

Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького
Факультет інформатики, математики та економіки
Кафедра математики і фізики

Затверджено на засіданні кафедри математики і фізики
завідувач кафедри Д.В.Спірінцев
протокол № 10 від 17.01.2025 р.

Назва освітнього компонента <i>Обов'язковий/вибірковий</i>	МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ <i>Обов'язковий</i>
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Назва спеціальності	014.04 Середня освіта (Математика)
Назва освітньої програми	ОП Середня освіта. Математика
Рік викладання Семестр	2024-2025 - 2 семестр 2025-2026- 3 семестр, 4 семестр 2026-2027 - 5 семестр
Викладач	Бурцева Олена Георгіївна, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики і фізики
Посилання на профайл викладача	https://fim.mdpu.org.ua/fakultet-informatiki-matematiki-ta/kafedra-matematiki-i-fiziki/sklad-kafedri-matematiki-i-fiziki/burtseva-olena-georgiyivna/ https://scholar.google.com.ua/citations?user=Mz59PAEAAA&hl=uk
Контактна інформація та комунікація (зворотний зв'язок) з викладачем	0967928561 Burtseva_Olena@mspu.edu.ua Онлайн-консультації у робочий час: через систему центру освітніх дистанційних технологій, Telegram, e-mail
Сторінка освітнього компоненту на сайті ЦОДТ	https://dfn.mdpu.org.ua/course/view.php?id=331 2 семестр https://dfn.mdpu.org.ua/course/view.php?id=102 3 семестр https://dfn.mdpu.org.ua/course/view.php?id=179 4 семестр https://dfn.mdpu.org.ua/course/view.php?id=139 5 семестр

АНОТАЦІЯ

В курсі здобувач сформує такі знання, які використовуються в гуманітарних, соціальних, технічних науках та дозволяють аналізувати, узагальнювати інформацію, що надходить з інших джерел, та моделювати суспільні явища та події, приймати стратегічні рішення. Науковою та методичною основою навчального курсу є загальні положення з елементарної математики, лінійної алгебри, аналітичної геометрії. Апарат цієї теорії використовується в ряді спеціальних курсів (в тому числі в математичному моделюванні).

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Мета курсу: ознайомити та забезпечити майбутнім фахівцям розуміння основних математичних методів, теоретичних положень та основних способів застосування методів математичного аналізу в професійній діяльності, формуванні та розвитку у здобувачів вищої освіти професійних і спеціальних компетенцій при розв'язанні прикладних задач, дослідженнях в подальшому.

Завдання:

1. Підготовка здобувача вищої освіти до сприйняття математичного апарату дисциплін, читання спеціальної літератури;
2. Навчання основним математичним методам, необхідним для аналізу у вирішенні фізико-математичних задач, що відповідають його майбутньому напрямку;
3. Формування математичної освіти здобувача вищої освіти таким чином, щоб в надалі він міг творчо застосувати відомі методи до завдань свого напрямку підготовки;
4. Формування логічного мислення, здатності до абстрагування, і вмінню «працювати» з «нематеріальними» об'єктами;
5. Підвищення загального рівня математичної культури та наукового світогляду, які необхідні майбутньому вчителю для глибокого розуміння цілей та завдань основ шкільного курсу математики, спеціальних факультативних курсів, для проведення наукових досліджень, забезпечення міжпредметних зв'язків.
6. Розвинути самостійність у навчальній і професійній діяльності.

ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТОСТЕЙ, ЯКІ НАБУВАЮТЬСЯ ЗДОБУВАЧАМИ

ЗК-1. Здатність генерувати нові ідеї, виявляти, ставити та вирішувати проблеми, мати здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК-2. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності. Здатність до прийняття ефективних рішень та готовність приймати відповідальність за професійні рішення.

ЗК-3. Здатність застосовувати отримані знання на практиці, здатність приймати обґрунтовані рішення.

ФК-1. Здатність аналізувати математичну задачу, розглядати різні способи її розв'язання та демонструвати логічність у математичних міркуваннях.

ФК-4. Здатність застосовувати фундаментальні наукові поняття, закони та принципи фізики, математики й інформатики для пояснення та моделювання явищ і процесів реального світу.

ФК-6. Здатність сформулювати проблему в математичній і символічній формі, щоб полегшити її аналіз та розв'язання; здатність обирати та використовувати алгоритми, методи, прийоми та способи розв'язування математичних задач.

ФК-8. Здатність розв'язувати прикладні задачі методами математичного, функціонального та комплексного аналізу, алгебраїчними та геометричними методами.

КОМПЕТЕНТНОСТІ, НАПРАВЛЕНІ НА ДОСЯГНЕННЯ ГЛОБАЛЬНИХ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ, ЯКІ ФОРМУЮТЬСЯ В ОСВІТНЬОМУ КОМПОНЕНТІ

Якісна освіта, гендерна рівність, зменшення нерівності, мир та справедливість, партнерство заради сталого розвитку. Більш детально з інформацією можна ознайомитись, перейшовши за посиланнями: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text> і оце <https://globalcompact.org.ua/tsili-stijkogo-rozvytku/>

ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

ПР-1. Демонструє знання основних положень і методів фундаментальних розділів математики та фізики, застосовує їх у професійній діяльності.

ПР-5. Застосовує математичні методи для розв'язання задач; формулює доведення із дотриманням логічних принципів.

ПР-11. Планує й організовує навчальний процес з урахуванням освітніх цілей, можливостей учнів і ресурсів.

ПР-18. Будує й аналізує математичні моделі природничих і соціальних процесів, у тому числі – фізичних явищ.

ПР-19. Планує експериментальні дослідження, опрацьовує результати із використанням сучасного програмного забезпечення.

SOFT-SKILLS, ЯКІ ФОРМУЮТЬСЯ В ОСВІТНЬОМУ КОМПОНЕНТІ

Управління часом

Організаційні

Логіка

Самоорганізація

Менеджмент інформації

КОМПЕТЕНТНОСТІ, НАПРАВЛЕНІ НА ДОСЯГНЕННЯ ГЛОБАЛЬНИХ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ, ЯКІ ФОРМУЮТЬСЯ В ОСВІТНЬОМУ КОМПОНЕНТІ

Забезпечення всеохоплюючої і справедливої якісної освіти та заохочення можливості навчання впродовж усього життя для всіх;

ОБСЯГ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Вид заняття	Лекція	Практичне заняття	Самостійна робота	Всього (годин, кредитів)
Кількість годин Денна форма	88	128	294	510 – 17 кр.

Підсумковий контроль – 2 семестр – диф.залік, 3,4,5 семестри - екзамен.

ПОЛІТИКА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ

Під час занять вітається активне включення здобувачів в обговорення, виконання практико-орієнтованих завдань, створюється творчий простір для формування практичних умінь і навичок роботи в різних галузях психологічної практики, дотримується студентоцентризований підхід до здобувачів. При оцінюванні враховується пізнавальна активність, креативність здобувачів, глибина засвоєного матеріалу.

Завдання викладач надає наприкінці заняття, а також висвітлює на сторінці Центру дистанційних освітніх технологій.

Під час практичних занять створюється творчий простір для формування практичних умінь і навичок роботи в різних галузях психологічної практики з різними віковими категоріями. Використовується онлайн опитування. На заняттях дотримуватись правил роботи у групі, шанобливо ставитись до поглядів один одного, обов'язково вимкнути звук гаджетів. На заняттях вітаються прояви креативності та індивідуальний підхід до кожного здобувача вищої освіти. Завдання до кожної теми викладач має можливість надавати через сервіси MOODLE або E-mail.

Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час онлайн тестування (наприклад, сервіс центру дистанційних освітніх технологій).

Здобувачі вищої освіти можуть брати участь у Проєкті сприяння академічній доброчесності в Україні (SAIUP) <https://nuwm.edu.ua/sp/akademichnadobrochesnistj>

Здобувачі мають право на визнання результатів навчання, отриманих в неформальній освіті.

Освітній процес під час військового стану здійснюється у синхронно-асинхронному форматі з обов'язковим дотриманням безпекового режиму під час повітряних тривог.

СТРУКТУРА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Перелік тем	Кількість годин денна форма				Рекомендована література
	л	пр	ср	усього	
2 семестр					
Тема 1. Основні поняття теорії множин.	2	2	6	9	1, 2, 3
Тема 2. Дійсні числа.		2	6	9	1, 2, 3
Тема 3. Послідовності. Метод математичної індукції. Біном Ньютона.	2	2	8	11	1, 2, 3
Тема 4. Границя послідовності.		2	6	9	1, 2, 3
Тема 5. Загальне поняття функції. Класифікація функцій.	2	4	6	11	1, 2, 3
Тема 6. Границя змінної величини. Єдність границі. Нескінченно малі величини, їх властивості.		4	6	11	1, 2, 3
Тема 7. Границя функції. Перша і друга важливі границі.	2	4	8	14	1, 2, 3
Тема 8. Порівняння функцій. Неперервність функцій.	2	2	6	10	3, 4, 5
Тема 9. Похідна і її змісти. Правила диференціювання.	2	2	6	10	3, 4, 5
Тема 10. Техніка диференціювання. Формули диференціювання.	2	4	6	12	3, 4, 5

Тема 11. Диференціал функції. Основні теореми диференціального числення.	2	4	6	12	3, 4, 5
Тема 12. Розкриття невизначеностей правилом Лопіталя. Монотонність функцій. Необхідна і достатня умова монотонності.	2	2	6	10	3, 4, 5
Тема 13. Екстремуми функцій. Найбільше і найменше значення функції на замкненому проміжку.	2	2	6	10	3, 4, 5
Тема 14. Дослідження функції за допомогою похідної.	2	2	8	12	3, 4, 5
Разом	22	38	90	150	
3 семестр					
Тема 1. Первісна і невизначений інтеграл. Методи інтегрування.	2	2	6	10	1, 2, 3
Тема 2. Інтегрування раціональних дробів.	2	4	6	11	1, 2, 3
Тема 3. Інтегрування раціональних дробів.		4	6	11	2, 3, 5
Тема 4. Інтегрування тригонометричних функцій.	2	4	6	12	2, 3, 5
Тема 5. Інтегрування ірраціональних функцій.	2	2	4	8	2, 3, 5
Тема 6. Визначений інтеграл.	2	2	6	9	2, 3, 5
Тема 7. Властивості визначеного інтеграла. Теорема про похідну від визначеного інтеграла із змінною верхньою межею. Обчислення визначених інтегралів.		2	6	9	1, 2, 5
Тема 8. Невласні інтеграли першого та другого роду.	2	2	6	10	1, 2, 5
Тема 9. Геометричні застосування визначених інтегралів.	2	2	6	10	1, 2, 5
Разом	14	24	52	90	
4 семестр					
Тема 1. Функції багатьох змінних. Область визначення лінії і поверхні рівня. Поверхні 2 порядку.	2	4	8	14	1, 2, 3
Тема 2. Похідна складної функції. Повний диференціал.	2	2	8	12	1, 2, 3
Тема 3. Знаходження частинних похідних першого і другого порядку. Знаходження частинних похідних заданих неявно.	2	4	8	14	1, 2, 3
Тема 4. Екстремум функцій декількох змінних. Знаходження найбільшого і найменшого значення функцій двох змінних.	2	6	8	16	2, 3, 5
Тема 5. Елементи теорії поля. Знаходження градієнта, ротора, дивергенції.	2	4	6	12	2, 3, 5
Тема 6. Числові ряди. Поняття збіжності ряду. Необхідні умови збіжності. Достатні ознаки збіжності: ознаки порівняння і Д'Аламбера.	2	4	6	12	2, 3, 5
Тема 7. Радикальна ознака Коші збіжності числового ряду. Інтегральна ознака Коші збіжності числового ряду.	2	4	6	12	3, 4, 5
Тема 8. Знакопочередні ряди. Ознака Лейбніца. Ознака залишку ряду. Знаходження сум числових рядів по отриманій частинній сумі.	2	4	6	12	3, 4, 5
Тема 9. Функціональні ряди. Степеневі ряди. Радіус та інтервал збіжності степеневого ряду.	2	2	6	10	3, 4, 5

Тема 10. Ряди Тейлора і Маклорена. Розкладання елементарних функцій у степеневі ряди.	2	2	6	10	1, 2, 3
Тема 11. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.	2	2	7	11	1, 2, 3
Разом	22	38	75	135	
5 семестр					
Тема 1. Подвійний інтеграл, безпосереднє інтегрування. Заміна меж інтегрування в подвійному інтегралі	2	2	6	10	1-5
Тема 2. Обчислення площ за допомогою подвійного інтегралу.	4	2	6	12	1-5
Тема 3. Обчислення об'ємів за допомогою подвійного інтегралу.	4	2	6	12	1-5
Тема 4. Потрійний інтеграл, безпосереднє інтегрування. Заміна змінної в потрійному інтегралі.	4	4	6	14	1-5
Тема 5. Обчислення об'ємів за допомогою потрійних інтегралів.	2	2	6	10	1-5
Тема 6. Криволінійний інтеграл першого роду.	2	2	6	10	1-5
Тема 7. Криволінійний інтеграл другого роду. Випадок повного диференціалу	2	2	6	10	1-5
Тема 8. Формула Гріна. Площа плоскої області.	2	2	8	12	1-5
Тема 9. Поверхневі інтеграли першого роду.	2	2	8	12	1-5
Тема 10. Поверхневі інтеграли другого роду	2	2	6	10	1-5
Тема 11. Формула Стокса. Формула Остроградського.	2	2	8	12	1-5
Тема 12. Потік вектора через поверхню. Циркуляція векторного поля.	2	4	5	11	1-5
Разом	30	28	77	135	

ПРОГРАМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

2 семестр

Тема 1. Основні поняття теорії множин.

Роль математики й математичного аналізу в точних науках. Основні відомості про множини. Операції над множинами. Еквівалентність множин. Рахункові множини. Множини потужності континуум. Логічна символіка.

Тема 2. Дійсні числа.

Властивості дійсних чисел. Принципи вкладених відрізків.

Тема 3. Послідовності. Метод математичної індукції. Біном Ньютона.

Означення границі послідовності. Збіжні послідовності. Деякі властивості границі послідовності. Єдиність границі. Монотонні послідовності. Число e . Теорема Больцано-Вейерштраса. Критерій Коші збіжності послідовності. Ознаки існування границі. Нескінченно малі послідовності і їх властивості. Нескінченно великі послідовності. Біном Ньютона.

Тема 4. Границя послідовності.

Властивості границь збіжних послідовностей. Поняття часткової границі (граничної точки) і її існування у будь-якої послідовності.

Тема 5. Загальне поняття функції. Класифікація функцій.

Абсолютна величина дійсного числа, її властивості. Сталі і змінні величини. Функція, її властивості. Основні елементарні функції. Алгебраїчні функції. Перетворення графіків.

Тема 6. Границя змінної величини. Єдність границі. Нескінченно малі величини, їх властивості.

Границя змінної величини. Геометрична інтерпретація границі. Єдиність границі. Нескінченно малі величини. Зв'язок змінної величини, що має границю з нескінченно малою величиною.

Тема 7. Границя функції. Перша і друга важливі границі.

Нескінченно великі величини. Зв'язок між нескінченно малими і нескінченно великими величинами. Основні теореми про границю. Ознаки існування границі. Поняття про границю функції. Односторонні границі. Перша важлива границя. Друга важлива границя. Число e , експонента. Натуральні логарифми, їх зв'язок з десятковими.

Тема 8. Порівняння функцій. Неперервність функцій.

Порівняння функцій. Еквівалентні функції. Еквівалентні нескінченно малі величини. Принцип відкидання нескінченно малих величин вищого порядку. Неперервність функції в точці і на інтервалі. Умови неперервності функції в точці. Класифікація точок розриву. Властивості функцій, неперервних на відрізьку.

Тема 9. Похідна і її змісти. Правила диференціювання.

Похідна, її механічний, геометричний і аналітичний зміст. Диференціювання функцій і неперервність. Правила диференціювання суми, добутку, частки. Похідна складеної функції.

Тема 10. Техніка диференціювання. Формули диференціювання.

Похідна логарифмічної функції. Похідна степеневі функції. Логарифмічне диференціювання. Похідна показникової функції. Похідна степеневі-показникової функції.

Тема 11. Диференціал функції. Основні теореми диференціального числення.

Диференціал функції. Геометричний зміст диференціала. Механічний зміст диференціала. Правила і формули обчислення диференціала. Правила і формули обчислення диференціала. Диференціал складної функції. Інваріантність форми диференціала складної функції. Застосування диференціала до наближених обчислень. Теорема Ролля і її геометричний зміст. Теорема Лагранжа і її геометричний зміст. Теорема Коші.

Тема 12. Розкриття невизначенностей правилом Лопіталя. Монотонність функцій. Необхідна і достатня умова монотонності.

Розкриття невизначенностей виду $\left(\frac{0}{0}\right)$. Перша теорема Лопіталя-Бернуллі. Розкриття невизначеності виду $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$. Друга теорема Лопіталя-Бернуллі. Розкриття невизначеностей виду $(0 \cdot \infty)$, $(\infty \cdot \infty)$, $(1)^\infty$, $(0)^0$, $(\infty)^0$. Необхідні і достатні умови зростання і спадання функції. Максимум і мінімум функції. Теорема Ферма. Необхідна умова існування екстремуму функції.

Тема 13. Екстремуми функцій. Найбільше і найменше значення функції на замкненому проміжку.

Дослідження функції на екстремум за допомогою першої похідної. Перша достатня ознака існування екстремуму. Алгоритм розрахунку. Дослідження функції на екстремум за допомогою другої похідної. Друга достатня ознака існування екстремуму. Алгоритм

розрахунку. Знаходження найбільшого і найменшого значення функції на замкненому інтервалі.

Тема 14. Дослідження функції за допомогою похідної.

Опуклість і увігнутість кривої. Точки перегину. Достатня ознака умови опуклості (увігнутості). Інтервали опуклості (увігнутості). Достатня ознака існування точок перегину. Алгоритм знаходження інтервалів опуклості, увігнутості і точок перегину. Вертикальні, горизонтальні, похилі асимптоти кривої. Загальна схема дослідження функції побудови графіка.

3 семестр

Тема 1. Первісна і невизначений інтеграл. Методи інтегрування.

Первісна і невизначений інтеграл. Властивості невизначеного інтегралу. Таблиця інтегралів. Безпосереднє інтегрування. Метод компенсуючого множника і метод розкладання. Інтегрування методом заміни змінної або способом підстановки. Метод підведення під знак диференціалу. Метод інтегрування частинами. Інтегрування виразів, що містять квадратний тричлен в знаменнику. Інтегрування виразів, що містять квадратний тричлен в чисельнику.

Тема 2. Інтегрування раціональних дробів функції.

Дрібно-раціональні функції. Елементарні раціональні дроби I, II, III і IV видів. Інтегрування раціональних дробів I-III видів. Розкладання правильних раціональних дробів на елементарні.

Тема 3. Інтегрування раціональних дробів

Метод невизначених коефіцієнтів. Інтегрування раціональних дробів.

Тема 4. Інтегрування тригонометричних функцій.

Інтегрування функцій раціонально залежних від тригонометричних функцій: $\int R(\sin x, \cos x) dx$. Обчислення інтегралів виду: $\int R(\sin^2 x, \cos^2 x) dx$. Обчислення інтегралів виду: $\int R(\sin x) \cos x dx$, $\int R(\cos x) \sin x dx$, $\int R(\operatorname{tg} x) dx$. Обчислення інтегралів виду: $\int \sin^m x \cdot \cos^n x dx$. Обчислення інтегралів виду: $\int \cos mx \cdot \cos n x dx$, $\int \sin mx \cdot \cos x dx$, $\int \sin mx \cdot \sin n x dx$.

Тема 5. Інтегрування ірраціональних функцій.

Інтегрування простих алгебраїчних ірраціональностей. Інтегрування біноміальних диференціалів. Інтегрування деяких ірраціональних функцій за допомогою тригонометричних підстановок.

Тема 6. Визначений інтеграл.

Задачі, які приводять до поняття визначеного інтеграла. Інтегральні суми. Означення визначеного інтеграла і його геометричний зміст.

Тема 7. Властивості визначеного інтеграла. Теорема про похідну від визначеного інтеграла із змінною верхньою межею. Обчислення визначених інтегралів.

Основні властивості визначеного інтегралу. Теорема про середнє значення. Теорема про похідну від визначеного інтеграла із змінною

верхньою межею. Обчислення визначеного інтегралу. Теорема та формула Ньютона-Лейбніца. Методи обчислення визначених інтегралів. Заміна змінної в визначенім інтегралі і інтегрування частинами.

Тема 8. Невласні інтеграли першого та другого роду.

Невласні інтеграли з нескінченними межами інтегрування і від розривних функцій. Геометричний зміст невластного інтегралу.

Тема 9. Геометричні застосування визначених інтегралів

Обчислення площ плоских фігур за допомогою визначеного інтеграла в прямокутній системі координат. Обчислення площ плоских фігур, які обмежені кривими заданими параметрично. Обчислення площ плоских фігур в полярних координатах.

Обчислення об'ємів тіл за площами паралельних перерізів. Обчислення об'ємів тіл обертання відносно осей Ox і Oy .

4 семестр

Тема 1. Функції багатьох змінних. Область визначення лінії і поверхні рівня. Поверхні 2 порядку.

Означення функції двох змінних. Область визначення. Приклади знаходження області визначення. Поверхні другого порядку.

Тема 2. Похідна складної функції. Повний диференціал.

Частинні похідні складних функцій та повний диференціал.

Тема 3. Знаходження частинних похідних першого і другого порядку. Знаходження частинних похідних заданих неявно.

Означення частинної похідної. Означення повного диференціалу. Формула повного диференціалу. Частинні похідні першого і другого порядку. Теорема Шварца.

Тема 4. Екстремум функцій декількох змінних. Знаходження найбільшого і найменшого значення функцій двох змінних.

Екстремум функції двох змінних. Необхідна умова існування екстремуму. Достатня умова існування екстремуму. Алгоритм знаходження екстремуму функції двох змінних. Алгоритм знаходження найбільшого і найменшого значення функції двох змінних в замкненій області.

Тема 5. Елементи теорії поля. Знаходження градієнта, ротора, дивергенції.

Скалярні і векторні поля. Похідна за напрямом. Градієнт скалярного поля і його властивості. Дивергенція та ротор. Потенціальне і соленоїдальне поля.

Тема 6. Числові ряди. Поняття збіжності ряду. Необхідні умови збіжності. Достатні ознаки збіжності: ознаки порівняння і Д'Аламбера.

Числові ряди. Поняття збіжності ряду. Необхідні умови збіжності. Необхідна ознака збіжності. Достатні ознаки збіжності: ознаки порівняння і Д'Аламбера.

Тема 7. Радикальна ознака Коші збіжності числового ряду. Інтегральна ознака Коші збіжності числового ряду.

Радикальна ознака Коші збіжності числового ряду. Інтегральна ознака Коші збіжності числового ряду.

Тема 8. Знакопочередні ряди. Ознака Лейбніца. Ознака залишку ряду. Знаходження сум числових рядів по отриманій частинній сумі.

Знакопочередні ряди. Ознака Лейбніца. Ознака залишку ряду. Знакозмінні ряди. Абсолютна і умовна збіжність.

Тема 9. Функціональні ряди. Степеневі ряди. Радіус та інтервал збіжності степеневого ряду.

Функціональні ряди. Степеневі ряди. Радіус та інтервал збіжності степеневого ряду. Означення інтервалу збіжності функціонального ряду.

Тема 10. Ряди Тейлора і Маклорена. Розкладання елементарних функцій у степеневі ряди.

Ряди Тейлора і Маклорена. Розкладання елементарних функцій у степеневі ряди. Властивості степеневих рядів. Розкладання функції у степеневі ряди з використанням їх властивостей.

Тема 11. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.

Алгоритм наближеного обчислення за допомогою степеневого ряду.

5 семестр

Тема 1. Подвійний інтеграл, безпосереднє інтегрування. Заміна меж інтегрування в подвійному інтегралі.

Задачі, що приводять до поняття подвійного інтеграла. Подвійні інтегральні суми. Означення подвійного інтегралу і його геометричний зміст. Властивості подвійних інтегралів. Обчислення подвійного інтегралу в прямокутній системі координат. Алгоритм обчислення подвійного інтегралу. Зауваження до обчислення подвійних інтегралів. Подвійний інтеграл у полярній системі координат.

Тема 2. Обчислення площ за допомогою подвійного інтегралу.

Обчислення об'ємів і площ за допомогою подвійних інтегралів. Обчислення моменту інерції площі плоскої фігури. Обчислення координат центра мас площі плоскої фігури.

Тема 3. Обчислення об'ємів за допомогою подвійного інтегралу.

Обчислення об'ємів за допомогою подвійних інтегралів.

Тема 4. Потрійний інтеграл, безпосереднє інтегрування. Заміна змінної в потрійному інтегралі.

Поняття потрійного інтеграла. Умови існування потрійного інтеграла і його властивості. Обчислення потрійного інтеграла.

Тема 5. Обчислення об'ємів за допомогою потрійних інтегралів

Заміна змінних у потрійному інтегралі. Застосування потрійного інтеграла.

Тема 6. Криволінійний інтеграл першого роду.

Поняття криволінійного інтегралу першого роду (по довжині дуги) і його властивості. Обчислення криволінійних інтегралів першого роду. Застосування криволінійного інтеграла першого роду.

Тема 7. Криволінійний інтеграл другого роду. Випадок повного диференціалу

Поняття криволінійного інтеграла другого роду (по координатах). Фізичний зміст. Обчислення криволінійного інтегралу і його властивості. Застосування криволінійного інтегралу. Зв'язок між криволінійними інтегралами першого й другого роду.

Тема 8. Формула Гріна. Площа плоскої області

Формула Гріна. Умови незалежності криволінійного інтеграла від форми шляху інтегрування.

Тема 9. Поверхневі інтеграли першого роду.

Розв'язання поверхневих інтегралів першого роду

Тема 10. Поверхневі інтеграли другого роду

Розв'язання поверхневих інтегралів другого роду

Тема 11. Формула Стокса. Формула Остроградського

Розв'язання задач за допомогою формули Остроградського-Гаусса. Розв'язання задач за допомогою формули формули Стокса.

Тема 12. Потік вектора через поверхню. Циркуляція векторного поля.

Циркуляція потенціального електричного поля. Електростатична теорема Гаусса. Обчислення полів за допомогою теореми Гаусса

2 семестр

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

1	Виконання практико-орієнтованих завдань
2	Підготовка презентації
3	Використання похідної (розрахункові приклади)

Докладний опис завдань для самостійної роботи представлений на сайті ЦОДТ.

1. Практико-орієнтовані завдання (приклад)

№ 1.

Обчислити границю. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2}{x^2 + 3x}$.

№2

Обчислити границю $\lim_{x \rightarrow 3} (x^2 - 7x + 4)$.

2. Презентація за вибором

1. Число e . Історія числа.
2. Роль математики й математичного аналізу в точних науках. Основні відомості про множини. Операції над множинами. Еквівалентність множин.
3. Історія математичного аналізу
4. Неперервність функції. Визначні границі. Точки розриву та їх класифікація Визначні границі Еквівалентні величини
5. Поняття про границю функції. Односторонні границі. Перша важлива границя. Друга важлива границя.
6. Послідовність Фібоначчі
7. Рене Декарт. Історія життя.
8. Теорема та формула Ньютона-Лейбніца. Доведення
9. Шифр Цезаря
10. Теорема Больцано-Вейерштраса. Історія написання.

11. Розкриття невизначеностей виду $\left(\frac{0}{0}\right)$. Перша теорема Лопіталя-Бернуллі. Розкриття невизначеності виду $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$. Друга теорема Лопіталя-Бернуллі. Розкриття невизначеностей виду $(0 \cdot \infty)$, $(\infty \cdot \infty)$, $(1)^\infty$, $(0)^0$, $(\infty)^0$. Необхідні і достатні умови зростання і спадання функції

12. Теорема Ферма

3. Дослідження функції та побудова графіка функції (приклад)

$$y = 3x^4 - 2x^2$$

3 семестр

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

1	Виконання практико-орієнтованих завдань
2	Підготовка презентації
3	Знаходження за допомогою визначного інтегралу об'єму тіла, утвореного обертанням (5 осіб)

Докладний опис завдань для самостійної роботи представлений на сайті ЦОДТ.

1. Практико-орієнтовані завдання (приклад)

№ 1.

Обчислити інтеграл $\int \frac{x^2 + 3x + 2}{x(x-1)^2(x-3)} dx$.

№2

Обчислити визначений або невластний інтеграл $\int_2^6 \frac{dx}{\sqrt[3]{(4-x)^2}}$.

2. Презентація за вибором

1. Готфрід Вільгельм Лейбніц та його біографія
2. Задачі, які приводять до поняття визначеного інтеграла.
3. Історія математичного аналізу
4. Неперервність функції. Визначні границі. Точки розриву та їх класифікація. Визначні границі Еквівалентні величини
5. Обчислення об'ємів тіл за площами паралельних перерізів.
6. Обчислення об'ємів тіл обертання відносно осей Ox і Oy .
7. Обчислення площ плоских фігур, які обмежені кривими заданими параметрично.
8. Обчислення площ плоских фігур в полярних координатах.

9. Обчислення площі поверхні тіла обертання
10. Обчислення площ плоских фігур за допомогою визначеного інтеграла в прямокутній системі координат
11. Палочки Непера
12. Поняття первісної. Історія виникнення
13. Поняття похідної. Історія виникнення
14. Поняття про границю функції. Односторонні границі. Перша важлива границя. Друга важлива границя.
15. Послідовність Фібоначчі
16. Рене Декарт. Історія життя.
17. Теорема та формула Ньютона-Лейбніца. Доведення
18. Шифр Цезаря

3. Знаходження за допомогою визначеного інтегралу об'єму тіла, утвореного обертанням (5 осіб) (приклад)

Знайти об'єм тіла, утвореного обертанням навколо осі Ox фігури, обмеженої лініями $y = -x^2 + 3$, $y = x^2 + 1$.

4 семестр

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

1	Виконання практико-орієнтованих завдань
2	Підготовка презентації
3	Використання ознак для визначення збіжності рядів

Докладний опис завдань для самостійної роботи представлений на сайті ЦОДТ.

1. Практико-орієнтовані завдання (приклад)

№ 1.

Знайти область визначення $\sqrt{1 - x^2 - y^2}$

№2

Обчислити частинні похідні першого і другого порядку $z = \operatorname{arctg} \frac{y}{x}$.

2. Презентація за вибором

1. Означення функції двох змінних. Область визначення. Зразки знаходження області визначення.
2. Неперервність функції двох змінних. Частинні похідні першого порядку.
3. Повний диференціал.
4. Частинні похідні вищих порядків.
5. Частинні похідні складених функцій. Повна похідна та повний диференціал.

6. Диференціювання неявної функції двох змінних.
7. Екстремум функції двох змінних. Необхідна умова існування екстремуму.
8. Достатня умова існування екстремуму функції двох змінних.
9. Алгоритм знаходження екстремуму функції двох змінних.
10. Алгоритм знаходження найбільшого та найменшого значення функції двох змінних в замкненій області.
11. Скалярні та векторні поля.
12. Похідна за напрямом.
13. Градієнт скалярного поля, його властивості.
14. Дивергенція та ротор.
15. Потенціальне та соленоїдальне поля.
16. Числові ряди. Послідовність
17. Ознака Даламбера. Історія походження.
18. Ознака порівняння. Історія виникнення.
19. Ознака Лейбніца. Історія виникнення.
20. Радикальна ознака Коші. Історія виникнення.
21. Інтегральна ознака Коші. Історія виникнення.
22. Функціональні ряди.
23. Степеневі ряди.

3. Використання ознак для визначення збіжності рядів.

Знайти область збіжності ряду $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n \cdot 2^n}$.

5 семестр ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

1	Виконання практико-орієнтованих завдань
2	Підготовка презентації
3	Обчислення об'ємів за допомогою подвійних інтегралів (5 осіб)

Докладний опис завдань для самостійної роботи представлений на сайті ЦОДТ.

1. Практико-орієнтовані завдання (приклад)

№ 1.

Обчисліть $\iiint_G x dx dy dz$, якщо область G обмежена площинами $x = 0$, $y = 0$, $z = 0$, $y = 3$, $x + y = 2$

№2

Обчислити інтеграл $I = \iiint_G ((x+y)^2 - z) dx dy dz$, якщо область G обмежена поверхнями $z=0$ і $(z-1)^2 = x^2 + y^2$.

2. Презентація за вибором

1. Подвійний інтеграл, безпосереднє інтегрування. Заміна меж інтегрування в подвійному інтегралі
2. Обчислення площ за допомогою подвійного інтегралу.
3. Обчислення об'ємів за допомогою подвійного інтегралу.
4. Потрійний інтеграл, безпосереднє інтегрування. Заміна змінної в потрійному інтегралі.
5. Криволінійний інтеграл першого роду.
6. Криволінійний інтеграл другого роду. Випадок повного диференціалу
7. Формула Гріна. Площа плоскої області.
8. Поверхневі інтеграли першого роду.
9. Поверхневі інтеграли другого роду
10. Формула Стокса. Формула Остроградського.
11. Потік вектора через поверхню. Циркуляція векторного поля

3. Обчислення об'ємів за допомогою подвійних інтегралів (5 осіб) (приклад)

Обчислити об'єм тіла, обмеженого поверхнями $z = x^2 + y^2$, $z = 0$, $y = x^2$, $y = 1$ за допомогою подвійного інтеграла від функції $z = x^2 + y^2$

по області $D = \{(x; y) \in R^2 \mid \begin{cases} y = x^2 \\ y = 1 \end{cases}\} = \{(x; y) \in R^2 \mid -1 \leq x \leq 1, x^2 \leq y \leq 1\}$.

ПИТАННЯ ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

2 семестр

1. Границя змінної величини. Основні теореми про границю.
2. Ознаки існування границі. Поняття про границю функції. Односторонні границі. Перша важлива границя. Друга важлива границя. Еквівалентні нескінченно малі величини
3. Похідна, її механічний, геометричний і аналітичний змісти. Диференціювання функцій і неперервність. Диференціювання суми, добутку, частки. Похідна складної функції.
4. Похідна логарифмічної функції. Похідна степеневі функції. Логарифмічне диференціювання.

5. Похідна показникової функції. Похідна степенево-показникової функції. Похідні від тригонометричних функцій.
6. Геометричний зміст диференціала. Механічний зміст диференціала. Правила і формули обчислення диференціала.
7. Диференціал складної функції. Інваріантність форми диференціала складної функції. Застосування диференціала до наближених обчислень.
8. Похідна, її механічний, геометричний і аналітичний змісти. Диференціювання функцій і неперервність. Диференціювання суми, добутку, частки.
9. Дослідження функції на екстремум за допомогою першої та другої похідної.
10. Перша і друга достатня ознака існування екстремуму.
11. Знаходження найбільшого і найменшого значення функції на замкненому інтервалі. Алгоритм розрахунку.
12. Опуклість і угнутість кривої. Точки перегину. Достатня ознака умови опуклості (угнутості).
13. Інтервали опуклості (угнутості). Достатня ознака існування точок перегину.
14. Алгоритм знаходження інтервалів опуклості, угнутості і точок перегину.
15. Вертикальні, горизонтальні, похилі асимптоти кривої.
16. Загальна схема дослідження функції побудови графіка

3 семестр

1. Границя змінної величини. Основні теореми про границю.
2. Ознаки існування границі. Поняття про границю функції. Односторонні границі. Перша важлива границя. Друга важлива границя. Еквівалентні нескінченно малі величини
3. Похідна, її механічний, геометричний і аналітичний змісти. Диференціювання функцій і неперервність. Диференціювання суми, добутку, частки. Похідна складної функції.
4. Похідна логарифмічної функції. Похідна степеневі функції. Логарифмічне диференціювання.
5. Похідна показникової функції. Похідна степенево-показникової функції. Похідні від тригонометричних функцій.
6. Геометричний зміст диференціала. Механічний зміст диференціала. Правила і формули обчислення диференціала.
7. Диференціал складної функції. Інваріантність форми диференціала складної функції. Застосування диференціала до наближених обчислень.
8. Похідна, її механічний, геометричний і аналітичний змісти. Диференціювання функцій і неперервність. Диференціювання суми, добутку, частки.
9. Дослідження функції на екстремум за допомогою першої та другої похідної.
10. Перша і друга достатня ознака існування екстремуму.
11. Знаходження найбільшого і найменшого значення функції на замкненому інтервалі. Алгоритм розрахунку.
12. Опуклість і угнутість кривої. Точки перегину. Достатня ознака умови опуклості (угнутості).
13. Інтервали опуклості (угнутості). Достатня ознака існування точок перегину.
14. Алгоритм знаходження інтервалів опуклості, угнутості і точок перегину.

15. Вертикальні, горизонтальні, похилі асимптоти кривої.
16. Загальна схема дослідження функції побудови графіка
17. Первісна і невизначений інтеграл. Властивості невизначеного інтегралу.
18. Метод компенсуючого множника і метод розкладання. Інтегрування методом заміни змінної або способом підстановки.
19. Метод підведення під знак диференціалу. Метод інтегрування частинами.
20. Дрібно-раціональні функції. Елементарні раціональні дроби I, II, III і IV видів.
21. Інтегрування раціональних дробів I - III видів. Розкладання правильних раціональних дробів на елементарні.
22. Інтегрування функцій раціонально залежних від тригонометричних функцій: $\int R(\sin x, \cos x) dx$.
23. Обчислення інтегралів виду: $\int R(\sin^2 x, \cos^2 x) dx$.
24. Обчислення інтегралів виду: $\int R(\sin x)\cos x dx$, $\int R(\cos x)\sin x dx$, $\int R(\operatorname{tg} x) dx$.
25. Метод невизначених коефіцієнтів.
26. Задачі, які приводять до поняття визначеного інтеграла.
27. Інтегральні суми. Означення визначеного інтеграла і його геометричний зміст.
28. Основні властивості визначеного інтегралу. Теорема про середнє значення.
29. Теорема про похідну від визначеного інтеграла із змінною верхньою межею.
30. Обчислення визначеного інтегралу. Теорема та формула Ньютона-Лейбніца.
31. Методи обчислення визначених інтегралів. Обчислення визначеного інтегралу.
32. Методи обчислення визначених інтегралів. Заміна змінної в визначенім інтегралі і інтегрування частинами.
33. Невласні інтеграли з нескінченними межами інтегрування і від розривних функцій. Геометричний зміст невластного інтегралу.
34. Обчислення площ плоских фігур за допомогою визначеного інтеграла в прямокутній системі координат.
35. Обчислення площ плоских фігур, які обмежені кривими заданими параметрично.
36. Обчислення площ плоских фігур в полярних координатах.
37. Обчислення об'ємів тіл за площами паралельних перерізів. Обчислення об'ємів тіл обертання відносно осей Ox і Oy .
38. Обчислення площі поверхні тіла обертання.

4 семестр

1. Означення функції двох змінних. Область визначення. Зразки знаходження області визначення.
2. Неперервність функції двох змінних. Частинні похідні першого порядку.
3. Повний диференціал.
4. Частинні похідні вищих порядків.
5. Частинні похідні складених функцій. Повна похідна та повний диференціал.

6. Диференціювання неявної функції двох змінних.
7. Екстремум функції двох змінних. Необхідна умова існування екстремуму.
8. Достатня умова існування екстремуму функції двох змінних.
9. Алгоритм знаходження екстремуму функції двох змінних.
10. Алгоритм знаходження найбільшого та найменшого значення функції двох змінних в замкненій області.
11. Скалярні та векторні поля.
12. Похідна за напрямом.
13. Градієнт скалярного поля, його властивості.
14. Дивергенція та ротор.
15. Потенціальне та соленоїдальне поля.
16. Числові ряди. Послідовність
17. Ознака Даламбера
18. Ознака порівняння
19. Ознака Лейбніца
20. Радикальна ознака Коші
21. Інтегральна ознака Коші.
22. Функціональні ряди.
23. Степеневі ряди.

5 семестр

1. Подвійний інтеграл, безпосереднє інтегрування. Заміна меж інтегрування в подвійному інтегралі
2. Задачі, що приводять до поняття подвійного інтеграла. Подвійні інтегральні суми. Означення подвійного інтегралу і його геометричний зміст. Властивості подвійних інтегралів. Обчислення подвійного інтегралу в прямокутній системі координат. Алгоритм обчислення подвійного інтегралу. Зауваження до обчислення подвійних інтегралів. Подвійний інтеграл у полярній системі координат.
3. Обчислення площ за допомогою подвійного інтегралу.
4. Обчислення об'ємів і площ за допомогою подвійних інтегралів. Обчислення моменту інерції площі плоскої фігури. Обчислення координат центра мас площі плоскої фігури.
5. Обчислення об'ємів за допомогою подвійного інтегралу.
6. Обчислення об'ємів за допомогою подвійних інтегралів.
7. Потрійний інтеграл, безпосереднє інтегрування. Заміна змінної в потрійному інтегралі.
8. Поняття потрійного інтеграла. Умови існування потрійного інтеграла і його властивості. Обчислення потрійного інтеграла.
9. Обчислення об'ємів за допомогою потрійних інтегралів
10. Заміна змінних у потрійному інтегралі. Застосування потрійного інтеграла.
11. Криволінійний інтеграл першого роду.

12. Поняття криволінійного інтегралу першого роду (по довжині дуги) і його властивості. Обчислення криволінійних інтегралів першого роду. Застосування криволінійного інтеграла першого роду.
13. Криволінійний інтеграл другого роду. Випадок повного диференціалу
14. Поняття криволінійного інтеграла другого роду (по координатах). Фізичний зміст. Обчислення криволінійного інтегралу і його властивості. Застосування криволінійного інтегралу. Зв'язок між криволінійними інтегралами першого й другого роду.
15. Формула Гріна. Площа плоскої області
16. Формула Гріна. Умови незалежності криволінійного інтеграла від форми шляху інтегрування.
17. Поверхневі інтеграли першого роду.
18. Розв'язання поверхневих інтегралів першого роду
19. Поверхневі інтеграли другого роду
20. Розв'язання поверхневих інтегралів другого роду
21. Формула Стокса. Формула Остроградського
22. Розв'язання задач за допомогою формули Остроградського-Гаусса. Розв'язання задач за допомогою формули формули Стокса.
23. Потік вектора через поверхню. Циркуляція векторного поля.
24. Циркуляція потенціального електричного поля. Електростатична теорема Гаусса. Обчислення полів за допомогою теореми Гаусса

МЕТОДИ НАВЧАННЯ ТА ФОРМИ КОНТРОЛЮ

Програмні результати навчання	Методи навчання	Форми і засоби оцінювання
ПРН 1. Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики, фізики, використовувати математичні методи в професійній діяльності.	пояснення, опрацювання наукових досліджень, спостереження, аналітичний метод, синтетичний метод, пояснювально-ілюстративний метод, навчальні дискусії, створення ситуацій пізнавальної новизни, демонстрація, вирішення математичних задач, частково-пошуковий метод, виконання індивідуальних навчальних завдань	Поточний контроль: підбір розрахункових прикладів, підготовка презентації. Підсумковий контроль: диф.залік/екзамен.
ПРН 5. Розв'язувати задачі різних рівнів складності з основних розділів вищої математики та шкільного курсу математики.	пояснення, опрацювання наукових досліджень, спостереження, аналітичний метод, синтетичний метод, пояснювально-ілюстративний метод, навчальні дискусії, створення ситуацій пізнавальної новизни,	Поточний контроль: використання похідної (розрахункові приклади) / знаходження за допомогою визначного інтегралу об'єму тіла, утвореного обертанням (5 осіб) / використання ознак для визначення збіжності рядів / обчислення об'ємів за допомогою

	демонстрація, вирішення математичних задач, частково-пошуковий метод, виконання індивідуальних навчальних завдань	подвійних інтегралів (5 осіб), виконання практико-орієнтованих завдань, підготовка презентації. Підсумковий контроль: диф.залік/екзамен.
ПРН 11. Планує й організовує навчальний процес з урахуванням освітніх цілей, можливостей учнів і ресурсів.	пояснення, опрацювання наукових досліджень, спостереження, аналітичний метод, синтетичний метод, пояснювально-ілюстративний метод, навчальні дискусії, створення ситуацій пізнавальної новизни, демонстрація, вирішення математичних задач, частково-пошуковий метод, виконання індивідуальних навчальних завдань	Поточний контроль: використання похідної (розрахункові приклади) / знаходження за допомогою визначного інтегралу об'єму тіла, утвореного обертанням (5 осіб) / використання ознак для визначення збіжності рядів / обчислення об'ємів за допомогою подвійних інтегралів (5 осіб), виконання практико-орієнтованих завдань. Підсумковий контроль: диф.залік/екзамен.
ПРН 18. Формулювати задачі математично та символічно, щоб полегшити їх аналіз та розв'язання.	пояснення, опрацювання наукових досліджень, спостереження, аналітичний метод, синтетичний метод, пояснювально-ілюстративний метод, навчальні дискусії, створення ситуацій пізнавальної новизни, демонстрація, вирішення математичних задач, частково-пошуковий метод, виконання індивідуальних навчальних завдань	Поточний контроль: виконання практико-орієнтованих завдань, підготовка презентації. Підсумковий контроль: диф.залік/екзамен.
ПР-19. Планує експериментальні дослідження, опрацьовує результати із використанням сучасного програмного забезпечення.	пояснення, опрацювання наукових досліджень, спостереження, аналітичний метод, синтетичний метод, пояснювально-ілюстративний метод, навчальні дискусії, створення ситуацій пізнавальної новизни, демонстрація, вирішення математичних задач, частково-пошуковий метод, виконання індивідуальних навчальних завдань	Поточний контроль: використання похідної (розрахункові приклади) / знаходження за допомогою визначного інтегралу об'єму тіла, утвореного обертанням (5 осіб) / використання ознак для визначення збіжності рядів / обчислення об'ємів за допомогою подвійних інтегралів (5 осіб), виконання практико-орієнтованих завдань, підготовка презентації. Підсумковий контроль: диф.залік/екзамен.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДНО ДО ФОРМ І ВИДІВ КОНТРОЛЮ

Оцінювання результатів навчання здійснюється відповідно до «Положення про організацію освітнього процесу в МДПУ імені Богдана Хмельницького» <https://mdpu.org.ua/universitet/informatsiya-shho-pidlyagaye-oprilyudnennyu/dokumenti-vishhogo-navchalnogo->

zaklad/polozhennya-z-organizatsiyi-osvitnogo-p/ та «Положення про бально-накопичувальну систему оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у МДПУ імені Богдана Хмельницького» <https://mdpu.org.ua/universitet/informatsiya-shho-pidlyagaye-oprilyudnennyu/dokumenti-vishhogo-navchalnogo-zaklad/polozhennya-z-organizatsiyi-osvitnogo-p/>.

Бально-накопичувальна система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з кожного освітнього компонента містить поточний, підсумковий контроль знань та оцінювання самостійної роботи. Робота здобувачів на навчальних заняттях оцінюється за видами навчальної діяльності. Максимальна сумарна кількість балів при оцінюванні роботи здобувачів на навчальних заняттях складає 30 балів. Самостійна робота є видом навчальної діяльності здобувача, яка підлягає оцінюванню. Викладач визначає види самостійної роботи здобувачам. Максимальна сумарна кількість балів при оцінюванні самостійної роботи здобувачів складає 30 балів.

Підсумковий контроль знань – вид контролю, який проводиться наприкінці навчального семестру у формі екзамену, заліку/диференційного заліку.

Загальний бал (ЗБ) з освітнього компонента складається з суми балів, отриманих за навчальну, самостійну роботу та підсумковий контроль знань.

2 семестр

		Бально-накопичувальна система здобувача з освітнього компонента													
		Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5	Тема 6	Тема 7	Тема 8	Тема 9	Тема 10	Тема 11	Тема 12	Тема 13	Тема 14
Види навчальної діяльності здобувача, які підлягають оцінюванню	Робота на навчальних заняттях (максимальний сумарний бал – 30):														
	Підбір розрахункових прикладів та їх рішення на практичному занятті	10													
	Завдання на дослідження функції та побудови графіка	10													
	Обчислення рівнянь та нерівностей з модулем	10													
	Самостійна робота студента (максимальний сумарний бал – 30):														
	Виконання практико-орієнтованих завдань	10													
	Підготовка презентації	10													
	Використання похідної (розрахункові приклади)	10													
	Підсумковий контроль: залік (максимальний бал – 40)														
	Загальний бал (максимальний бал – 100)														

3 семестр

		Бально-накопичувальна система здобувача з освітнього компонента									
Види навчальної діяльності здобувача, які підлягають оцінюванню		Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5	Тема 6	Тема 7	Тема 8	Тема 9	
	Робота на навчальних заняттях (максимальний сумарний бал – 30):										
	Підбір розрахункових прикладів та їх рішення на практичному занятті										10
	Завдання на визначення методу розв'язання інтегральних виразів										10
	Використання методів заміни та частинами в інтегралах (розрахункові приклади)										10
	Самостійна робота студента (максимальний сумарний бал – 30):										
	Виконання практико-орієнтованих завдань										10
	Підготовка презентації										10
	Знаходження за допомогою визначного інтегралу об'єму тіла, утвореного обертанням (5 осіб)										10
	Підсумковий контроль: залік (максимальний бал – 40)										
Загальний бал (максимальний бал – 100)											

4 семестр

		Бально-накопичувальна система здобувача з освітнього компонента											
Види навчальної діяльності здобувача, які підлягають оцінюванню		Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5	Тема 6	Тема 7	Тема 8	Тема 9	Тема 10	Тема 11	
	Робота на навчальних заняттях (максимальний сумарний бал – 30):												
	Підбір розрахункових прикладів та їх рішення на практичному занятті												10
	Завдання на знаходження екстремумів функції багатьох змінних												10
	Обчислення завдань з теорії поля												10

	Самостійна робота студента (максимальний сумарний бал – 30):	
	Виконання практико-орієнтованих завдань	10
	Підготовка презентації	10
	Використання ознак для визначення збіжності рядів	10
	Підсумковий контроль: залік (максимальний бал – 40)	
	Загальний бал (максимальний бал – 100)	

5 семестр

	Бально-накопичувальна система здобувача з освітнього компонента												
Види навчальної діяльності здобувача, які підлягають оцінюванню		Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5	Тема 6	Тема 7	Тема 8	Тема 9	Тема 10	Тема 11	Тема 12
	Робота на навчальних заняттях (максимальний сумарний бал – 30):												
	Підбір розрахункових прикладів та їх рішення на практичному занятті	10											
	Завдання на розв'язання площ за допомогою подвійних інтегралів	10											
	Використання потрібних інтегралів для розрахунку об'єму (розрахункові приклади)	10											
	Самостійна робота студента (максимальний сумарний бал – 30):												
	Виконання практико-орієнтованих завдань	10											
	Підготовка презентації	10											
	Обчислення об'ємів за допомогою подвійних інтегралів (5 осіб)	10											
	Підсумковий контроль: екзамен (максимальний бал – 40)												
Загальний бал (максимальний бал – 100)													

Оцінювання видів навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Максимальна кількість балів та вимоги до їх накопичення
<p>Підбір розрахункових прикладів та їх рішення на практичному занятті</p> <p>Завдання на визначення методу розв'язання інтегральних виразів</p> <p>Використання методів заміни та частинами в інтегралах (розрахункові приклади)</p> <p>Виконання практико-орієнтованих завдань</p> <p>Підготовка презентації</p> <p>Знаходження за допомогою визначного інтегралу об'єму тіла, утвореного обертанням (5 осіб)</p>	<p>Максимально 10 балів:</p> <p>9-10 балів - завдання виконане самостійно, повністю без допомоги викладача; має високий рівень поінформованості, потрібний для прийняття рішень; добирає самостійно інформаційні джерела, що відповідають завданню; володіє вміннями творчо-пошукової діяльності; демонструє високий рівень професіоналізму у проведенні практичних вправ; здатний модифікувати дібрані вправи відповідно до актуальних умов</p> <p>8 балів - завдання виконане повністю з використанням літератури, запропонованої викладачем; має високий рівень поінформованості, потрібний для прийняття рішень; добирає інформаційні джерела до рекомендованих, що відповідають завданню; володіє вміннями творчо-пошукової діяльності, демонструє високий рівень професіоналізму у проведенні практичних вправ, частково здатний модифікувати дібрані вправи відповідно до актуальних умов</p> <p>6-7 балів - завдання виконано без допомоги викладача, але відзначається неповнотою викладу думок; уміє чітко і точно інтерпретувати отриману інформацію у контексті своєї діяльності; критично ставиться до отриманої від викладача інформації; наводить аргументи, робить необхідні висновки, може зіставляти, узагальнювати й систематизувати інформацію під керівництвом викладача; вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних і нестандартних навчальних ситуаціях, демонструє достатній рівень професіоналізму у проведенні практичних вправ, модифікувати дібрані вправи відповідно до актуальних умов не вдається</p> <p>5 балів – завдання виконано з допомогою викладача й відзначається неповнотою викладу думок; не завжди вміє чітко і точно інтерпретувати отриману інформацію у контексті своєї діяльності; критично ставиться до отриманої від викладача інформації; наводить аргументи, робить необхідні висновки; може зіставляти, узагальнювати й систематизувати інформацію під керівництвом викладача; вільно застосовує вивчений матеріал лише у стандартних навчальних ситуаціях; демонструє посередній рівень професіоналізму у проведенні практичних вправ, не здатний модифікувати дібрані вправи відповідно до актуальних умов</p> <p>3-4 балів - завдання виконано фрагментарно після консультації з викладачем або під його керівництвом; усвідомлює недостатній обсяг інформації, виявляє розуміння висновків з певного питання; володіє вміннями здійснювати первинну обробку навчальної інформації без подальшого її аналізу, демонструє низький рівень професіоналізму у проведенні практичних вправ, не здатний модифікувати дібрані вправи відповідно до актуальних умов</p> <p>2-3 балів - завдання виконано фрагментарно під керівництвом викладача; необхідні практичні вміння роботи з навчальною інформацією не сформовані; не володіє вміннями вибирати відомі способи дій для виконання фахових завдань; більшість передбачених завдань не виконано</p> <p>0-1 балів - необхідні завдання, передбачені навчальною програмою не виконані; не має елементарних умінь працювати з навчальною інформацією, необхідні практичні вміння і навички не сформовані</p>

Підсумковим контролем на освітньому компоненті є залік, на його складання надається 40 балів. Залік включає 2 теоретичні питання (максимально оцінюється в 10 балів), практичне завдання (максимально оцінюється в 10 балів) та 20 тестових завдань (по 0,5 бали за вірну відповідь) з усіх тем, які входять до програми освітнього компоненту.

Критерії оцінювання підсумкового контролю:

Характеристика критеріїв оцінювання знань	Якісна шкала	Оцінювання теоретичного питання, практичного завдання	За 40 бальною шкалою
<p>Високий рівень Характеризується глибокими, міцними, узагальненими, системними знаннями – з предмета, уміннями застосувати знання, творча, навчальна діяльність має дослідницький характер, позначена уміннями самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особистісну позицію.</p>	відмінно	9-10	36-40
<p>Високий рівень Характеризується глибокими і міцними знаннями – з предмета, уміннями застосувати знання, творча, навчальна діяльність має частково дослідницький характер, позначена уміннями самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особистісну позицію.</p>	добре	8	33-35
<p>Достатній рівень Характеризується знаннями суттєвих ознак, понять, явищ, закономірностей, зв'язків між ними. Студент самостійно засвоює знання у стандартних ситуаціях, володіє розумовими операціями (аналізом, синтезом, узагальненням, порівнянням, абстрагуванням), уміє робити висновки, виправляти допущені помилки.</p>	добре	6-7	30-32
<p>Середній рівень Знання неповні, поверхневі. Студент відновлює основний навчальний матеріал, але недостатньо осмислено, не вміє самостійно аналізувати, робити висновки. Здатний вирішувати завдання за зразком. Володіє елементарними вміннями навчальної діяльності.</p>	задовільно	5	27-29
<p>Початковий рівень Відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, обумовлюється початковим уявленням про предмет вивчення.</p>	задовільно	3-4	24-26
<p>Незнання значної частини навчального матеріалу, суттєві помилки у відповідях на питання, невміння застосувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач.</p>	Не зараховано (з можливістю	2-3	21-23

	повторного складання)		
Незнання значної частини навчального матеріалу, суттєві помилки у відповідях на питання, невміння орієнтуватись при виконанні практичних задач, незнання основних фундаментальних положень	Не зараховано (з обов'язковим повторним вивченням освітнього компонента)	0-1	1-20

Оцінювання результатів навчання в Університеті здійснюється відповідно до 100-бальної шкали:

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсової роботи, практики, диференційованого заліку	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C	добре	
64-73	D	задовільно	
60-63	E	задовільно	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

ПОРЯДОК ВИЗНАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ, ОТРИМАНИХ В НЕФОРМАЛЬНІЙ ОСВІТІ

Здобувачі вищої освіти мають право на визнання результатів навчання, отриманих в неформальній освіті. Визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, регулюється Положенням про порядок визнання результатів навчання у процесі неформальної освіти в Мелітопольському державному педагогічному університеті імені Богдана Хмельницького <http://surl.li/lgwzd>

Викладач надає здобувачам актуальну інформацію про підвищення рівня професійної підготовки та можливе перезарахування результатів, отриманих у неформальній освіті. Такі рекомендації надаються здобувачам на сторінках освітніх компонентів на ЦОДТ, а також в telegram-групах.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

Основна:

1. Бондаренко, В. Г., Математичний аналіз. Частина 1. Диференціальне та інтегральне числення функцій дійсної змінної, диференціальне числення функцій векторної змінної [Електронний ресурс] : підручник здобувачів ступеня бакалавра за спеціальностями: 113 «Прикладна математика, 122 «Ком'ютерні науки», 124 «Системний аналіз» / В. Г. Бондаренко, Г. Б. Подколзін ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,49 МБ). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2024. – 278 с
2. Вища математика : базовий підручник для вузів / під ред. В. С. Пономаренка. – Харків : Фоліо, 2014. – 669 с.
3. Дубовик В. П. Вища математика: навч. посібник [Текст] /В.П. Дубовик, І.І. Юрик – К.: А. С. К., 2006. – 648 с.
4. Рубцов, М.О. Вища математика: навч. посіб.: у 2-х ч., Ч.1. [Текст] / М.О. Рубцов, В.І. Кравець, О.П. Назарова. – Мелітополь: Видавництво МДПУ ім. Б. Хмельницького – 2015. – 242 с
5. Шкіль, М.І. Математичний аналіз: Підручник: У 2 ч. [Текст] /М.І. Шкіль. – К.: Вища шк., 2005.– Ч.1 – 447 с, 2005. – Ч.2 – 510 с.

Додаткова:

1. Вища математика для менеджерів: підручник / Л. Б. Коваленко; Харків. нац. унт міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – 2-ге вид., перероб. та допов. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 341 с.
2. Вища математика: зб. задач: навч. посібник [Текст] /В.П. Дубовик, [та ін.]; за ред. В.П. Дубовика, І.І. Юрика. – К.: А.С.К., 2003. – 480 с.
3. Математичний аналіз у задачах і прикладах [Текст] : навч. посіб. для виш. навч. закл. : У 2 ч. Ч. 1 / Л. І. Дюженкова, Т. В. Колесник, М. Я. Лященко [та ін.]. - Київ : Вища шк., 2003. - 462 с.
4. Назарова, О.П. Індивідуальні завдання з вищої математики: Нав. Посібник [Текст] / Назарова О.П., Рубцов М.О., Іщенко О.А. – Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2011. – 238 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. <https://ua.onlinemschool.com/>
2. <https://www.desmos.com/calculator/nnga8itinb?lang=uk>
3. <https://www.geogebra.org/graphing?lang=uk>
4. <https://mathdf.com/der/uk/>
5. <https://qaweb.dev/calc-ua/623-indefinite-integral-ua>