поведінка в аудиторіях університету. Очікується, що впродовж практичних занять студенти дотримуються діючих правил охорони праці, безпеки життєдіяльності.

Підсумковий контроль. Семестрові заліки з даного предмету забезпечують два підсумкових контролю, що полягають в оцінюванні рівня засвоєння студентом навчального матеріалу та набування необхідних професійних вмінь на підставі оцінок, отриманих ним на практичних заняттях і за результатами написання модульних контрольних робіт. Перескладання заліку відбувається у встановлений деканатом термін. Процедура перескладання заліку включає в себе демонстрацію студентом-боржником теоретичних знань і практичних навичок і вмінь з певної теми курсу, а також написання модульних контрольних робіт (якщо роботи були написані на незадовільні оцінки).

8. Програма навчальної дисципліни

Денна форма навчання

Кількість акад. год.	Тема, план	Форма заняття	Завдання	Вага оцінки (балів)
6 год (2 год – аудиторні, 4 год)	ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Вступ до аналізу. Тема 1. Дійсні числа	практичне заняття	1. Пригадати властивості дійсних чисел. 2. Розв'язати практичні завдання.	На кожному практичному занятті студент може отримати

– самостійна робота)	1. Існування нерациональних чисел. Означення дійсного та ірраціонального чисел. 2. Упорядкованість та щільність множини R. 3. Обмежені множини. Точні верхні та нижні межі, критерії. 4. Неперервність множини R. 5. Арифметичні операції в множині R. 6. Модуль дійсного числа, його властивості.			від 0 до 12 балів. У разі отримання 0-3 бали необхідно перескладати теоретичний і практичний матеріал теми заняття.
6 год (2 год – аудиторні, 4 год – самостійна робота)	Тема 2. Функції, класифікація функцій за їх властивостями 1. Означення функції, її області визначення та множини значень. Рівні функції. 2. Арифметичні операції над функціями, суперпозиція функцій. 3. Обмежені, необмежені функції. Парні та непарні функції, їх властивості. 4. Монотонні функції.Періодичні функції, їх властивості.	практич не заняття	1. Пригадати основні характеристики функцій. 2. Пригадати класифікацію функцій. 3. Розв'язати практичні завдання.	На кожному практичному занятті студент може отримати від 0 до 12 балів. У разі отримання 0-3 бали необхідно перескладати теоретичний і практичний матеріал теми заняття.
6 год (2 год – аудиторні, 4 год – самостійна робота)	Тема 3. Послідовності та їх границі 1. Означення послідовності. Обмежені та необмежені послідовності. 2.Означення границі послідовності.	практич не заняття	1. Сформулювати означення границі числової послідовності. 2. Нагадати властивості збіжних послідовностей. 3. Розв'язати практичні завдання.	
6 год (2 год – аудиторні, 4 год – самостійна робота)	Тема 5. Нескінченно малі та нескінченно великі послідовності. Розкриття неозначеностей . 1. Н. м. п. та н. в. п., їх властивості.	практич не заняття	1. Знати як застосовуються н.м.п. та н.в.п. при відшуванні границь. 2. Розв'язати практичні завдання.	

– самостійна робота)	2. Арифметичні властивості границь. 3. Типи неозначеностей.			
6 год (2 год – аудиторні, 4 год – самостійна робота)	Тема 5. Монотонні послідовності, їх властивості. Підпослідовності, їх властивості 1. Збіжність монотонних послідовностей. Число ϵ . 2. Підпослідовності, їх властивості.	практич не заняття	1. Пригадати властивості монотонних послідовностей. 2. Навчитися розкривати степеневі показники невизначеності.	
6 год (2 год – аудиторні, 4 год – самостійна робота)	Тема 6. Означення границі функції в точці 1. Означення границі функції в точці по Коші та по Гейне, їх еквівалентність. 2. Означення границі функції у випадках $x \rightarrow \pm\infty$ та нескінченних границь.	практич не заняття	1. Пригадати означення границі функції в точці по Коші та по Гейне. 2. Розв'язати практичні завдання.	На кожному практичному занятті студент може отримати від 0 до 12 балів. У разі отримання 0-3 бали необхідно перескладати теоретичний і практичний матеріал теми заняття.
6 год (2 год – аудиторні, 4 год – самостійна робота)	Тема 7. Границя функції по множині. Властивості границі функції 1. Границя функції по множині, її властивості. 2. Односторонні границі функції. Критерій існування границі. 3. Арифметичні властивості границь функцій. Розкриття невизначеностей. 4. Границя складеної функції.	практич не заняття	1. Пригадати властивості границь по множині. 2. Повторити властивості односторонніх границь. 3. Розв'язати практичні завдання.	
6 год (2 год – аудиторні, 4 год – самостійна робота)	Тема 8. Визначні границі. Техніка обчислення границь 1. Перша та друга визначні границі.	практич не заняття	1. Пригадати першу та другу визначні границі та наслідки з них. 2. Розв'язати практичні завдання.	

– самостійна робота)	2. Інші визначні границі.			На кожному практичному занятті студент може отримати від 0 до 12 балів. У разі отримання 0-3 бали необхідно перескладати теоретичний і практичний матеріал теми заняття.
6 год (2 год – аудиторні, 4 год – самостійна робота)	Тема 9. Обчислення границь функцій за допомогою н. м. ф. 1. Н. м. ф. і н. в. ф. та їх властивості. 2. Еквівалентні н. м. ф. та їх застосування. 3. Навести приклади еквівалентних н. м. ф.	практич не заняття	1. Пригадати застосування еквівалентних н.м.ф. 2. Розв'язати практичні завдання.	
12 год (4 год – аудиторні, 8 год – самостійна робота)	Тема 10. Неперервність і точки розриву функції 1. Означення неперервності функції в точці (основне, по Коші, по Гейне, на мові приростів). 2. Однобічна неперервність функції в точці. Критерій неперервності. 3. Точки розриву. Їх класифікація. 4. Властивості неперервних на сегменті функцій .	практич не заняття	1. Нагадати різні означення неперервності функції. 2. Повторити класифікацію точок розриву. 3. Розв'язати практичні завдання.	
6 год (2 год – аудиторні, 4 год – самостійна робота)	Тема 11. Розв'язування задач (підготовка до МКР № 1)	практич не заняття	1.Знайти область визначення функції $D(f)$, якщо $f(x) = \arcsin(1 - 3x - x^2)$. 2.Користуючись означенням границі функції в точці по Коші, довести, що $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{x+1} = 0$. 3.Обчислити:	

			$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{3n-1}{3n+4} \right)^{2n+1}; \lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt[3]{n-n^3} + n);$ $\lim_{x \rightarrow \infty} x^2 \left(1 - \cos \frac{1}{x} \right); \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-2}{\sqrt{5+x}-3}.$	
2 год	МОДУЛЬНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА №1	самостійна на робота	Повторити матеріал практичних занять	Модульна контрольна робота (МКР) №1 містить шість задач, кожна з яких оцінюється в 2,5 бала. Максимальна кількість балів за МКР №2 – 15 балів, мінімальна – 9 балів (60% від максимальних 15 балів).
4 год (2 год – аудиторні, 2 год – самостійна робота)	ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Диференціальне числення функції однієї змінної Тема 12. Похідна функції 1. Поняття похідної. 2. Похідна суми, різниці, добутку, частки диференційованих функцій. 3. Похідна складеної та оберненої функцій. 4. Таблиця похідних. 5. Диференціювання степеневих-показникових виразів.	практичне заняття	1. Нагадати таблицю основних похідних та правила диференціювання виразів. 2. Розв'язати практичні завдання.	

4 год (2 год – аудиторні, 2 год – самостійна робота)	Тема 13. Геометричні та механічні застосування похідної 1. Геометричний зміст похідної. Рівняння дотичної та нормалі до графіка функції в заданій точці. 2. Механічний зміст похідної.	практич не заняття	1. Пригадати геометричний зміст похідної, рівняння дотичної. 2. Пригадати фізичний зміст похідної. 3. Розв'язати практичні завдання.
6 год (2 год – аудиторні, 4 год – самостійна робота)	Тема 14. Диференційовні функції, диференціал. Основні теореми диференціального числення 1. Право- та лівосторонні похідні. Критерій диференційовності. 2. Похідна функції, заданої параметрично. 3. Диференціал, його застосування. 4. Теореми Ферма, Ролля, Лагранжа, Коші.	практич не заняття	1. Пригадати властивості диференційовних функцій. 2. Розв'язати практичні завдання.
6 год (2 год – аудиторні, 4 год – самостійна робота)	Тема 15. Похідні та диференціали вищих порядків 1. Похідні вищих порядків. Загальні правила їх знаходження. 2. Формула Лейбніца. 3. Диференціали вищих порядків, їх властивості.	практич не заняття	Розв'язати практичні завдання.
6 год (2 год – аудиторні, 4 год – самостійна робота)	Тема 16. Правила Лопіталя 1. Правила Лопіталя. 2. Розкриття невизначеностей вигляду $\infty - \infty$, $0 \cdot \infty$, 0^0 , 1^∞ .	практич не заняття	1. Пригадати правила Лопіталя та способи їх застосування. 2. Розв'язати практичні завдання.
6 год (2 год – аудиторні, 4 год – самостійна робота)	Тема 17. Умови сталості та монотонності функції. Екстремуми функції, найбільше та найменше значення функції 1. Критерій сталості функції.	практич не заняття	1. Необхідна умова екстремуму. 2. Достатні умови монотонності та екстремуму. 3. Розв'язати практичні завдання.

На кожному практичному занятті студент може отримати від 0 до 12 балів. У разі отримання 0-3 бали необхідно перескладати теоретичний і практичний матеріал теми заняття.

	2. Умови монотонності функції. 3. Екстремуми функції. Необхідна та дві достатні умови екстремуму. 4. Найбільше та найменше значення неперервної на сегменті функції. Алгоритм їх знаходження.			
6 год (2 год – аудиторні, 4 год – самостійна робота)	Тема 18. Опуклість, точки перегину і асимптоти кривої 1. Означення опуклої вгору та вниз функції. Достатні умови опуклості. 2. Точки перегину. Необхідна та достатня умови перегину. 3. Асимптоти графіка функції. 4. Способи відшукування вертикальних та похилих асимптот.	практичне заняття	1. Повторити зв'язок між опуклістю та знаком другої похідної функції. 2. Знати необхідну та достатню умови точки перегину. 3. Розв'язати практичні завдання.	
12 год (2 год – аудиторні, 4 год – самостійна робота)	Тема 19. Повне дослідження функцій та побудова їх графіків 1. Загальна схема дослідження функції за допомогою похідної.	практичне заняття	<u>Розв'язати практичні завдання.</u>	

6 год (2 год – аудиторні, 4 год – самостійна робота)	Тема 20. Розв'язування задач (підготовка до МКР № 2)	практич не заняття	1. Довести, що гіпербола $y = \frac{1}{x}$ та бісектриса координатних кутів $y = x$ ортогональні. 2. Обчислити $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{x} - \frac{1}{e^x - 1} \right)$. 3. Наближено обчислити $\arctg 1,02$. 4. Дослідити функцію $y = \frac{\ln x}{x}$ та побудувати її графік.	
2 год	<u>МОДУЛЬНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА №2</u>	самостій на робота	Повторити матеріал практичних занять.	Модульна контрольна робота №2 містить чотири завдання, з них перше оцінюється в 4 бали кожне, друге та третє – в 3 бали, а останнє завдання – в 5 балів. Максимальна кількість балів за МКР №2 – 15 балів, мінімальна – 9 балів (60% від максимальних 15 балів).

5 год (2 год – аудиторні, 3 год – самостійна робота)	ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. Інтегральне числення функції однієї змінної. Тема 21. Невизначений інтеграл. Метод безпосереднього інтегрування 1. Первісна, невизначений інтеграл. 2. Властивості невизначеного інтеграла. 3. Таблиця основних інтегралів	практич не заняття	1. Пригадати властивість лінійності невизначеного інтеграла. 2. Повторити таблицю основних інтегралів. 3. Розв'язати практичні завдання.	На кожному практичному занятті студент може отримати від 0 до 12 балів. У разі отримання 0-3 бали необхідно перескладати теоретичний і практичний матеріал теми заняття.
5 год (2 год – аудиторні, 3 год – самостійна робота)	Тема 22. Інтегрування методом підстановки 1. Метод заміни змінної.	практич не заняття	1. Повторити прийом заміни змінної при відшуванні первісної. 2. Розв'язати практичні завдання.	
5 год (2 год – аудиторні, 3 год – самостійна робота)	Тема 23. Інтегрування частинами 1. Суть методу інтегрування частинами. 2. Якого вигляду підінтегральні функції вимагають інтегрування частинами? 3. Метод неозначених коефіцієнтів при інтегруванні частинами інтегралів типу $\int P(x)e^{\alpha x}dx, \quad \int P(x)\sin\alpha xdx, \quad \int P(x)\cos\alpha xdx,$ де $P(x)$ – многочлен.	практич не заняття	1. Знати суть методу інтегрування частинами. 2. Знати умови доцільності застосування прийому інтегрування частинами. 3. Розв'язати практичні завдання.	На кожному практичному занятті студент може отримати від 0 до 12 балів. У разі отримання 0-3 бали необхідно перескладати теоретичний і практичний матеріал теми заняття.
5 год (2 год – аудиторні, 3 год – самостійна робота)	Тема 24. Інтегрування елементарних дробів. 1. Правильні і неправильні дроби. Виділення цілої частини. 2. Інтегрування елементарних дробів I та II типів.	практич не заняття	1. Знати алгоритми інтегрування елементарних дробів. 2. Розв'язати практичні завдання.	

5 год (2 год – аудиторні, 3 год – самостійна робота)	Тема 25. Інтегрування раціональних функцій 1. Розклад правильного дробу на суму елементарних. 2. Алгоритм знаходження невизначених інтегралів від раціональних функцій.	практич не заняття	1.Вміти виділяти цілу частину неправильного дробу. 2.Вміти розкладати правильний дріб на суму елементарних. 3. Розв'язати практичні завдання.	
10 год (4 год – аудиторні, 6 год – самостійна робота)	Тема 36. Інтегрування ірраціональних виразів 1. Раціоналізація інтегралів вигляду $\int R(x, x_{r_i})dx$, $\int R\left(x, \left(\frac{ax+b}{cx+d}\right)^{\frac{1}{n}}\right)dx$, $r_i \in Q$, $i = 1, m$ 2. Інтегрування диференціальних біномів 3. Раціоналізація інтегралів вигляду $\int R(x, \sqrt{ax^2 + bx + c})dx$. Підстановки Ейлера.	практич не заняття	1.Знати стандартні раціоналізуючі підстановки. 2. Розв'язати практичні завдання.	На кожному практичному занятті студент може отримати від 0 до 12 балів. У разі отримання 0-3 бали необхідно перескладати теоретичний і практичний матеріал теми заняття.
5 год (2 год – аудиторні, 3 год – самостійна робота)	Тема 27. Інтегрування тригонометричних функцій 1. Раціоналізація інтегралів вигляду $\int R(\sin x, \cos x)dx$ за допомогою універсальної підстановки $t = \operatorname{tg} \frac{x}{2}$. 2. Окремі випадки інтегрування функцій $R(\sin x, \cos x)$: а) $R(-\sin x, \cos x) = -R(\sin x, \cos x)$ (підстанока $= \cos x$); б) $R(\sin x, -\cos x) = -R(\sin x, \cos x)$ (підстанока $t = \sin x$); в) $R(-\sin x, -\cos x) = R(\sin x, \cos x)$ (підстанока $t = \operatorname{tg} x$, або $t = \operatorname{ctg} x$).	практич не заняття	1.Пригадати основні тригонометричні тотожності. 2.Знати стандартні заміни змінної при інтегруванні тригонометричних функцій. 3. Розв'язати практичні завдання.	

5 год (2 год – аудиторні, 3 год – самостійна робота)	Тема 28. Обчислення визначеного інтеграла за формулою Ньютона-Лейбніца 1. Формула Ньютона-Лейбніца та умови її застосування. 2. Інтеграл із змінною верхньою межею, його властивості.	практич не заняття	1.Вміти застосовувати формулу Ньютона –Лейбніца при обчисленні визначеного інтеграла. 2. Розв’язати практичні завдання.	
5 год (2 год – аудиторні, 3 год – самостійна робота)	Тема 29. Заміна змінної та інтегрування частинами у визначеному інтегралі 1.Заміна змінної у визначеному інтегралі. 2. Інтегрування частинами у визначеному інтегралі.	практич не заняття	1.Знати як виконується заміна змінних у визначеному інтегралі, як застосовується інтегрування частинами. 2. Розв’язати практичні завдання.	
5 год (2 год – аудиторні, 3 год – самостійна робота)	Тема 30. Невласні інтеграли 1. Невласні інтеграли I - го роду, їх властивості. 2. Невласні інтеграли II - го роду, їх властивості.	практич не заняття	1.Дати означення невластного інтеграла I-го та II-го роду. 2.Знати способи обчислення невластних інтегралів. 3.Вміти досліджувати на збіжність невластні інтеграли. 4. Розв’язати практичні завдання.	На кожному практичному занятті студент може отримати від 0 до 12 балів. У разі отримання 0-3 бали необхідно перескладати теоретичний і практичний матеріал теми заняття.
10 год (4 год – аудиторні, 6 год – самостійна робота)	Тема 31-32. Квадровні фігури та їх площі 1. Означення квадровної фігури та її площі. 2. Площа криволінійної трапеції та криволінійного сектора.	практич не заняття	1. Дати означення квадровної фігури. 2. Вміти обчислювати площу криволінійної трапеції та криволінійного сектора. 3. Розв’язати практичні завдання.	

10 год (4 год – аудиторні, 6 год – самостійна робота)	Тема 33-34. Спрямлювані криві та їх довжини 1. Типи кривих та способи їх задання. 2. Спрямлюваність та довжина кривої, заданої парметрично. Спрямлюваність та довжина кривої, заданої рівнянням в декартовій та полярній системі координат	практич не заняття	1. Дати означення спрямлюваної кривої. 2. Вміти обчислювати довжину дуги, що задана явно та параметрично. 2. Розв'язати практичні завдання.	
6 год (2 год – аудиторні, 4 год – самостійна робота)	Тема 35. Об'єми тіл обертання 1. Кубовне тіло, його об'єм. Критерій кубовності. 2. Об'єм тіла обертання.	практич не заняття	1. Дати поняття кубовного тіла. Критерій кубовності. 2. Вміти обчислювати об'єми тіл обертання навколо координатних осей. 3. Розв'язати практичні завдання.	На кожному практичному занятті студент може отримати від 0 до 12 балів. У разі отримання 0-3 бали необхідно перескладати теоретичний і практичний матеріал теми заняття.
6 год (2 год – аудиторні, 4 год – самостійна робота)	Тема 36. Площі поверхонь обертання 1. Означення площі поверхні обертання. 2. Обчислення площі поверхні обертання.	практич не заняття	1. Вміти обчислювати площі поверхонь обертання дуг, що задані параметрично, явно, навколо координатних осей. 2. Розв'язати практичні завдання.	
6 год (2 год – аудиторні, 4 год – самостійна робота)	Тема 37. Розв'язування задач (підготовка до МКР № 3)	практич не заняття	Розв'язати завдання: 1. Обчислити площу фігури, обмеженої лініями $x^2 + y^2 = 2, y = x^2$. 2. Обчислити довжину дуги кривої $\rho = a \sin^2 \frac{\varphi}{2}$. 3. Знайти об'єм тіла, утвореного при обертанні навколо осі Ox фігури, обмеженої лінією $\begin{cases} x = 2a \sin t, \\ y = 2a \sin t \cos t. \end{cases}$	

2 год	МОДУЛЬНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА №3	самостійна робота	Повторити матеріал практичних занять	Модульна контрольна робота №3 містить три задачі, кожна з яких оцінюється в 10 балів. Максимальна кількість балів за МКР №3 – 30 балів, мінімальна – 18 балів (60% від максимальних 30 балів).
6 год (2 год – аудиторні, 4 год – самостійна робота)	ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4. Ряди. Тема 38. Основні поняття та факти теорії числових рядів 1. Ряд, його загальний член, частинні суми, сума. 2. Збіжні, розбіжні ряди. Необхідна умова збіжності. 3. Залишок ряду. Зв'язок між збіжністю ряду та його залишку. 4. Операції над збіжними рядами.	практичне заняття	1. Знати поняття збіжного ряду. 2. Вміти застосовувати необхідну умову збіжності. 3. Розв'язати практичні завдання.	На кожному практичному занятті студент може отримати від 0 до 12 балів. У разі отримання 0-3 бали необхідно перескладати теоретичний і практичний матеріал теми заняття.
12 год (4 год – аудиторні, 8 год – самостійна робота)	Тема 39-40. Ознаки збіжності додатних рядів 1. Ознаки порівняння для невід'ємних рядів. 2. Ознаки збіжності Даламбера та Коші для невід'ємних рядів. 3. Інтегральна ознака Коші.	практичне заняття	1. Знати ознаки порівняння та ознаки збіжності для додатних рядів. 2. Вміти підбирати відповідну ознаку при дослідженні на збіжність ряд. 3. Розв'язати практичні завдання.	

6 год (2 год – аудиторні, 4 год – самостійна робота)	Тема 41. Збіжність рядів із членами довільного знаку 1. Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца. 2. Абсолютно і умовно збіжні ряди, їх властивості.	практич не заняття	1. Знати поняття абсолютно та умовно збіжних рядів. 2. Вміти застосовувати ознаку Лейбніца. 3. Розв'язати практичні завдання.	
6 год (2 год – аудиторні, 4 год – самостійна робота)	Тема 42. Функціональні послідовності. Функціональні ряди 1. Поняття функціональної послідовності. Область визначення та збіжності ф. п. 2. Поняття поточної та рівномірної збіжності ф. п. 3. Поняття функціонального ряду, його області збіжності та суми. 4. Рівномірна збіжність функціонального ряду. Ознака Вейерштрасса рівномірної збіжності функціонального ряду. 5. Умови неперервності суми функціонального ряду та границі функціональної послідовності. 6. Почленне інтегрування та диференціювання функціональних рядів.	практич не заняття	1. Вміти шукати області збіжності функціональних рядів. 2. Вміти досліджувати на рівномірну збіжність ряди. 3. Розв'язати практичні завдання.	На кожному практичному занятті студент може отримати від 0 до 12 балів. У разі отримання 0-3 бали необхідно перескладати теоретичний і практичний матеріал теми заняття.

6 год (2 год – аудиторні, 4 год – самостійна робота)	Тема 43. Степеневі ряди 1. Поняття степеневому ряду, його коефіцієнтів. 2. Область збіжності степеневому ряду (теорема Коші-Адамара). 3. Рівномірна збіжність степеневому ряду, неперервність його суми. 4. Почленне інтегрування і диференціювання степеневих рядів.	практич не заняття	1. Знати різні способи відшукування радіуса інтервалу збіжності степеневому ряду. 2. Вміти шукати суми деяких степеневих рядів. 3. Розв'язати практичні завдання.	На кожному практичному занятті студент може отримати від 0 до 12 балів. У разі отримання 0-3 бали необхідно перескладати теоретичний і практичний матеріал теми заняття
6 год (2 год – аудиторні, 4 год – самостійна робота)	Тема 44. Формула Тейлора. Ряди Тейлора і Маклорена 1. Формула Тейлора із залишковим членом у формі Коші та Лагранжа. 2. Ряд Тейлора. Критерій розвинення функції в степеневий ряд. 3. Розвинення в степеневі ряди функцій e^x , $\sin x$, $\cos x$, $\ln(1+x)$, $\arctg x$, $(1+x)^\alpha$, $\arcsin x$.	практич не заняття	1. Знати формулу Тейлора із різними формами залишкового члена. 2. Знати критерій розвинення в степеневі ряди функцій. 3. Знати основні розвинення в ряди Маклорена . 4. Розв'язати практичні завдання.	
6 год (2 год – аудиторні, 4 год – самостійна робота)	Тема 45. Обчислення за допомогою рядів 1. Розклад в степеневі ряди функцій e^x , $\sin x$, $\cos x$, $\ln(1+x)$, $\arctg x$, $(1+x)^\alpha$.	практич не заняття	1. Знати і вміти використовувати розклад в степеневі ряди функцій e^x , $\sin x$, $\cos x$, $\ln(1+x)$, $\arctg x$, $(1+x)^\alpha$. 2. Розв'язати практичні завдання.	
6 год (2 год- аудиторні, 4 год	Тема 46. . Розв'язування задач (підготовка до МКР № 4)	практич не заняття	1. Дослідити на збіжність числові ряди $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} \sin \frac{1}{n}$; $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n \ln n}$.	

– самостійна робота)			2. Знайти область збіжності (абсолютної та умовної) функціонального ряду $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{tg^n x}{n}.$ 3. Дослідити на рівномірну збіжність функціональний ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x}{1+n^4 x^2}$ при $x \in R$. 4. Розкласти в ряд за степенями x функцію $y(x) = \int_0^x e^{-t^2} dt$. 5. З точністю до 0,01 обчислити $\sqrt[3]{65}$.	
2 год	МОДУЛЬНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА №4	самостійна на робота	Повторити матеріал практичних занять	Модульна контрольна робота №3 містить чотири задачі, перша задача оцінюється в 9 балів, а решта по 7 балів кожна. Максимальна кількість балів за МКР №3 – 30 балів, мінімальна – 18 балів (60% від максимальних 30 балів).
	ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 5. ДИФУРЕНЦІАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ ФУНКЦІЙ КІЛЬКОХ ЗМІННИХ			

6 год (2 год – аудиторні, 4 год – самостійна робота)	Тема 47-48. Метричні простори 1. Поняття метричного простору. 2. Приклади метричних просторів. 3. Окіл точки метричного простору. Збіжність в метричному просторі. 4. Характер збіжності в метричних просторах $R^m, C[a; b]$. 5. Гранична точка множини. Критерій граничної точки. Замкнені множини. 6. Внутрішня точка. Відкриті множини. Зв'язок між замкненими і відкритими множинами. 7. Похідна множини, замикання, їх властивості.	практич не заняття	1. Знати аксіоматику метричних просторів. 2. Вміти досліджувати збіжність в сенсі метрики. 3. Розв'язати практичні завдання.	На кожному практичному занятті студент може отримати від 0 до 12 балів. У разі отримання 0-3 бали необхідно перескладати теоретичний і практичний матеріал теми заняття.
6 год (2 год – аудиторні, 4 год – самостійна робота)	Тема 49. Поняття функції кількох змінних. Границя та неперервність функції кількох змінних 1. Означення функції кількох змінних. 2. Область визначення та множина значень функції кількох змінних. 3. Графік функції двох змінних, лінії рівня. Поверхні рівня функції трьох змінних.	практич не заняття	1. Вміти шукати та зображати області визначення функцій двох та трьох змінних. 2. Розв'язати практичні завдання.	На кожному практичному занятті студент може отримати від 0 до 12 балів. У разі отримання 0-3 бали необхідно перескладати теоретичний і практичний матеріал теми заняття.
6 год (2год – аудиторні, 4 год	Тема 50. Границя та неперервність функції кількох змінних	Практич не заняття	1. Знати означення границі функції кількох змінних на мові околів та на мові послідовностей.	

– самостійна робота)	1. Означення границі функції кількох змінних та критерій границі. 2. Теореми про границі функцій кількох змінних. 3. Означення неперервності функції кількох змінних. Властивості неперервних функцій. 4. Теореми Вейєрштрасса, Больцано-Коші, Кантора для неперервних функцій кількох змінних.		2. Розв'язати практичні завдання.	
6 год (2 год – аудиторні, 4 год – самостійна робота)	Тема 51. Диференціювання функцій кількох змінних 1. Означення та правило відшукування частинних похідних функції n змінних. 2. Повний приріст функції кількох змінних, її диференційовність. 3. Зв'язок між диференційовністю функції кількох змінних, неперервністю та існуванням частинних похідних. 4. Достатня умова диференційовності функції кількох змінних. 5. Дотична площина до графіка функції $z = f(x; y)$; її рівняння.	практич не заняття	1. Вміти шукати частинні похідні. 2. Вміти шукати рівняння дотичної площини. 3. Розв'язати практичні завдання.	На кожному практичному занятті студент може отримати від 0 до 12 балів. У разі отримання 0-3 бали необхідно перескладати теоретичний і практичний матеріал теми заняття.
6 год (2 год – аудиторні, 4 год – самостійна робота)	Тема 52. Диференціювання складеної функції кількох змінних 1. . Теореми про диференційовність складеної функції кількох змінних. 2. Формули для відшукування частинних похідних складеної функції. 3. Повна похідна.	практич не заняття	1. Вміти шукати частинні та повні похідні складеної функції. 2. Розв'язати практичні завдання	

6 год (2 год – аудиторні, 4 год – самостійна робота)	Тема 53. Похідна за напрямом. Градієнт 1. Означення похідної за напрямом. 2. Формула для відшукування похідної за напрямом. 3. Градієнт, його властивості.	практич не заняття	1. Вміти шукати похідну за напрямом. 2. Знати властивості градієнта. 3. Розв'язати практичні завдання.	
6 год (2 год – аудиторні, 4 год – самостійна робота)	Тема 54. Частинні похідні та диференціали вищих порядків. Диференціювання функцій, заданих неявно 1. Означення похідних вищих порядків. 2. Умови незалежності мішаних похідних від порядку диференціювання. 3. Диференціали вищих порядків. Формула для відшукування диференціалу n-го порядку функції кількох змінних. 4. Формула Тейлора для функції двох змінних. 5. Поняття неявної функції. Диференціювання неявно заданих функцій.	практич не заняття	1. Вміти шукати частинні похідні вищих порядків. 2. Знати формулу диференціала n-го порядку. 3. Вміти диференціювати неявно задану функцію. 4. Розв'язати практичні завдання.	На кожному практичному занятті студент може отримати від 0 до 12 балів. У разі отримання 0-3 бали необхідно перескладати теоретичний і практичний матеріал теми заняття.
6 год (2 год – аудиторні, 4 год – самостійна робота)	Тема 55. Екстремуми функцій кількох змінних 1. Поняття точки екстремуму, екстремуму. 2. Необхідна умова екстремуму для функції кількох змінних. 3. Достатні умови екстремуму для функції двох змінних.	практич не заняття	1. Вміти шукати стаціонарні точки. 2. Вміти застосовувати достатню умову екстремуму для функції двох змінних. 3. Розв'язати практичні завдання.	
4 год (2 год – аудиторні, 2 год – самостійна робота)	Тема 56. Умовні екстремуми 1. Поняття умовного екстремуму.	самостій на робота	1. Знати алгоритм відшукування умовного екстремуму методом множників Лагранжа. 2. Розв'язати практичні завдання.	

	2. Зведення задачі відшукування умовного екстремуму до відшукування безумовного екстремуму. 3. Метод множників Лагранжа при відшукування умовного екстремуму.			
6 год (2 год – аудиторні, 4 год – самостійна робота)	Тема 57. Найбільше і найменше значення функції кількох змінних 1. Алгоритм відшукування найбільшого та найменшого значень неперервної функції кількох змінних на обмеженій замкненій множині.	практич не заняття	1. Розв'язати практичні завдання.	
6 год (2 год – аудиторні, 4 год – самостійна робота)	Тема 58. Розв'язування задач (підготовка до МКР № 5)	практич не заняття	1. Знайти і зобразити область визначення функції _____ $z = \ln(y - x^2) + \sqrt{1 - x^2 - y^2}$. 2. Користуючись означенням на мові “околів”, довести, що $\lim_{\substack{x \rightarrow 1 \\ y \rightarrow 1}} (x^2 + y^2) = 2$. 3. За допомогою диференціала наближено обчислити $\sqrt{1,98^3 + 1,01^2}$. 4. Дослідити на екстремум функцію $z = \frac{1}{x} + \frac{1}{y} - xy$.	На кожному практичному занятті студент може отримати від 0 до 12 балів. У разі отримання 0-3 бали необхідно перескладати теоретичний і практичний матеріал теми заняття.

2 год	МОДУЛЬНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА №5	самостійна на робота	Повторити матеріал практичних занять	Модульна контрольна робота №5 містить чотири задачі, кожна з яких оцінюється в 3,75 бала. Максимальна кількість балів за МКР №5 – 15 балів, мінімальна – 9 балів (60% від максимальних 15 балів).
5 год (2 год – аудиторні, 3 год – самостійна робота)	ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 6. Інтегральне числення функції кількох змінних Тема 59. Означення подвійного інтеграла. Властивості подвійного інтеграла. Обчислення подвійного інтеграла 1. Задачі, що приводять до поняття подвійного інтеграла. 2. Означення подвійного інтеграла, його властивості. 3. Обчислення подвійного інтеграла у випадку прямокутної області. 4. Обчислення подвійного інтеграла по криволінійній області.	практичне заняття	1. Вміти подавати області на площині як криволінійні обох типів. 2. Вміти обчислювати подвійні інтеграли через повторні на прямокутних та криволінійних областях. 3. Розв'язати практичні завдання.	На кожному практичному занятті студент може отримати від 0 до 12 балів. У разі отримання 0-3 бали необхідно перескладати теоретичний і практичний матеріал теми заняття.

5 год (2 год – аудиторні, 3 год – самостійна робота)	Тема 60. Заміна змінних у подвійному інтегралі 1. Відображення плоских областей. Визначник Якобі. 2. Заміна змінних у подвійному інтегралі. 3. Подвійний інтеграл у полярних координатах.	практич не заняття	1. Вміти шукати образ при бієктивному відображенні. 2. Вміти шукати якобіан відображення. 3. Вміти виконувати заміну змінних у подвійному інтегралі. 4. Розв'язати практичні завдання.	
5 год (2 год – аудиторні, 3 год – самостійна робота)	Тема 61. Обчислення площ плоских фігур і об'ємів тіл за допомогою подвійних інтегралів 1. Формули для обчислення площ плоских фігур за допомогою подвійних інтегралів. 2. Задача про об'єм циліндричного бруса. Обчислення об'ємів тіл за допомогою подвійних інтегралів.	практич не заняття	1. Повторити рівняння поверхонь першого та другого порядків. 2. Вміти застосовувати подвійні інтеграли при обчисленні площ фігур та об'ємів тіл. 3. Розв'язати практичні завдання.	На кожному практичному занятті студент може отримати від 0 до 12 балів. У разі отримання 0-3 бали необхідно перескладати теоретичний і практичний матеріал теми заняття.
5 год (2 год – аудиторні, 3 год – самостійна робота)	Тема 62. Обчислення площ поверхонь за допомогою подвійного інтеграла 1. Означення площі криволінійної поверхні. 2. Формули для обчислення площі поверхні.	практич не заняття	1. Вміти застосовувати подвійні інтеграли при обчисленні площ криволінійних поверхонь. 2. Розв'язати практичні завдання.	
6 год (2 год – аудиторні, 4 год – самостійна робота)	Тема 63. Деякі застосування подвійних інтегралів в механіці 1. Обчислення маси плоскої неоднорідної матеріальної фігури, її статичних моментів та моментів інерції відносно координатних осей. 2. Обчислення координат центра ваги фігури.	практич не заняття	1. Вміти застосовувати подвійні інтеграли при розв'язуванні задач фізичного змісту. 2. Розв'язати практичні завдання	
5 год (2 год – аудиторні, 3 год – самостійна робота)	Тема 64. Потрійний інтеграл. Обчислення потрійних інтегралів 1. Означення потрійного інтеграла, його властивості.	практич не заняття	1. Обчислення потрійного інтеграла по паралелепіпеду. 2. Вміти подавати просторову область як правильно орієнтовану вздовж координатної осі.	

	2. Обчислення потрійних інтегралів у випадку прямокутного паралелепіпеда. 3. Обчислення потрійних інтегралів у випадку довільної області.		3.Вміти обчислювати потрійний інтеграл через повторний. 4. Розв'язати практичні завдання.	
5 год (2 год – аудиторні, 3 год – самостійна робота)	Тема 65. Заміна змінних в потрійних інтегралах. Обчислення об'ємів тіл за допомогою потрійних інтегралів 1. Заміна змінних у потрійному інтегралі. 2. Обчислення потрійних інтегралів шляхом переходу до циліндричних та сферичних координат. 2. Обчислення об'ємів тіл за допомогою потрійних інтегралів.	практич не заняття	1.Повторити рівняння кривих та поверхонь другого порядку в полярних координатах. 2.Вміти при переході до циліндричних та сферичних координат записувати відповідні повторні інтеграли. 3.Повторити тригонометричні тотожності. 4. Розв'язати практичні завдання.	
6 год (2 год – аудиторні, 4 год – самостійна робота)	Тема 66. Застосування потрійних інтегралів при розв'язуванні задач з механіки 1.Обчислення маси неоднорідного просторового тіла, його статичних моментів та моментів інерції відносно координатних площин, координатних осей. 3. Обчислення координат центра ваги тіла.	практич не заняття	1.Вміти застосовувати потрійні інтеграли при розв'язуванні задач фізичного змісту. 2. Розв'язати практичні завдання	
8 год (4 год – аудиторні, 4 год – самостійна робота)	Тема 67-68. Криволінійні інтеграли I типу 1. Означення криволінійного інтеграла I типу і способи його обчислення. 3. Застосування інтегралів I типу при обчисленні площ циліндричних поверхонь та розв'язуванні задач з механіки (обчислення маси неоднорідної лінії, її статичних моментів та моментів інерції відносно координатних осей чи площин, відшукування центра ваги).	практич ні заняття	1.Вміти обчислювати криволінійні інтеграли в різних випадках задання кривих. 2.Знати практичне застосування криволінійних інтегралів I типу . 3. Розв'язати практичні завдання.	

7 год (4 год – аудиторні, 3 год – самостійна робота)	Тема 69-70. Криволінійні інтеграли II типу 1. Задача, що приводить до поняття криволінійного інтеграла II типу. 2. Означення та обчислення криволінійних інтегралів II типу. 3. Властивості криволінійних інтегралів II типу.	практич не заняття	1. Вміти обчислювати криволінійні інтеграли II типу при різних способах задання дуги. 2. Знати властивості інтеграла. 3. Розв'язати практичні завдання.	
5 год (2 год – аудиторні, 3 год – самостійна робота)	Тема 71. Взаємозв'язок між криволінійними та кратними інтегралами 1. Формула Гріна-Остроградського. 2. Обчислення площ плоских фігур при допомозі криволінійних інтегралів. 3. Умови незалежності криволінійних інтегралів II типу від форми шляху інтегрування. 4. Відновлення функції 2-ох змінних за її повним диференціалом.	практич не заняття	1. Сформулювати формулу Гріна-Остроградського. 2. Знати умови незалежності криволінійних інтегралів II типу від форми шляху інтегрування. 3. Знати застосування криволінійних інтегралів II типу для розв'язування задач. 4. Розв'язати практичні завдання.	На кожному практичному занятті студент може отримати від 0 до 12 балів. У разі отримання 0-3 бали необхідно перескладати теоретичний і практичний матеріал теми заняття.
5 год (2 год – аудиторні, 3 год)	Тема 72. Розв'язування задач (підготовка до МКР № 6)	практич не заняття	1. Змінити порядок інтегрування $\int_0^3 dx \int_{\sqrt{9-x^2}}^3 f(x; y) dy.$	

– самостійна робота)			2. Знайти об'єм тіла, яке обмежене поверхнями: циліндром $x^2 + y^2 = 4x$, площинами $z = x$, $z = 2x$. 3. Обчислити масу дуги AB: $y = \sqrt{x}$, $A(1;1)$, $B(4;2)$, якщо $\rho(x;y) = y$. 4. За допомогою криволінійного інтеграла 2-го роду обчислити площу фігури, яка обмежена кардіоїдою $x = 2\cos t - \cos 2t$, $y = 4\sin t - 2\sin 2t$, $0 \leq t \leq 2\pi$.	
2 год	МОДУЛЬНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА №6	самостій на робота	Повторити матеріал практичних занять.	Модульна контрольна робота №6 містить чотири задачі, кожна з яких оцінюється в 3,75 балів. Максимальна кількість балів за МКР №6 – 15 балів, мінімальна – 9 балів (60% від максимальних 15 балів).

9. Форми поточного та підсумкового контролю.

Усний контроль на практичних заняттях, письмовий контроль під час написання шести модульних контрольних робіт.

РОЗПОДІЛ БАЛІВ за змістовими модулями (розділами)¹:

1 та 3 семестр

Поточний і модульний контроль (60 балів)				Екзамен	Сума
Змістовий модуль 1 (балів)		Змістовий модуль 2 (балів)		40	100
Поточний контроль	МКР	Поточний контроль	МКР		
15 балів	15 балів	15 балів	15 балів		

2 семестр

Поточний і модульний контроль (100 балів)				Сума
Змістовий модуль 1 (50 балів)		Змістовий модуль 2 (50 балів)		100
Поточний контроль	МКР	Поточний контроль	МКР	
20 балів	30 балів	20 балів	30 балів	

Модульні контрольні роботи №№ 1, 4 містять по шість задач; №№ 2,5, 6 - по чотири задачі, а № 3 містить три

задачі.

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ НА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТТЯХ – 20 балів.

Відповіді студентів на практичних заняттях оцінюються за 12-бальною системою за наступними критеріями:

Бали	Критерії оцінювання
12	Студент володіє теоретичним матеріалом і правильно без сторонньої допомоги справляється з практичними завданнями
10-11	Студент володіє теоретичним матеріалом і правильно розв'язує практичні завдання, але при розв'язанні допускає помилки і неточності.
7-9	Студент недостатньо володіє теоретичним матеріалом, при розв'язуванні практичних завдань допускає значні помилки або потребує підказок, при викладі теоретичного матеріалу допускає неточності, помилки.
5-6	Студент не володіє теоретичним матеріалом, при розв'язуванні практичних завдань допускає значні помилки або потребує суттєвих підказок
1-4	Студент не володіє теоретичним матеріалом і розв'язує практичне завдання при суттєвій допомозі викладача та студентів
0	Не володіє теоретичним матеріалом, не виконав домашнього завдання, не може розв'язувати практичні завдання навіть при суттєвій допомозі викладача та студентів

Виводиться середнє арифметичне зароблених на практичних заняттях оцінок і бали за змістовий модуль нараховуються відповідно до „Тимчасового положення про рейтингову систему оцінювання навчальних досягнень студентів”.

Якщо у 1-му, 3-му семестрах: $3М\ 1 + 3М\ 2 \geq 36$ ($3М\ 5 + 3М\ 6 \geq 36$) – студент допущений до здачі екзамену.

Якщо у 2-му семестрі: $3М\ 3 + 3М\ 4 \geq 60$ – зараховано.

У інших випадках (< 36 , або < 60) – не допущено, або не зараховано.

Таблиця відповідності шкал оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти

Рейтингова оцінка з навчальної	Оцінка за шкалою ECTS	Рекомендовані системою ECTS статистичні	Екзаменаційна оцінка за національною	Національна залікова оцінка
--------------------------------	-----------------------	---	--------------------------------------	-----------------------------

дисципліни		значення (у %)	шкалою	
90-100 і більше	A (відмінно)	10	відмінно	зараховано
82-89	B (дуже добре)	25	добре	
75-81	C (добре)	30		
67-74	D (задовільно)	25	задовільно	
60-66	E (достатньо)	10		
35-59	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)		незадовільно	не зараховано
34 і менше	F (незадовільно з обов'язковим проведенням додаткової роботи щодо вивчення навчального матеріалу кредитного модуля)			

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна література

Основна література

1. Вища математика в прикладах і задачах: у 2 т. Т.1: Аналітична геометрія та лінійна алгебра. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної: навч. посібник / Л.В.Курпа, Ж.Б.Кашуба, Г.Б.Лінник [та ін.]; за ред. Л.В.Курпи. – Харків: НТУ «ХП», 2009. – 532с
2. Вища математика в прикладах і задачах: у 2 т. Т.2: Диференціальне числення функцій багатьох змінних. Диференціальні рівняння та ряди: навч. посібник / Л.В.Курпа, Н.О.Кириллова, Г.Б.Лінник [та ін.]; за ред. Л.В.Курпи. – Харків: НТУ «ХП», 2009. – 432с
3. Математичний аналіз 1. Диференціальне числення функції однієї змінної. Збірник задач для розрахункових робіт [Електронний ресурс] / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад. Ю.В.Богдановський, В.Г.Бондаренко, А.Ю.Мальцев, Г.Б.Подколзін – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. -59 с.
4. Давидов М.О. Курс математичного аналізу: підручник: у 3-х частинах. Частина 1. Функції однієї змінної / М.О. Давидов. – 2-ге видання., перероб. і допов. – К.: Вища школа, 1990. –366 с.
5. Давидов М.О. Курс математичного аналізу: підручник: у 3-х частинах. Частина 2. Функції багатьох змінних і диференціальні рівняння / М.О. Давидов. – 2-ге видання., перероб. і допов. – К.: Вища школа, 1991. – 383с.
6. Шунда Н. М. Практикум з математичного аналізу: Вступ до аналізу. Диференціальне числення: Навч. посібник / Н.М. Шунда, А.А. Томусяк. – К.: Вища школа, 1993. – 375 с.
7. Шунда Н. М. Практикум з математичного аналізу: Інтегральне числення. Ряди: Навч. посібник / Н.М. Шунда, А.А. Томусяк.. – К.: Вища школа, 1995. – 541 с.
8. Сорич Н.М. Практикум з математичного аналізу : навчальний посібник/ Н.М. Сорич, В.А. Сорич. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець–Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2018, – 67 с.

Допоміжна

1. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3 томах. Том 2. Видавництво Лань. 2009. -800 с.
2. Давидов М.О. Курс математического анализа: підручник: у 3-х частинах. Частина 3. Елементи теорії функцій і функціонального аналізу / М.О. Давидов. – 2-ге видання., перероб. і допов.–К.: Вища школа, 1992. –359 с.
3. Числові та функціональні ряди: метод. матеріали для самостійної роботи студ. фіз.–мат. ф–ту. Індивідуальні завдання / Ю.В. Гнатюк, І.Б. Ковальська, С.О. Кріль, В.А. Сорич, Н.М. Сорич. – Кам’янець–Подільський: Кам’янець–Подільський національний університет, 2008, – 39 с.
4. Диференціальне числення функцій однієї змінної: методичні рекомендації для студентів фіз.–мат. ф–ту. Індивідуальні завдання / Ю.В. Гнатюк, І.Б. Ковальська, С.О. Кріль, Н.М. Сорич, В.А. Сорич. – Кам’янець–Подільський: Кам’янець–Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2009, – 46 с.
5. Інтегральне числення функцій однієї змінної: метод. рекомендації для організації самостійної роботи студентів фіз.–мат. ф–ту. Індивідуальні завдання / Ю.В. Гнатюк, І.Б. Ковальська, С.О. Кріль, Н.М. Сорич, В.А. Сорич. – Кам’янець–Подільський: Кам’янець–Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2010, – 60 с.
6. Подвійний інтеграл та його застосування. Метод. рекомендації для самостійної роботи студ. фіз.–мат. фак–ту. Індивідуальні завдання / Гнатюк Ю. В., Сорич В. А., Сорич Н. М. – Кам’янець–Подільський: ПП «Медобори», 2011, – 40 с.
7. Математичний аналіз. Плани практичних занять / Н.М. Сорич, В.А. Сорич, Кам’янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка. ПП “Медобори-2006”, 2018, -52 с.
8. Сорич Н.М. Математичний аналіз. Плани практичних занять. Перелік питань екзамену / Н.М. Сорич, В.А. Сорич – Кам’янець-Подільський: Абетка-Світ, 2019. – 24 с.
9. Диференціальне та інтегральне числення функції дійсної змінної. Практичні заняття: навчально-методичний посібник/ Н.М. Сорич, В.А.Сорич.- Кам’янець-Подільський:видавець Зволейко Д.Г., 2020 -32с.
10. Інтегральне числення функції однієї дійсної змінної. Практичні заняття: навчально-методичний посібник / Н.М. Сорич, В.А.Сорич.- Кам’янець-Подільський: Видавництво Абетка Світ, 2022. - 40 с. Видання друге, перероблене і доповнене.