

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту
Факультет: управління процесами перевезень
Кафедра: Вищої математики та фізики

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ ВИЩА МАТЕМАТИКА

Код та назва спеціальності: G9 Прикладна механіка

Назва освітньої програми: Триботехніка та технічний сервіс машин

Рівень освіти: перший (бакалаврський)

Форма навчання: денна заочна

Семестр: 1,2

Кількість кредитів ЄКТС: 6

Форма підсумкового контролю:

1 семестр – залік, 2 семестр – іспит.

Розробник програми: Рибачук Олена Василівна, старший викладач кафедри вищої математики та фізики

Харків – 2025 рік

ОПИС ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Галузь знань: G Інженерія, виробництво та будівництво

Обов'язкова / Вибіркова

Курс: 1

Семестр: 1, 2

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧІВ

ПІБ викладача: Рибачук Олена Василівна (старший викладач)

Контактна інформація: +38 (057)-730-10-38

e-mail: rybachuk@kart.edu.ua

Консультації: згідно розкладу

Форми зв'язку: ZOOM:

<https://us02web.zoom.us/j/9653364083?pwd=bGc0WGNDUmhPYkh0bStTT3h2dHJCQT09>

Ідентифікатор конференції: 965 336 4083

Код доступу: VM2023

Moodle: <https://do.kart.edu.ua/>

ПІБ викладача: Лапта Станіслав Сергійович (кандидат технічних наук, доцент)

Контактна інформація: +38 (057) 730-10-38

e-mail: lapta@kart.edu.ua

Консультації: згідно розкладу

Форми зв'язку: ZOOM:

<https://us05web.zoom.us/j/2649486461?pwd=NmU1b29Rb1hqQTVvVlJrUzMrUUwrQT09>

Ідентифікатор конференції: 264 948 6461

Код доступу: 3w0HnZ

Moodle: <https://do.kart.edu.ua/>

ПІБ викладача: Сінявіна Лариса Олександрівна (старший викладач)

Контактна інформація: +38 (057) 730-10-38

e-mail: sinyavina@kart.edu.ua

Консультації: згідно розкладу

Форми зв'язку: ZOOM:

<https://us04web.zoom.us/j/2249797286?pwd=6Wm5PDHTe8UVskv6B9KzUrtkKFRoHJ.1>

Ідентифікатор конференції 224 979 7286

Код доступу 14021931

МЕТА І ЗАВДАННЯ ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Метою освітньої компоненти є: формування фундаментальних знань з основних розділів математики (означень, правил, теорем) та вивчення загальних математичних методів і закономірностей, побудова цілісного математичного апарату, необхідного для опанування фахових дисциплін у галузі інженерії, виробництва та будівництва, розвиток умінь

здійснювати математичну постановку прикладних задач, розв'язувати їх та критично аналізувати отримані результати, формування аналітичного й логічного мислення, навичок моделювання технічних процесів та явищ, а також здатності до самостійної роботи з науковою літературою та інформаційними джерелами.

Завдання освітньої компоненти – формування у студентів фундаментальних теоретичних знань та стійких практичних навичок застосування математичного апарату для розв'язання прикладних задач у галузі інженерії, виробництва та будівництва. Ряд розділів і складних питань курсу виносяться на самостійне вивчення під керівництвом і контролем викладача з метою розвитку навичок самоосвіти.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

ЗНАТИ: основні теоретичні положення, що складають структуру курсу: елементи лінійної та векторної алгебри, аналітичної геометрії; фундаментальні поняття диференціального та інтегрального числення функцій однієї та багатьох змінних; теорію числових і степеневих рядів, основи диференціальних рівнянь;

ВМІТИ: використовувати методи лінійної алгебри для розв'язання систем рівнянь, що виникають при розрахунку конструкцій; оперувати геометричними образами та векторами для моделювання просторових об'єктів у будівництві; вільно володіти технікою диференціювання та інтегрування при дослідженні динамічних процесів та обчисленні фізичних величин; застосовувати стандартні математичні алгоритми до розв'язання задач фахового спрямування; самостійно працювати з математичною літературою, довідниками та іншими інформаційними джерелами.

МАТИ УЯВЛЕННЯ (БУТИ ОЗНАЙОМЛЕНИМ): про принципи побудови математичних моделей реальних технологічних та виробничих процесів; про методи дослідження та розв'язання математично сформульованих задач із використанням сучасних ЕОМ та спеціалізованого програмного забезпечення;

КОМПЕТЕНТНОСТІ І РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Інтегральна компетентність: здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в прикладній механіці зокрема у сфері триботехніки та надійності машин, у процесі подальшого здобуття освіти, що передбачає застосування певних теорій та методів механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК03. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК04. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК06. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

ЗК07. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК13. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Фахові компетентності:

ФК01. Здатність до аналізу машин і конструкцій, їх матеріалів та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук, в тому числі трибології, триботехніки та хімотології.

ФК02. Здатність робити оцінки параметрів працездатності конструкцій і машин в експлуатаційних умовах, якості експлуатаційних матеріалів та знаходити відповідні рішення для забезпечення заданого рівня надійності конструкцій і процесів підприємств, в тому числі і за наявності деякої невизначеності.

ФК05 Здатність використовувати аналітичні та чисельні математичні методи для вирішення задач прикладної механіки, зокрема здійснювати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість, тертя та зношування в процесі статичного та динамічного навантаження з метою оцінки надійності деталей і 11 конструкцій машин.

ФК06 Здатність виконувати технічні вимірювання, одержувати, аналізувати та критично оцінювати результати вимірювань.

ФК07 Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування (CAD), виробництва (CAM), інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з прикладної механіки.

ФК10 Здатність описувати та класифікувати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні основних теорій та практик механіки, а також базових знаннях суміжних наук.

Програмні результати навчання (ПРН)

РН01. Вибирати та застосовувати для розв'язання задач прикладної механіки придатні математичні методи.

РН03. Виконувати розрахунки деталей машин на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість, тертя та зношування.

РН04. Оцінювати надійність деталей і конструкцій машин в процесі статичного та динамічного навантаження.

РН06. Застосовувати нормативні та довідкові дані для контролю відповідності технічної документації паливо-мастильних матеріалів, виробів і технологій стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам.

РН08. Знати і розуміти основи інформаційних технологій, програмування, практично використовувати прикладне програмне забезпечення для виконання інженерних розрахунків, обробки інформації та результатів експериментальних досліджень.

ПЕРЕДУМОВИ (ПРЕРЕКВІЗИТИ)

Перелік дисциплін чи курсів, необхідних для засвоєння.

Для успішного засвоєння навчальної дисципліни "Вища математика" здобувачі вищої освіти повинні мати сформовані загальні компетентності та знання, вміння й навички, отримані під час вивчення шкільного курсу **математики, алгебри та початків аналізу, геометрії** в обов'язі, передбаченому освітньою програмою середньої школи.

ПІСЛЯУМОВИ (ПОСТРЕКВІЗИТИ)

Дисципліни, для яких знання з цієї дисципліни є базовими:

Знання, уміння та навички, набуті під час вивчення навчальної дисципліни «Вища математика» (включаючи лінійну алгебру, математичний аналіз, аналітичну геометрію, диференціальне та інтегральне числення), є необхідною теоретичною та обчислювальною базою для успішного засвоєння низки професійно орієнтованих, розрахункових та аналітичних дисциплін.

До таких дисциплін, що використовують математичний апарат, відносяться:

Фізика: використання апарату диференціального та інтегрального числення, векторної алгебри для опису фізичних процесів.

Теоретична механіка: розрахунки рівноваги та руху тіл, що базуються на векторах, похідних та інтегралах.

Методи та програмно-технічні засоби інженерних розрахунків: реалізація складних математичних алгоритмів за допомогою сучасного програмного забезпечення.

Теорія ймовірності та математична статистика: пряме продовження математичних методів для моделювання та обробки випадкових величин у триботехнічних системах.

Опір матеріалів: проведення розрахунків на міцність, жорсткість та стійкість конструкційних елементів машин.

Теорія механізмів і машин: кінематичний та динамічний аналіз важелів, зубчастих передач та кулачкових механізмів.

Деталі машин і основи конструювання: розрахунок геометрії та ресурсу деталей.

Основи трибології та триботехніки: математичне моделювання процесів тертя та зношування.

Системи автоматизованого проектування (CAD/CAE): розуміння математичних алгоритмів, за якими працюють системи геометричного моделювання та інженерного аналізу.

ВІДПОВІДНІСТЬ ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ ГЛОБАЛЬНИМ ЦІЛЯМ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ДО 2030 РОКУ

Відповідно до резолюції ООН №70/1 та Указу Президента України №722/2019, освітня компонента сприяє досягненню таких Цілей сталого розвитку (ЦСР):

ЦСР 4: забезпечення всеохоплюючої і справедливої якісної освіти та заохочення можливості навчання впродовж усього життя для всіх;

ЦСР 8: сприяння поступальному, всеохоплюючому та сталому економічному зростанню, повній і продуктивній зайнятості та гідній праці для всіх

ЦСР 9: створення стійкої інфраструктури, сприяння всеохоплюючій і сталій індустріалізації та інноваціям;

ЦСР 12: забезпечення переходу до раціональних моделей споживання і виробництва;

Опис реалізації:

Освітня компонента вища математика сприяє реалізації Цілей сталого розвитку (ЦСР), забезпечує формування універсальної математичної бази для кількісного аналізу, розрахунку та моделювання інженерних, виробничих і просторових процесів. Отримані знання є необхідними для обґрунтування технічних рішень, оптимізації інженерних процесів і забезпечення сталого розвитку об'єктів виробництва, будівництва та інфраструктури.

ЦСР 4: Якісна освіта

Зміст освітньої компоненти є фундаментальним для підготовки фахівців інженерного профілю. Системне вивчення лінійної алгебри, математичного аналізу та аналітичної геометрії формує логічне, критичне та просторове мислення, уміння виконувати інженерні розрахунки й аналізувати кількісні характеристики технічних та просторових процесів. Освітній процес орієнтований на розвиток навичок самостійної роботи, використання цифрових і обчислювальних засобів та математичного програмного забезпечення, що забезпечує готовність здобувачів до навчання впродовж життя та опанування професійно орієнтованих дисциплін інженерного спрямування.

ЦСР 8: Повна і продуктивна зайнятість та гідна праця для всіх

Освітня компонента формує здатність застосовувати математичний апарат для виконання техніко-економічних, інженерних і розрахунково-аналітичних задач у виробничій, будівельній, машинобудівній та інфраструктурній діяльності. Використання методів диференціального та інтегрального числення, лінійної алгебри й елементів оптимізації сприяє розвитку навичок оцінювання ефективності технічних рішень, продуктивності інженерних систем і раціонального використання ресурсів. Сформовані результати навчання підвищують конкурентоспроможність і професійну мобільність здобувачів вищої освіти на ринку праці.

ЦСР 9: Промисловість, інновації та інфраструктура

Вивчення математичних методів аналізу, геометрії та моделювання забезпечує здобувачів універсальним інструментарієм для кількісного опису та дослідження процесів у технічних, виробничих і просторових системах. Результати навчання дозволяють здійснювати аналіз параметрів інженерних об'єктів і процесів, обґрунтовувати проектні рішення, виконувати розрахунки навантажень, геометричних характеристик, точності та надійності. Це створює методичне підґрунтя для впровадження інноваційних, безпечних і стійких інженерних рішень у різних галузях інженерної діяльності.

ЦСР 12: Відповідальне споживання та виробництво

У межах курсу формуються базові компетентності з використання математичних методів оптимізації, аналізу екстремальних значень і кількісної оцінки ефективності інженерних процесів. Отримані результати навчання дають змогу обґрунтовувати раціональне використання матеріальних, енергетичних і технічних ресурсів, мінімізувати втрати та підвищувати ефективність виробничих і будівельних процесів. Це сприяє впровадженню принципів ощадливого виробництва та сталого розвитку в інженерній практиці.

ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь

Тема 1. Матриці і дії над ними: додавання, множення на скаляр, віднімання і їхні властивості. Добуток матриць і його властивості. Одинична матриця. Обернена матриця. Необхідна і достатня умови існування оберненої матриці.

Тема 2. Визначники 2-го та 3-го порядків, їх властивості і різні методи обчислювання. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Основні поняття. Методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь: метод Гаусса, метод Крамера, матричний метод. Однорідні системи лінійних рівнянь.

Математичні аспекти євроінтеграції: уніфікація алгоритмів інженерних розрахунків та перехід на єдині цифрові протоколи обробки даних для інтеграції у виробничо-технологічний простір ЄС.

Приклад: Використання СЛАР для моделювання сталого постачання будівельних матеріалів та гуманітарних ресурсів у постраждалих регіонах.

Змістовий модуль 2. Векторна алгебра

Тема 3. Вектори, основні визначення. Лінійні операції над векторами. Декартова система координат. Координати вектора в ортогональному базисі. Проекція вектора на вісь. Лінійна залежність векторів. Розкладання векторів по базису.

Тема 4. Скалярний добуток двох векторів і його властивості. Скалярний добуток в координатній формі. Довжина вектора, кут між векторами, напрямні косинуси вектора, умова ортогональності двох векторів.

Тема 5. Векторний добуток двох векторів і його властивості. Векторний добуток в координатній формі. Умова колінеарності двох векторів. Геометричний зміст векторного добутку.

Тема 6. Мішаний добуток векторів і його властивості. Умова компланарності трьох векторів. Мішаний добуток в координатній формі. Геометричний зміст мішаного добутку.

Змістовий модуль 3. Елементи аналітичної геометрії

Тема 7. Види рівнянь прямої на площині. Відстань від точки до прямої. Кут між прямими, умова паралельності і перпендикулярності прямих. Точка перетину двох прямих.

Тема 8. Криві другого порядку. Канонічні рівняння кривих другого порядку і їхня побудова. Перетворення координат: паралельний перенос і поворот осей. Приведення загального рівняння другого порядку до канонічного вигляду. Полярна система координат. Перехід від полярної системи координат до декартової та навпаки. Деякі криві та їх рівняння в полярній системі координат: коло, кардіоида, лемніската Бернуллі.

Тема 9. Рівняння прямої і площини у просторі.

Цифрова відбудова та інклюзивність: математичне обґрунтування параметрів безбар'єрності при проектуванні об'єктів будівництва та елементів міської інфраструктури (згідно з принципами універсального дизайну).

Приклад: Векторне моделювання просторових конструкцій та оцінка геометричної стійкості пошкоджених промислових споруд.

Змістовий модуль 4. Вступ до математичного аналізу. Теорія границь і неперервність функції однієї змінної

Тема 10. Основні поняття і аксіоми теорії множин.

Тема 11. Поняття функції. Способи завдання функцій. Основні елементарні функції, їх властивості і графіки. Складна функція, обернені функції, обмежені функції, монотонні функції, парність і непарність функцій.

Тема 12. Границя функції. Види невизначеностей, їх розкриття. Основні теореми про границі. Нескінченно малі і нескінченно великі величини і їхні властивості. Перша і друга важливі границі. Порівняння нескінченно малих або нескінченно великих величин. Еквівалентні величини.

Тема 13. Неперервність функції. Дії над неперервними функціями. Точки розриву, їхня класифікація.

Змістовий модуль 5. Диференціальне числення функції однієї змінної

Тема 14. Задачі, що приводять до поняття похідної. Визначення похідної, її механічний та геометричний зміст. Рівняння дотичної. Диференційованість функції. Зв'язок між диференційованістю і неперервністю функції. Правила диференціювання функцій.

Тема 15. Похідні основних елементарних функцій. Похідна складеної і оберненої функцій. Функції, задані неявно і параметрично та їхнє диференціювання. Диференціювання степенево - показникової функції. Диференціал функції і його властивості. Геометричний зміст диференціалу, застосування в наближених обчисленнях. Інваріантність форми диференціалу першого порядку.

Тема 16. Похідні вищих порядків.

Тема 17. Правило Лопіталя.

Змістовий модуль 6. Дослідження функції однієї змінної

Тема 18. Екстремуми, інтервали монотонності функції. Необхідна і достатня умови екстремуму. Опуклість графіка функції, точки перегину. Достатні умови опуклості вниз і вгору. Необхідна і достатня умови перегину. Асимптоти графіка функції. Схема повного дослідження функції і побудови її графіка.

Тема 19. Найбільше і найменше значення функції на відрізьку.

Змістовий модуль 7. Диференціальне числення функції кількох змінних

Тема 20. Визначення функції кількох змінних. Поняття границі функції кількох змінних і її властивості. Неперервність функцій кількох змінних.

Тема 21. Диференційованість функції кількох змінних. Достатні умови диференційованості. Частинні похідні. Повний диференціал, його властивості; геометричний зміст, застосування в наближених обчисленнях.

Тема 22. Градієнт, похідна за напрямом.

Змістовий модуль 8. Дослідження функцій кількох змінних

Тема 23. Екстремум функції двох змінних. Необхідна та достатні умови екстремуму функції двох змінних.

Тема 24. Найбільше та найменше значення функції двох змінних в області.

Модуль 2.

Змістовий модуль 9. Комплексні числа

Тема 25. Поняття комплексного числа. Модуль і аргумент. Алгебраїчна, показникова і тригонометрична форми запису комплексного числа, формули Ейлера.

Тема 26. Алгебраїчні дії над комплексними числами. Піднесення до степеня. Формула Муавра. Добування кореня з комплексного числа.

Змістовий модуль 10. Невизначений інтеграл

Тема 27. Первісна і невизначений інтеграл, його властивості. Таблиця інтегралів основних елементарних функцій. Інтегрування методом заміни змінної. Інтегрування частинами. Інтегрування раціонального дробу, інтегрування деяких ірраціональних виразів. Інтегрування виразів, що містять тригонометричні функції.

Модуль 3.

Змістовий модуль 11. Визначений інтеграл

Тема 28. Задачі, що приводять до поняття визначеного інтегралу: площа криволінійної трапеції, робота змінної сили.

Означення і властивості визначеного інтегралу. Формула Ньютона -Лейбніця.

Інтегрування частинами і заміна змінних в визначеному інтегралі.

Тема 29. Невласні інтеграли першого і другого роду.

Тема 30. Обчислення площ плоских фігур в декартових координатах. Обчислення довжини плоскої кривої в декартовій системі координат і кривої, що задана в параметричній формі. Обчислення об'єму і площі поверхні тіл обертання.

Розрахунок площ зон ураження та об'ємів завалів при руйнуванні транспортних споруд.

Повоєнна відбудова: оцінка обсягів матеріалів, необхідних для відновлення мостів та естакад.

Змістовий модуль 12. Кратні інтеграли

Тема 31. Подвійний інтеграл. Визначення, геометричний зміст і обчислення.

Тема 32. Обчислення потрійного інтегралу в декартових координатах шляхом повторного інтегрування.

Змістовий модуль 13. Криволінійні інтеграли

Тема 33. . Криволінійні та поверхневі інтеграли 1-го і 2-го роду.

Криволінійні та поверхневі інтеграли першого роду їх обчислення та застосування.

Криволінійний інтеграл 2-го роду, його властивості та фізичний зміст. Циркуляція векторного поля.

Тема 34. Поверхневий інтеграл 2-го роду і його фізичний зміст. Обчислення поверхневого інтеграла 2-го роду. Ротор і дивергенція. Формули Остроградського-Гауса, Стокса і Гріна.

Тема 35. Потенціальні векторні поля та їх властивості. Умова потенціальності поля.

Модуль 4.

Змістовий модуль 14. Диференціальні рівняння (ДР) першого порядку

Тема 36. Задачі, що приводять до диференціальних рівнянь. Основні поняття. Диференціальні рівняння першого порядку. Задача Коші для ДР першого порядку. Геометричний зміст задачі Коші. ДР з відокремлюваними змінними. Однорідні функції і однорідні ДР. Лінійні ДР першого порядку.

Змістовий модуль 15. Диференціальні рівняння вищих порядків. Системи лінійних диференціальних рівнянь

Тема 37. ДР вищих порядків, основні поняття. Задачі, що приводять до ДР вищих порядків. Задача Коші для рівняння 2-го порядку. Рівняння, що допускають зниження порядку.

Тема 38. Лінійні ДР 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами. Лінійні однорідні ДР (ЛОДР) 2-го порядку, фундаментальна система розв'язків. Структура загального розв'язку ЛОДР 2-го порядку. Лінійні неоднорідні ДР 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами зі спеціальною правою частиною.

Тема 39. Системи диференціальних рівнянь першого порядку, їхній геометричний і механічний зміст. Розв'язування систем лінійних ДР.

Змістовий модуль 16. Числові ряди

Тема 40. Основні поняття теорії рядів. Геометрична прогресія. Основні властивості рядів.

Тема 41. Необхідна ознака збіжності знакододатних рядів. Гармонійний ряд. Достатні ознаки збіжності знакододатних рядів.

Тема 42. Ряди, знаки членів яких строго чергуються. Теорема Лейбніца. Абсолютна і умовна збіжність ряду.

Змістовий модуль 17. Степеневі ряди

Тема 43 Степеневі ряди. Область збіжності. Степеневі ряди. Теорема Абеля, інтервал і радіус збіжності степеневих рядів.

Тема 44. Ряди Тейлора і Маклорена. Використання рядів для оцінки зносу обладнання в умовах інтенсивної експлуатації.

Євроінтеграція: гармонізація методів прогнозування технічного стану залізничного парку з нормами ЄС.

ТЕМАТИКА СЕМІНАРСЬКИХ/ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Перелік тем _____

№ з/п	Назва теми
	1 семестр
1	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь
2	Векторна алгебра
3	Елементи аналітичної геометрії на площині і у просторі.

4	Вступ до математичного аналізу. Теорія границь і неперервність функції однієї змінної
5	Диференціальне числення функції однієї змінної
6	Дослідження функції однієї змінної
7	Диференціальне числення функції кількох змінних
8	Дослідження функцій кількох змінних
9	Комплексні числа
2 семестр	
10	Невизначений інтеграл
11	Визначений інтеграл
12	Кратні інтеграли
13	Криволінійні інтеграли
14	Елементи теорії поля
15	Диференціальні рівняння першого порядку
16	Диференціальні рівняння вищих порядків. Системи лінійних диференціальних рівнянь
17	Числові ряди
18	Степеневі ряди

ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

Не передбачено навчальним планом.

САМОСТІЙНА РОБОТА

Види завдань	Зміст роботи
Опрацювання теоретичного матеріалу	Опрацювання теоретичного матеріалу передбачає самостійне вивчення означень, теорем, властивостей і методів розв'язування задач відповідно до змістових модулів, наведених у тематичному плані.
Підготовка до практичних/лабораторних;	Підготовка до практичних/лабораторних занять включає розв'язування типових і прикладних задач, аналіз розв'язаних прикладів та підготовку до виконання завдань на практичних заняттях.
Виконання індивідуальних завдань	Виконання індивідуальних завдань передбачає самостійне розв'язування розрахункових задач з окремих розділів курсу з подальшою перевіркою та оцінюванням результатів.
Підготовка до підсумкового контролю	Підготовка до підсумкового контролю здійснюється у формі повторення та узагальнення навчального матеріалу з метою успішного складання іспиту в кожному семестрі .

Розподіл годин самостійної роботи за темами наведено у тематичному плані.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН (ДЕННА / ЗАОЧНА ФОРМА)

Денна форма

№	Тема	Лекції, год	Практичні, год	Лаб., год	Самостійна робота, год	Всього, год
1. Змістовий модуль 1-4. Лінійна та векторна алгебра. Аналітична геометрія.						
1.1.	Матриці, визначники, системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР).	4	4		4	12
1.2	Векторна алгебра. Аналітична геометрія на площині та у просторі.	4	4		4	12
2. Змістовий модуль 5-6. Диференціальне числення функції однієї змінної						
2.1	Вступ до аналізу. Границя, неперервність функції.	6	6		6	18
2.2	Похідна, диференціал та їх застосування. Дослідження функції.	6	6		7	19
3. Змістовий модуль 7-8. Функції кількох змінних.						
3	Диференціальне числення функції кількох змінних. Дослідження функції кількох змінних.	6	6	0	5	17
4. Змістовий модуль 9. Комплексні числа.						
4.1	Комплексні числа.	4	4	0	4	12
I СЕМЕСТР		30	30		30	90
1. Змістовий модуль 10-11. Інтегральне числення функції однієї змінної.						
5.1	Невизначений інтеграл, методи інтегрування.	4	4	0	4	12
5.2	Визначений інтеграл та його застосування.	4	4	0	4	12
2. Змістовий модуль 12-13. Кратні та криволінійні інтеграли..						
6.1	Кратні інтеграли, визначення, геометричний зміст та обчислення.	4	4	0	6	14
6.2	Криволінійні інтеграли 2-го роду властивості, методи обчислення та фізичний зміст.	2	2	0	2	6
6.3	Елементи теорії поля.	2	2		4	8
3. Змістовий модуль 14-15. Диференціальні рівняння.						
7	Звичайні диференціальні рівняння 1-го та 2-го порядків.	8	8	0	6	22
4. Змістовий модуль 16-17. Ряди						

8	Числові та степеневі ряди, ознаки збіжності.	6	6	0	4	16
II СЕМЕСТР		30	30	0	30	90
ЗАГАЛЬНИЙ ПІДСУМОК (2 семестри)		60	60	0	60	180

Заочна форма (повна/скорочена)

№	Тема	Лекції, год	Практичні, год	Лаб., год	Самостійна робота, год	Всього, год
1. Змістовий модуль 1-4. Лінійна та векторна алгебра. Аналітична геометрія.						
1.1.	Матриці, визначники, системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР).	1	1		10	12
1.2.	Векторна алгебра. Аналітична геометрія на площині та у просторі.	1	1		10	12
2. Змістовий модуль 5-6. Диференціальне числення функції однієї змінної						
2.1.	Вступ до аналізу. Границя, неперервність функції.	2/1	1/1		15/16	18
2.2.	Похідна, диференціал та їх застосування. Дослідження функції.	2/1	1/1		16/17	19
3. Змістовий модуль 7-8. Функції кількох змінних.						
3	Диференціальне числення функції кількох змінних. Дослідження функції кількох змінних.	2/1	2/1	0	13/15	17
4. Змістовий модуль 9. Комплексні числа.						
4.1.	Комплексні числа.	2/1	2/1	0	8/10	12
I СЕМЕСТР		10	8	0	72/78	90
5. Змістовий модуль 10-11. Інтегральне числення функції однієї змінної.						
5.1.	Невизначений інтеграл, методи інтегрування.	1	1	0	10	12
5.2.	Визначений інтеграл та його застосування.	1	1	0	10	12
6. Змістовий модуль 12-13. Кратні та криволінійні інтеграли. Елементи теорії поля.						
6.1.	Кратні інтеграли, визначення, геометричний зміст та обчислення.	2/1	1	0	11/12	14

6.2.	Криволінійні інтеграли 2-го роду властивості, методи обчислення та фізичний зміст.	1		0	5	6
6.3.	Елементи теорії поля.	1/0	1	0	6/7	8
7. Змістовий модуль 14-15. Диференціальні рівняння.						
7	Звичайні диференціальні рівняння 1-го та 2-го порядків.	2/1	1	0	19/20	22
8. Змістовий модуль 16-17. Ряди						
8	Числові та степеневі ряди, ознаки збіжності.	2/1	1	0	13/14	16
II СЕМЕСТР		10/6	6	0	74/78	90
ЗАГАЛЬНИЙ ПІДСУМОК (2 семестри)		20	14	0	146/156	180

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Денна форма навчання

- ІДЗ №1. Основи лінійної алгебри (Дії з матрицями, розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.) М. в. №19, завдання 1. Семестр I, модуль 1.
- ІДЗ №2. Елементи векторної алгебри (Дії з векторами, геометричне застосування векторів.). Аналітична геометрія. М. в. №19, завдання 2, 3, 4, 5. Семестр I, модуль 1.
- ІДЗ №3. Границі і неперервність функцій (Обчислення границь, дослідження на неперервність і точки розриву.). Комплексні числа. М. в. №3151, завдання 2, 3, 5, 6. Семестр I, модуль 2.
- ІДЗ №4. Похідні і диференціал функції однієї змінної (Обчислення похідних, дослідження функцій і побудова графіків.). Диференціальне числення функції двох змінних. Завдання 1, 2, 3. М. в. Частина 3. Семестр I, модуль 2.
- ІДЗ №5. Невизначений інтеграл (Обчислення невизначених інтегралів.) М. в. Частина 4. Семестр II, модуль 3.
- ІДЗ №6. Визначений інтеграл і його застосування (Обчислення визначених інтегралів, геометричні застосування.) М. в. Частина 5. Семестр II, модуль 3.
- ІДЗ №7. ІДЗ №8. Кратні, криволінійні і поверхневі інтеграли. Елементи теорії поля (Обчислення кратних, криволінійних і поверхневих інтегралів. Теореми Остроградського та Стокса.) М. в. №1568. Семестр II, модуль 3.
- ІДЗ №8. Диференціальні рівняння (Диференціальні рівняння 1-го порядку, ДР 2-го порядку. Системи ДР) М. в. Частина 6. Семестр II, модуль 4.
- ІДЗ №9. Ряди (Дослідження збіжності числових рядів, застосування рядів) М. в. Частина 6. Семестр II, модуль 4.

Заочна форма навчання

Контрольні роботи

К. Р. №1

Методичні вказівки:

1. Вища математика : методичні вказівки і завдання для самостійної роботи. - Ч. - 1/ Н. Г. Панченко, М. Є. Резуненко, О. В. Рибачук. - Х. : УкрДУЗТ, 2019. - 73 с.
2. Вища математика : методичні вказівки і завдання для самостійної роботи студентів освітнього рівня "Бакалавр".- Ч.- II. / Н. Г. Панченко, М. Є. Резуненко, О. В. Рибачук.- Х. : УкрДУЗТ, - 2019. - 45 с.
3. Вища математика : методичні вказівки і завдання для самостійної роботи студентів освітнього рівня "Бакалавр". - Ч. - 3./ Н. Г. Панченко, М. Є. Резуненко, О. В. Рибачук.- Х. : УкрДУЗТ, 2019. -57 с.
4. Вступ до математичного аналізу : Методичні вказівки і завдання з розділу дисципліни "Вища математика" / [Науменко В.В., Стрельнікова О.О.] Харків : УкрДАЗТ, 2011. 46с. [№ 3151].

Завдання:

1. Завдання 1. Лінійна алгебра. Завдання 1.1а,б. ([1], стор. 4-5).
2. Завдання 2. Векторна алгебра. Завдання 2.1. ([1], стор 8-9).
3. Завдання 3. Аналітична геометрія на площині. Завдання 3.1, Завдання 3.2. ([1], стор 11-13).
4. Завдання 4. Границя функції. Завдання 3 (1)-5)) ([2], стор. 8-16).
5. Завдання 5. Диференціальне числення функції однієї змінної. Завдання 1.1., Завдання 1.3., Завдання 1.4., Завдання 1.5., Завдання 2.1. ([3], стор 4-13).
6. Завдання 6. Теорія функції кількох змінних. Завдання 3.1., Завдання 3.3. ([3], стор 15-19).
7. Завдання 7. Комплексні числа. Завдання 5,6,7. ([№3151])

К.Р. №2

Методичні вказівки:

1. Вища математика : методичні вказівки і завдання для самостійної роботи студентів освітнього рівня "Бакалавр". - Ч. - IV. / Н. Г. Панченко, М. Є. Резуненко, О. В. Рибачук.- Х. : УкрДУЗТ, 2021. -55 с.
2. Вища математика : методичні вказівки і завдання для самостійної роботи студентів освітнього рівня "Бакалавр". - Ч. - V. / Н. Г. Панченко, М. Є. Резуненко, О. В. Рибачук.- Х. : УкрДУЗТ, 2021. -53 с.
3. Вища математика : методичні вказівки і завдання для самостійної роботи студентів освітнього рівня "Бакалавр". - Ч. - VI. / Н. Г. Панченко, М. Є. Резуненко, О. В. Рибачук.- Х. : УкрДУЗТ, 2021. -61 с.
4. Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли. Елементи теорії поля : методичні вказівки і завдання з дисципліни "Вища математика" / укладачі : Ю.В. Куліш, О.О. Гончарова, О.І. Семяшкіна О.В. Рибачук ; каф. "Вищої математики". - Х. : УкрДАЗТ, 2013. - 101 с.

Завдання:

1. Завдання 1. Невизначений інтеграл. Завдання 2.1, Завдання 2.2. ([1], стор. 5-11)
2. Завдання 2. Визначений інтеграл. Завдання 1.1 (а,б), Завдання 1.2. ([2], стор. 4-9)
3. Завдання 3. Невласний інтеграл. Завдання 2. ([2], стор. 15-18)
4. Завдання 4. Подвійний інтеграл. Завдання 1. ([4], стор. 86-89)
5. Завдання 5. Криволінійний інтеграл 2-го роду. Завдання 5. ([4], стор. 95-96)
6. Завдання 6. Потенціальність, соленоїдальність поля. Завдання 7. ([4], стор. 98-99)
7. Завдання 7. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Завдання 2.1. ([3], стор. 7)
8. Завдання 5. Числові ряди. Завдання 4.1 (а-г) ([3], стор. 13-18)

Робота оформлюється рукописно або в електронному вигляді у зручній для читання формі і повинна містити:

- Номер та назву завдання, відповідно до визначеного варіанту;
- Розрахунки та обчислення з поясненнями;
- Висновки за результатами розрахунків;
- Графіки (якщо передбачено), побудовані у графічних редакторах або вручну, з чіткими підписами осей і заголовками.

Усі завдання подаються одним файлом (сторінки розташувати у правильному порядку) або у паперовому вигляді. Оцінюється повнота виконання завдання та правильність розрахунків. Наявність пояснень обов'язкова. Заборонено копіювати чужі роботи (робота не буде зарахована).

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Навчання здійснюється із використанням поєднання традиційних та інтерактивних методів, а саме:

- лекційні заняття для подання теоретичного матеріалу;
- практичні заняття для формування навичок розв'язування типових і прикладних задач;
- індивідуальні та групові консультації;
- самостійна робота з навчальною літературою та іншими інформаційними джерелами;
- виконання індивідуальних завдань;
- використання електронного навчального курсу в системі Moodle (теоретичні матеріали, тести, електронні ресурси, можливість завантаження виконаних завдань).

ФОРМИ КОНТРОЛЮ

Поточний контроль: до 60 балів, здійснюється безперервно протягом семестру. Складається з:

- виконання та захисту індивідуальних домашніх завдань (ІДЗ);
- виконання поточних самостійних робіт та тестів у системі Moodle;
- виконання та вчасного завантаження розрахунково-графічних робіт (РГР).

Модульний контроль: до 40 балів, проводиться за розкладом у системі Moodle. Передбачає комп'ютерне тестування, що охоплює матеріал відповідного змістового модуля. Сума балів за всі види робіт доводиться до відома студентів перед початком контрольного заходу.

Підсумковий контроль (залік/іспит): до 100 балів, проводиться в системі Moodle відповідно до розкладу сесії. Форма проведення передбачає виконання підсумкового тестування, що охоплює матеріал усього курсу.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

При оцінюванні результатів навчання керуватися Положенням про контроль та оцінювання якості знань студентів в УкрДУЗТ (<https://kart.edu.ua/wp-content/uploads/2020/05/pologennya-pro-kontrol-ta-ocinuvannya-2015.pdf>).

Згідно з Положенням про впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу використовується 100-бальна шкала оцінювання.

Принцип формування оцінки за I і II модуль у складі залікових кредитів за 100-бальною шкалою показано у таблиці, де наведена максимальна кількість балів, яку може набрати студент за різними видами навчального навантаження.

Вид роботи	Модуль			
	1	2	3	4
ІДЗ	30	30	30	30
Поточні контрольні роботи	20	20	20	20
Відвідування лекцій, активність на заняттях	10	10	10	10
Модульне тестування	40	40	40	40
Сума балів за модуль	100			

Індивідуальні завдання – оцінюються виконання індивідуальних домашніх завдань з захистом робіт. Максимальна сума 30 балів.

Модульне тестування – комп'ютерне тестування наприкінці модуля, яке містить завдання по всьому вивченому за модуль матеріалу. Максимальна сума становить 40 балів.

До перелічених складових модульної оцінки можуть нараховуватися **додаткові бали** за участь студента у науковій роботі, підготовці публікацій, робіт на конкурси, участь в олімпіадах тощо.

Кількість додаткових балів визначається на розсуд викладача, але у сумі не більш 100 балів разом з переліченими складовими модульної оцінки. Обґрунтованість нарахування студенту додаткових балів розглядається на засіданні кафедри та оформлюється відповідним протоколом.

Отримана таким чином сума балів доводиться до відома студентів перед проведенням модульного контролю.

Оцінка екзамену визначається, як середньоарифметична оцінок двох модулів.

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до державної шкали (5, 4, 3,) та шкали ECTS (A, B, C, D, E).

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Визначення назви за державною шкалою (оцінка)	Визначення назви за шкалою ECTS	За 100 бальною шкалою	ECTS оцінка
ВІДМІННО – 5	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90 – 100	A
ДОБРЕ – 4	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками	82 – 89	B
	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75 – 81	C
ЗАДОВІЛЬНО – 3	Задовільно – непогано, але зі значною кількістю недоліків	69 – 74	D
	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії	60 – 68	E

НЕЗАДОВІЛЬНО – 2	Незадовільно – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік або екзамен (без повторного вивчення модуля)	35 – 59	FX
	Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	< 35	F

АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ ТА ПОЛІТИКА КУРСУ

Навчання базується на принципах академічної доброчесності згідно з Законом України «Про освіту» та [Кодексом академічної доброчесності УкрДУЗТ](#).

Визначення плагіату та його наслідків

Академічний плагіат у вищій математиці — це оприлюднення результатів індивідуальних завдань, що виконані іншими особами, під власним іменем.

Списування: використання сторонніх джерел (у тому числі онлайн-калькуляторів та «готових домашніх завдань») під час модульних контрольних чи іспитів у Moodle.

Наслідки: виявлення ознак плагіату або списування призводить до анулювання результату (0 балів) без права повторного складання даної теми або (за рішенням кафедри) до призначення додаткового контрольного заходу.

Етика використання AI-інструментів

Дозволено: використовувати ШІ (ChatGPT, Photomath тощо) як персонального репетитора для пояснення складних концепцій, пошуку алгоритмів або перевірки власних розрахунків.

Заборонено: пряме копіювання розв'язків, згенерованих ШІ, та видача їх за власну роботу. Викладач має право вимагати усного пояснення ходу розв'язання будь-якої задачі, завантаженої в систему Moodle.

Правила цитування

При використанні формул, теорем або прикладів із навчальних посібників чи онлайн-ресурсів у теоретичних звітах або рефератах, здобувач повинен надавати посилання на автора та джерело.

Процедура оскарження оцінок

Здобувач має право оскаржити оцінку, якщо вважає її необ'єктивною.

Процедура: спочатку обговорення з викладачем у Zoom або через Moodle. У разі незгоди — подання заяви на ім'я завідувача кафедри вищої математики для розгляду роботи комісією. Оскарження результатів тестування можливе протягом 24 годин після завершення контрольного заходу.

Правила поведінки на заняттях (дистанційне навчання)

Пунктуальність: підключення до Zoom-конференцій за розкладом.

Етикет: мікрофон має бути вимкненим, якщо студент не бере участі в обговоренні. За можливості та на вимогу викладача (під час ідентифікації або контрольних заходів) відеокамера має бути увімкнена.

Дедлайни: виконання та завантаження робіт у Moodle має здійснюватися суворо у встановлені терміни. Роботи, завантажені після дедлайну, оцінюються з понижувальним коефіцієнтом (згідно з рішенням викладача).

ПИТАННЯ ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Перелік питань підготовки для заліку/іспиту.

I семестр

1. ЛІНІЙНА АЛГЕБРА

1. Матриці. Визначення, типи матриць.
2. Визначники. Визначення і властивості.
3. Що називається алгебраїчним доповненням елемента a_{ij} квадратної матриці?
4. Чим відрізняється мінор елемента a_{ij} від алгебраїчного доповнення?
5. Способи обчислення визначників.
6. Дії над матрицями.
7. Які матриці можна множити?
8. Які матриці називаються невиродженими?
9. Для яких матриць існує обернена матриця?
10. Визначення оберненої матриці
11. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Однорідні і неоднорідні СЛАР.
12. Яка система лінійних рівнянь називається сумісною?
13. Коли система лінійних рівнянь називається несумісною?
14. Що називається розв'язком системи лінійних рівнянь?
15. Які системи можна розв'язувати за формулами Крамера?
16. Формули Крамера.
17. Матричні рівняння.

2. ВЕКТОРНА АЛГЕБРА

1. Вектори. Визначення, лінійні дії над векторами.
2. Координати вектора. Лінійні дії над векторами в координатній формі.
3. Що називається проекцією вектора на вісь?
4. Скалярний добуток векторів. Визначення, властивості.
5. Векторний добуток векторів. Визначення, властивості.
6. Умова перпендикулярності (колінеарності) двох векторів.
7. В чому полягає геометричний зміст векторного добутку?
8. Мішаний добуток векторів. Визначення, властивості.
9. Які вектори називаються компланарними? Умова компланарності векторів.

3. АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ

1. Загальне рівняння прямої на площині
2. Рівняння прямої у канонічній формі.
3. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом.
4. Рівняння прямої у відрізках.
5. Умова паралельності прямих.
6. Кут між прямими.
7. Умова перпендикулярності прямих.
8. Відстань від точки до прямої.
9. Способи задання прямої у просторі.
10. Загальне рівняння площини.
11. Кут між прямою та площиною.
12. Умова паралельності прямої та площини.
13. Умова перпендикулярності прямої та площини.
14. Умова паралельності двох прямих у просторі.
15. Умова перпендикулярності (паралельності) двох площин.

16. Відстань від точки до площини.
17. Криві другого порядку.
18. Ексцентриситет еліпса.
19. Ексцентриситет параболи.
20. Чому дорівнює ексцентриситет кола?
21. Ексцентриситет гіперболи.
22. Параметри гіперболи.
23. Параметри еліпса.
24. Параметри параболи.
25. Яка крива другого порядку має асимптоти? Рівняння асимптот.

4. ВСТУП ДО МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ

1. Визначення границі функції.
2. У чому полягає геометричний зміст границі функції у точці?
3. Які величини називаються нескінченно малими?
4. Які величини називаються нескінченно великими?
5. Властивості нескінченно малих і нескінченно великих величин.
6. Які нескінченно малі величини називаються еквівалентними?
7. Перша важлива границя.
8. Наслідки першої важливої границі.
9. Друга важлива границя.
10. Наслідки другої важливої границі.
11. Визначення неперервності функції в точці.
12. Який розрив називається розривом першого роду?
13. Який розрив називається розривом другого роду?
14. Класифікація точок розриву.
15. Визначення неперервної функції в точці, на інтервалі?

5. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ ФУНКЦІЇ ОДНІЄЇ ЗМІННОЇ

1. Визначення похідної функції $f(x)$ у точці x_0 .
2. Яка функція називається диференційованою на відрізку $[a; b]$.
3. В чому полягає геометричний зміст похідної?
4. Правила диференціювання.
5. Похідна складеної функції.
6. Похідна оберненої функції.
7. Похідна функції заданої параметрично.
8. Похідна від степенево-показникової функції.
9. Що називають диференціалом функції у точці?
10. В чому полягає геометричний зміст диференціала функції в точці?
11. Похідна другого та вищих порядків.
12. Правило Лопітала.
13. Проміжки монотонності функції. Достатня умова монотонності.
14. Екстремуми. Необхідна умова екстремуму.
15. Критичні точки.
16. Достатня умова екстремуму.
17. Схема дослідження функції на екстремум.
18. Опуклість функції на проміжку. Достатні умови опуклості.
19. Точки перегину. Необхідна і достатня ознаки перегину.
20. Асимптоти.
21. Найбільше й найменше значення функції на відрізку.

6. ФУНКЦІЯ КІЛЬКОХ ЗМІННИХ

1. Геометричне зображення функції двох змінних.
2. Що називають частинним приростом функції двох змінних за однією змінною?
3. Частинні похідні від функції двох змінних першого порядку.
4. Диференціал першого порядків від функції двох змінних.
5. Похідні вищих порядків від функції двох змінних.
6. Похідна від функції двох змінних у заданому напрямі.
7. Градієнт.
8. Зв'язок похідної за напрямом і градієнта функції.
9. Геометричний зміст градієнта.
10. Диференціал другого порядку функції $z=f(x,y)$.
11. Визначення точки локального максимуму (мінімуму) функції $z=f(x,y)$.
12. Необхідні умови існування локального екстремуму.
13. Які точки називаються стаціонарними?
14. Достатні умови існування локального екстремуму.
15. Найбільше і найменше значення функції двох змінних в замкненій обмеженій області.

II семестр

7. КОМПЛЕКСНІ ЧИСЛА

1. Що називається комплексним числом? Що називається уявною одиницею? Який запис комплексного числа називається алгебраїчною формою?
2. Сформулювати правила додавання, множення комплексних чисел, які задані в алгебраїчній формі.
3. Що називається спряженим комплексним числом? Сформулювати правило ділення комплексних чисел в алгебраїчній формі.
4. Як геометрично можна тлумачити комплексне число? Що називається модулем і аргументом комплексного числа?
5. Що називається тригонометричною формою комплексного числа? Сформулювати правила множенні, діленні і піднесенні до цілого степеня комплексних чисел в тригонометричній формі.
6. Що називається показниковою формою комплексного числа? Сформулювати правила множенні, діленні і піднесенні до цілого степеня комплексних чисел в показниковій формі.
7. Сформулювати правило добування кореня з комплексного числа.

8. НЕВИЗНАЧЕНИЙ ІНТЕГРАЛ

1. Дати визначення первісної функції та невизначеного інтегралу.
2. Сформулювати основні властивості невизначеного інтегралу
3. Навести формули основних табличних інтегралів.
4. Сформулювати основні методи інтегрування.
5. Навести формулу інтегрування частинами. Інтеграли яких типів інтегруються частинами?
6. Сформулювати загальну схему інтегрування раціональних функцій. Як розкласти правильний дріб в суму елементарних дробів? Як знайти коефіцієнти в розкладенні?
7. Методи інтегрування ірраціональних функцій.
8. Методи інтегрування тригонометричних функцій.

9. ВИЗНАЧЕНИЙ ІНТЕГРАЛ

1. Дати визначення визначеного інтеграла.

2. Сформулювати основні властивості визначеного інтегралу. Навести формулу Ньютона – Лейбніця.
3. Як зробити заміну змінної в визначеному інтегралі? Навести формулу інтегрування частинами в визначеному інтегралі.
4. Дати визначення невластивих інтегралів з нескінченними границями інтегрування. Сформулювати правило інтегрування таких інтегралів.
5. Навести формули обчислення площ плоских фігур в декартових координатах, обчислення довжини плоскої кривої в декартовій системі координат і кривої, що задана в параметричній формі.

9. КРАТНІ, КРИВОЛІНІЙНІ ІНТЕГРАЛИ. ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ ПОЛЯ

1. Визначення подвійного інтеграла.
2. Властивості подвійного інтеграла.
3. Зведення подвійного інтеграла до повторного.
4. Геометричний зміст подвійного інтеграла.
5. Визначення потрійного інтеграла.
6. Обчислення потрійного інтеграла.
7. Геометричний зміст потрійного інтеграла.
8. Криволінійний інтеграл першого роду: визначення та властивості.
10. Обчислення криволінійного інтеграла першого роду.
11. Криволінійний інтеграл другого роду: визначення, фізичний зміст, та властивості.
12. Обчислення криволінійного інтеграла другого роду.
13. Зв'язок між подвійними і криволінійними інтегралами.
14. Поверхневий інтеграл першого роду: визначення та властивості.
15. Обчислення поверхневого інтеграла першого роду.
16. Застосування поверхневих інтегралів першого роду.
17. Поверхневий інтеграл другого роду. Потік вектора: визначення та властивості.
18. Дивергенція векторного поля. Формула Остроградського – Гаусса.
19. Ротор вектора. Формула Стокса.
20. Умова незалежності криволінійного інтеграла другого роду від форми шляху інтегрування.
21. Потенціальні, соленоїдальні поля.
22. Гармонічні поля.

11. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ

1. Що називається диференціальним рівнянням (ДР)? Як визначається порядок ДР?
2. Задача Коші для ДР 1-го порядку. Який геометричний зміст задачі Коші?
3. Сформулювати алгоритм розв'язання ДР першого порядку з відокремлюваними змінними.
4. Як розв'язати однорідні ДР?
5. Сформулювати методи розв'язання лінійних ДР 1-го порядку.
6. Задача Коші для ДР 2-го порядку.
7. Сформулювати теорему про структуру загального розв'язку ЛДР 2-го порядку.
8. Який вид має лінійне ДР 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами? Які ДР називають неоднорідними, однорідними?
9. Як скласти характеристичне рівняння лінійного однорідного ДР 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами? Навести формули загального розв'язку для різних випадків характеристичного рівняння.
10. Навести формули частинного розв'язку лінійного неоднорідні ДР 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами зі спеціальною правою частиною.
11. Сформулювати метод розв'язання систем лінійних ДР.

12. РЯДИ

1. Що називається числовим рядом? Загальним членом ряду?
2. Що називається сумою ряду? Дати визначення збіжного та розбіжного рядів.
3. Які ряди називаються геометричною прогресією? При яких умовах вони збігаються? Розбігаються?
4. Сформулювати необхідну ознаку збіжності ряду. Навести приклад, який показує, що вона не є достатньою.
5. Сформулювати ознаку Даламбера.
6. Сформулювати ознаку Коши радикальну.
7. Сформулювати ознаки порівняння.
8. Радіус збіжності степеневого ряду.
9. Область збіжності степеневого ряду.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

Основна література

1. Панченко Н. Г., Резуненко М. Є. Вища математика: Навч. посібник. – Харків: УкрДУЗТ, 2022. – Ч. 1. – 231 с.
2. Панченко Н. Г., Резуненко М. Є. Вища математика: Навч. посібник. – Харків: УкрДУЗТ, 2023. – Ч. 2. – 251 с.
3. Панченко Н. Г., Резуненко М. Є. Вища математика: Навч. посібник. – Харків: УкрДУЗТ, 2025. – Ч. 3. – 262 с.
4. Храбустовський В. І., Осмаєв О. А., Рибачук О. В. Диференціальні рівняння: Навч. посібник. – Харків: УкрДУЗТ, 2024. – Ч. 1. – 196 с.
5. Храбустовський В. І., Осмаєв О. А., Рибачук О. В. Диференціальні рівняння: Навч. посібник. – Харків: УкрДУЗТ, 2025. – Ч. 2. – 306 с.
6. Математика в технічному університеті : Підручник / І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова ; за ред. О. І. Клесова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. — Київ : Видавничий дім «Кондор», 2019. — Т. 2. — 504 с.
7. Математика в технічному університеті : Підручник / І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова ; за ред. О. І. Клесова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. — Т. 3. — 454 с.
8. Математика в технічному університеті : Підручник / І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова ; за ред. О. І. Клесова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. — Київ : Видавничий дім «Кондор», 2025. — Т. 4. — 328 с.
9. Дудкін М.Є. Вища математика: підручник для здобувачів ступеня бакалавра за інженерними спеціальностями / М. Є. Дудкін, О. Ю. Дюженкова, І. В. Степахно; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 449 с.
10. Бакун В.В. Теорія ймовірностей, випадкові процеси та математична статистика: підручник / В. В. Бакун. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 286 с.
11. Веригіна І.В. Теорія ймовірностей та математична статистика: Підручник для студентів інженерно-технічних спеціальностей / І.В. Веригіна, О.В. Островська, О.В. Сугакова – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 273 с.
12. Голіченко І.І. Вступ до теорії ймовірностей: підручник / Голіченко І.І., Ільєнко М.К., Савич І.М.. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 221 с
13. Самусенко П.Ф. Диференціальні рівняння: зб. задач / П. Ф. Самусенко. - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2024. - 189 с.
14. Швець О.Ю. Диференціальні та інтегральні рівняння: навч. посіб. для студ. спеціальності 111 «Комп'ютерне моделювання фізичних процесів» / О.Ю. Швець. КПІ ім. Ігоря Сікорського. - Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. - 189 с.

Додаткова література

1. Могульський Є. З. Вступ до лінійної алгебри та аналітичної геометрії : навчальний посібник / Є. З. Могульський, В. І. Храбустовський, Г. П. Бородай. - Х. : УкрДУЗТ, 2007. - 128 с.
2. Могульський Є. З. Диференціальне та інтегральне числення : навчальний посібник / Є. З. Могульський, Г. П. Бородай, А. О. Дрогаченко, О. В. Рибачук. - Х. : УкрДУЗТ, 2011. - 311 с.
3. Вища математика : методичні вказівки і завдання для самостійної роботи. - Ч. - 1/ Н. Г. Панченко, М. Є. Резуненко, О. В. Рибачук. - Х. : УкрДУЗТ, 2019. - 73 с.
4. Вища математика : методичні вказівки і завдання для самостійної роботи студентів освітнього рівня "Бакалавр".- Ч.- II. / Н. Г. Панченко, М. Є. Резуненко, О. В. Рибачук.- Х. :УкрДУЗТ, - 2019. - 45 с.
5. Вища математика : методичні вказівки і завдання для самостійної роботи студентів освітнього рівня "Бакалавр". - Ч. - 3./ Н. Г. Панченко, М. Є. Резуненко, О. В. Рибачук.- Х. :УкрДУЗТ, 2019. -57 с.
6. Вища математика : методичні вказівки і завдання для самостійної роботи студентів освітнього рівня "Бакалавр". - Ч. - IV. / Н. Г. Панченко, М. Є. Резуненко, О. В. Рибачук.- Х. : УкрДУЗТ, 2021. -55 с.
7. Вища математика : методичні вказівки і завдання для самостійної роботи студентів освітнього рівня "Бакалавр". - Ч. - V. / Н. Г. Панченко, М. Є. Резуненко, О. В. Рибачук.- Х. : УкрДУЗТ, 2021. -53 с.
8. Вища математика : методичні вказівки і завдання для самостійної роботи студентів освітнього рівня "Бакалавр". - Ч. - VI. / Н. Г. Панченко, М. Є. Резуненко, О. В. Рибачук.- Х. : УкрДУЗТ, 2021. -61 с.
9. Лінійна алгебра та аналітична геометрія : Методичні вказівки і завдання для студентів 1 курсу загальнотехнічних спеціальностей заочної форми навчання / [Давидов Р.М., Юрчак Н.С., Волохова Н.І., Макаренко Л.І.] Харків : ХарДАЗТ, 2000. 47с. [№ 19].
10. Вступ до математичного аналізу : Методичні вказівки і завдання з розділу дисципліни "Вища математика" / [Науменко В.В., Стрельнікова О.О.] Харків : УкрДАЗТ, 2011. 46с. [№ 3151].
11. Елементи теорії множин: Методичні вказівки і завдання з дисципліни "Вища математика". / [Думіна О.О., Удодова О.І.] Харків : УкрДАЗТ, 2012. 34с. [№ 1546].
12. Теорія функцій комплексної змінної. Частина 1. Методичні вказівки і завдання до розрахунково-графічної роботи з розділу дисципліни "Вища математика" / [Храбустовський В.І., Осмаєв О.А., Удодова О.І.] Харків : УкрДАЗТ, 2007. 42с. [№ 3704].
13. Диференціальне числення функцій однієї змінної та його застосування : Методичні вказівки і завдання до контрольної роботи з розділу дисципліни „Вища математика” для студентів інженерно-технічних спеціальностей заочної форми навчання / [Давидов Р.М., Храбустовський В.І.] Харків : ХарДАЗТ, 1998. 26с. [№ 1252 (3450)].
14. Інтегральні числення функції однієї змінної. Ч. 1 : Методичні вказівки до виконання контрольних робіт з дисципліни „Вища математика” / [Осмаєв О.А., Думіна О.О., Шувалова Ю.С.] Харків : УкрДАЗТ, 2004. 34с. [№ 1212].
15. Інтегральні числення функції однієї змінної. Ч. 2 : Методичні вказівки до виконання контрольних робіт з дисципліни „Вища математика” для студентів загальнотехнічних спеціальностей заочної форми навчання / [Осмаєв О.А., Думіна О.О., Шувалова Ю.С.] Харків : УкрДАЗТ, 2009. 30с. [№ 397].

16. Функції кількох змінних. Диференціальне числення. Методичні вказівки і завдання з дисципліни “Вища математика” для студентів загальнотехнічних спеціальностей всіх форм навчання / [Рибачук О.В., Шувалова Ю.С.] Харків : УкрДАЗТ, 2012. 38с. [№ 1545].

17. Диференціальні рівняння : Методичні вказівки і завдання до контрольних робіт з дисципліни “Вища математика” / [Куліш Ю.В., Рибачук О.В.] Харків : УкрДАЗТ, 2002. 54с. [№ 1005].

18. Ряди: Завдання і методичні вказівки до контрольної роботи з дисципліни “Вища математика” для студентів денної форми навчання / [Науменко В.В., Осмаєв О.А., Стрельнікова О.О.] Харків : УкрДАЗТ, 2004. 49с. [№ 1211].

19. Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли. Елементи теорії поля. Методичні вказівки і завдання з дисципліни «Вища математика» / [Ю.В. Куліш, О.О. Гончарова, О.І. Семяшкіна, О.В. Рибачук] Харків : УкрДУЗТ, 2012. 50с. [1568].

20. Габрусєв Г. В., Габрусєва І. Ю., Шелестовський Б. Г. Вища математика. Ч. 3 : кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли. Тернопіль : СМП «Тайп», 2021. 60 с.

21. Тимченко Г. М., Одинцова О. В., Кириллова Н. О., Любицька К. І. Стислий курс вищої математики : навч. посіб. Т. 2. Математичний аналіз. Теорія границь. Диференціальне числення функції однієї змінної. Київ : Кондор, 2021. 232 с.

22. Сачанюк-Кавецька Н. В., Ковальчук М. Б. Вища математика. Елементи теорії поля : навч. посіб. Вінниця : ВНТУ, 2019. 112 с.

23. Юрків М. І., Бридун А. М., Фис М. М. Вища математика. Ч. 2 : теорія та практика для студентів геодезичних спеціальностей. Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2019. 118 с.

24. Босва А. А., Решетнікова С. М., Малькова І. А., Мезерна М. В. Диференціальні рівняння : навч. посіб. Харків : НТУ «ХПІ», 2025. 123 с.

25. Kurpa L. V., Liubytska K. I., Burlaienko V. M. Linear algebra : course for engineering students. Kharkiv : NTU «KhPI», 2024. 154 p.

26. Dimitrova S. D., Nyria N. P., Burlaienko V. M., Naboka O. O. Complex numbers and their applications for representation of curves and regions on the complex plane : teaching guide. Kharkiv : NTU «KhPI», 2024. 82 p.

МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Реалізація освітньої компоненти «Вища математика» в умовах дистанційного навчання базується на використанні сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та відповідного програмного забезпечення.

1. Технічне забезпечення:

Для повноцінної участі в освітньому процесі та виконання навчального плану передбачається використання:

Комп’ютерної техніки (ноутбуків, персональних комп’ютерів або мультимедійних пристроїв) з доступом до мережі Інтернет.

Периферійного обладнання (вебкамер, мікрофонів та пристроїв відтворення звуку), що забезпечує можливість інтерактивної взаємодії в режимі реального часу.

Засобів візуалізації математичних обчислень (електронні дошки, графічні редактори тощо).

2. Програмне забезпечення та онлайн-платформи:

Освітній процес організовано з використанням таких ресурсів:

Система дистанційного навчання Moodle УкрДУЗТ: виступає основним середовищем для збереження навчально-методичних матеріалів, виконання індивідуальних домашніх завдань, розрахунково-графічних робіт та проходження процедур модульного й підсумкового контролю.

Сервіс відеоконференцій Zoom: використовується як основний інструмент для проведення лекційних та практичних занять у форматі синхронної онлайн-взаємодії.

Загальне програмне забезпечення: текстові процесори та редактори таблиць для оформлення звітів за результатами виконання самостійної роботи.

3. Інформаційні ресурси:

Електронний навчальний курс: розміщений на порталі дистанційного навчання університету (<https://do.kart.edu.ua/>).

Електронна бібліотека та репозитарій УкрДУЗТ: надають доступ до методичних розробок кафедри, підручників та посібників у цифровому форматі (<http://lib.kart.edu.ua>).

Спеціалізовані математичні сервіси: GeoGebra, Wolfram|Alpha (використовуються для самоперевірки та візуалізації результатів розрахунків).

ВІДОМОСТІ ПРО РОЗРОБНИКІВ

ПІБ розробника: Рибачук Олена Василівна (старший викладач),

Контактна інформація: +38 (057)-730-10-38

e-mail: rybachuk@kart.edu.ua.

ПІБ розробника: Сінявіна Лариса Олександрівна (старший викладач)

Контактна інформація: +38 (057) 730-10-38

e-mail: sinyavina@kart.edu.ua

ВНЕСЕННЯ ЗМІН (ДАТА, СУТЬ, ПІДПИС)

Протокол засідання кафедри вищої математики та фізики № 1 від 29 серпня 2025 р.

Рибачук О.В.