



ВИЩА МАТЕМАТИКА. Частина 2.
ДИФЕРЕНЦІАЛЬНЕ ТА ІНТЕГРАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ
Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни	
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність	G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка
Освітня програма	GF88Б КЗР- Комп'ютерний зір роботів (ЄДЕБО id: 89325)
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	Очна (денна)
Рік підготовки, семестр	I курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	150/ 5 кредитів ЄКТС (лекції – 30 год., практичні заняття – 46 год., самостійна робота – 74 год.)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен / модульна контрольна робота / розрахункова робота
Розклад занять	На сайті університету: https://schedule.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: канд. фіз.-мат. наук, ст. викладач, Самойленко Тетяна Анатоліївна, tsamoil@i.ua , моб.+38(097)422-77-30 Практичні заняття: канд. фіз.-мат. наук, ст. викладач, Самойленко Тетяна Анатоліївна, tsamoil@i.ua , моб.+38(097)422-77-30 https://intellect.kpi.ua/profile/sta22
Розміщення курсу	Сайт кафедри, інформаційні ресурси в бібліотеці, електронний кампус, Google Classroom

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Навчальна дисципліна «Вища математика. Частина 2. Диференціальне та інтегральне числення» є другою частиною обов'язкової компоненти «Вища математика», що входить до циклу професійної підготовки бакалаврів відповідної освітньо-професійної програми за спеціальністю G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка».

Метою навчальної дисципліни є засвоєння студентами базових математичних знань, отримання навичок математичного дослідження; розвинення у студентів здатності до абстрактного мислення; вміння застосовувати математичний апарат до розв'язання складних спеціалізованих інженерних та програмно-технічних задач і практичних проблем у сфері автоматизації, робототехніки, комп'ютерного зору та інженерії програмного забезпечення.

Предметом дисципліни є окремі теми з курсу математичного аналізу: невизначений інтеграл, визначений інтеграл та його застосування, диференціальне числення функції багатьох змінних; теорія звичайних диференціальних рівнянь.

Завдання навчальної дисципліни полягає у формуванні у студентів таких загальних та фахових компетентностей (згідно з матрицею відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми):

– **загальні компетентності (ЗК):**

ЗК 01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 05. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 11. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

– **фахові компетентності (ФК):**

ФК 01. Здатність застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації.

Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі **програмні результати навчання (ПРН)** (згідно з матрицею забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми):

ПРН 01. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, функції багатьох змінних, функціональні ряди, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію функції комплексної змінної, теорію ймовірностей та математичну статистику, теорію випадкових процесів в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами у галузі автоматизації.

ПРН 38. Застосовувати знання державної та іноземних мов для забезпечення ефективної професійної комунікації.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Навчальна дисципліна «Вища математика. Частина 2. Диференціальне та інтегральне числення» є логічним продовженням попередньої частини «Вища математика. Частина 1. Аналітична геометрія та лінійна алгебра» та забезпечує наступну частину «Вища математика. Частина 3. Теорія ймовірностей», яка вивчається в третьому семестрі. Знання отримані при вивченні дисципліни будуть корисними для опанування таких освітніх компонентів як «Теорія автоматичного керування», «Комп'ютерне моделювання процесів і систем», «Технічні засоби автоматизації» та інші.

3. Зміст навчальної дисципліни

***Розділ 1.** Інтегральне числення функції однієї змінної.*

***Розділ 2.** Функції багатьох змінних.*

***Розділ 3.** Звичайні диференціальні рівняння та системи диференціальних рівнянь.*

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література

1. Дубовик В. П. Вища математика : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів / В. П. Дубовик, І. І. Юрик. – 4-те вид. – К. : Ігнатекс–Україна, 2013. – 648 с.
2. Дубовик В.П. Вища математика. Збірник задач / В.П. Дубовик, І.І. Юрик та ін. – К.: А.С.К., 2005. – 480 с.
3. Математика в технічному університеті. Том 3 [Електронний ресурс] : підручник / І. В. Алексеева, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 6,84 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 454 с. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/39003>

4. Вища математика. Диференціальне числення функцій багатьох змінних. Практикум [Електронний ресурс]: навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за технічними спеціальностями / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Є. В. Масалітіна, О. О. Кільчинський. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,54 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 35 с. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/39958>
5. Копась І. М. Диференціальні рівняння. Навчальний посібник для інженерних спеціальностей [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 131 «Прикладна механіка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: І. М. Копась. – Електронні текстові дані (1 файл: 2504 Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 126 с.– Режим доступу: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/23638>
6. Збірник задач до розрахункових робіт з вищої математики: збірник завдань [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: А. Л. Гречко, М.Є. Дудкін. – Електронні текстові дані (1 файл: 7,60 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 280 с.– Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/41212>
7. Авдєєва Т.В. Інтегральне числення функції однієї змінної. Навчальний посібник [Електронний ресурс] /КПІ ім. Ігоря Сікорського; Т.В. Авдєєва, О.Ю. Дюженкова, В.В. Листопадова. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського , 2023. – 151 с. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/56440>

Додаткова література

1. Герасимчук В. С. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах. Лінійна й векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних. Прикладні задачі : навч. посіб. / В. С. Герасимчук, Г. С. Васильченко, В. І. Кравцов. – Київ : Книги України ЛТД, 2014. – 578 с.
2. Грималюк В. П. Вища математика: У 2 ч.: навч. посіб. / Грималюк В.П., Кухарчук М.М., Ясінський В.В. – К.: Віпол, 2004. – Ч. 2. – 400 с.
3. Івасишен С. Д. Диференціальні рівняння: Методи та застосування: навч. посібник/ С. Д. Івасишен, В. П. Лавренчук, П. П. Настасієв, І. І. Дрінь. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2010.
4. Вища математика. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної: збірник задач до розрахункової роботи та приклади розв'язування типових задач [Електронний ресурс]: навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальностями 161 «Хімічні технології та інженерія», 162 «Біотехнології та біоінженерія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Качаєнко О. Б., Коваль О. О., Поліщук О. Б., Стогній В. І. — Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 117 с. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/48741>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Методика вивчення даної дисципліни є традиційною: на лекціях подається теоретичний матеріал та наводяться приклади розв'язування основних тематичних задач. На практичних заняттях студенти опрацьовують теоретичний та практичний матеріал, розв'язуючи задачі, подібні до розглянутих на лекціях. Для самостійної роботи та кращого засвоєння матеріалу студентам задаються домашні завдання та індивідуальні завдання розрахункової роботи. Перевірка рівня знань та засвоєння матеріалу проводиться за допомогою різноманітних контрольних заходів: тестування, математичних диктантів, модульної контрольної роботи, виконання та захисту розрахункової роботи. Оцінювання таких робіт проводиться у відповідності до положення про рейтингову систему оцінювання успішності студентів з даної дисципліни.

Перелік лекцій

Інтегральне числення функції однієї змінної

Лекція 1. Первісна функція. Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування

- 1.1. Поняття первісної. Властивості первісної.
- 1.2. Невизначений інтеграл. Основні властивості.
- 1.3. Таблиця основних невизначених інтегралів.
- 1.4. Основні методи інтегрування: метод безпосереднього інтегрування; метод заміни змінної, внесення під знак диференціала.

Лекція 2. Основні методи інтегрування. Інтегрування дробово-раціональних функцій

- 2.1. Основні методи інтегрування: інтегрування частинами. Основні класи інтегровних частинами функцій.
- 2.2. Дробово-раціональні функції. Правильні та неправильні дробово-раціональні функції, виділення цілої частини.
- 2.3. Розкладання правильного дробу на суму елементарних. Інтегрування елементарних дробів 1-4 типів.
- 2.4. Схема інтегрування дробово-раціональних функцій.

Лекція 3. Інтегрування тригонометричних виразів

- 3.1. Інтегрування функцій, раціонально залежних від тригонометричних функцій $\sin x$ і $\cos x$: $R(\sin x, \cos x)$.
- 3.2. Універсальна тригонометрична підстановка.
- 3.3. Функція $R(\sin x, \cos x)$ непарна відносно $\sin x$.
- 3.4. Функція $R(\sin x, \cos x)$ непарна відносно $\cos x$.
- 3.5. Функція $R(\sin x, \cos x)$ має парний характер відносно $\sin x$ і $\cos x$.
- 3.6. Інтегрування добутків синусів і косинусів.

Лекція 4. Інтегрування деяких ірраціональних виразів. Теорема Чебишова

- 4.1. Інтегрування деяких класів ірраціональних функцій, що містять під знаком кореня лінійну, або дробово-лінійну функцію.
- 4.2. Інтегрування ірраціональних функцій, що містять під знаком кореня квадратну функцію.
- 4.3. Тригонометричні підстановки в інтегралах від ірраціональних функцій.
- 4.3. Підстановки Ейлера.
- 4.4. Інтегрування диференційних біномів. Теорема Чебишова.

Лекція 5. Визначений інтеграл

- 5.1. Задачі, що приводять до визначеного інтеграла.
- 5.2. Означення та умови існування визначеного інтеграла.
- 5.3. Властивості визначеного інтеграла.
- 5.4. Інтеграл зі змінною верхньою межею інтегрування
- 5.5. Формула Ньютона – Лейбніца.
- 5.6. Методи обчислення визначених інтегралів.
 - 5.6.1. Формула заміни змінної у визначеному інтегралі.
 - 5.6.2. Формула інтегрування частинами визначеного інтеграла.

Лекція 6. Невласні інтеграли 1-го і 2-го родів

- 6.1. Поняття невластного інтеграла 1-го роду.
- 6.2. Ознаки збіжності і розбіжності невластних інтегралів 1-го роду.
- 6.3. Поняття невластного інтеграла 2-го роду.
- 6.4. Ознаки збіжності і розбіжності невластних інтегралів 2-го роду.

Лекція 7. Геометричне застосування невизначених інтегралів

- 7.1. Площа плоскої фігури.
- 7.2. Площа криволінійного сектора.
- 7.3. Об'єми тіл обертання та об'єми за формулою перерізів.
- 7.4. Площа поверхні обертання.
- 7.5. Довжина дуги лінії. Обчислення для різних способів задання кривої.

Лекція 8. Механічні застосування визначених інтегралів Наближені методи обчислення визначених інтегралів.

- 8.1. Маса матеріальної дуги. Статичні моменти та координати центра мас дуги.
- 8.2. Маса пластини. Статичні моменти та координати центра мас плоскої фігури.
- 8.3. Наближені методи обчислення визначених інтегралів.

Функції багатьох змінних

Лекція 9. Функції багатьох змінних (ФБЗ)

- 9.1. Поняття ФБЗ. Геометричний зміст функції двох змінних.
- 9.2. Неперервність ФБЗ. Перша і друга теореми Вейерштрасса.
- 9.3. Частинні похідні, повний диференціал ФБЗ.
- 9.4. Застосування повного диференціала до наближених обчислень.
- 9.5. Дотична площина та нормаль до поверхні.

Лекція 10. Диференціювання функції багатьох змінних

- 10.1. Диференціювання складеної функції. Інваріантність форми повного диференціала.
- 10.2. Похідна функції, що задана неявно.
- 10.3. Частинні похідні та диференціали вищих порядків.
- 10.4. Локальні екстремуми ФБЗ. Достатні умови екстремуму.
- 10.5. Найбільше та найменше значення функції в замкненій області.

Звичайні диференціальні рівняння та системи диференціальних рівнянь

Лекція 11. Звичайні диференціальні рівняння 1-го порядку

- 11.1. Основні поняття і означення. Задача Коші. Теорема Коші. Геометричний зміст диференціального рівняння 1-го порядку.
- 11.2. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними.
- 11.3. Однорідні за змінними диференціальні рівняння. Диференціальні рівняння, які зводяться до однорідних.

Лекція 12. Звичайні диференціальні рівняння 1-го порядку

- 12.1. Лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку.
 - 12.1.1. Метод Бернуллі.
 - 12.1.2. Метод варіації довільної сталої (метод Лагранжа).
- 12.2. Рівняння Бернуллі.
- 12.3. Диференціальні рівняння у повних диференціалах.

Лекція 13. Диференціальні рівняння вищих порядків

- 13.1. Основні поняття та означення. Задача Коші.
- 13.2. Диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають зниження порядку.
- 13.3. Лінійні однорідні диференціальні рівняння (ЛОДР) вищих порядків.

Лекція 14. Лінійні диференціальні рівняння n-го порядку зі сталими коефіцієнтами

- 14.1. ЛОДР n-го порядку зі сталими коефіцієнтами
- 14.2. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння (ЛНДР) n-го порядку зі сталими коефіцієнтами і правою частиною спеціального вигляду. Метод підбору.
- 14.3. ЛНДР 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами. Метод варіації довільних сталих (метод Лагранжа).

Лекція 15. Системи диференціальних рівнянь

- 15.1. Загальні поняття та означення.
- 15.2. Зведення системи n лінійних диференціальних рівнянь до одного диференціального рівняння n-го порядку.

Перелік практичних занять (орієнтовно)

Практичне заняття 1.-2. Обчислення невизначених інтегралів. Метод безпосереднього інтегрування. Метод внесення під знак диференціала.

Практичне заняття 3. Заміна змінної. Метод інтегрування частинами.

- Практичне заняття 4-5.* Інтегрування дробово-раціональних функцій.
- Практичне заняття 6.* Інтегрування тригонометричних функцій.
- Практичне заняття 7-8.* Інтегрування ірраціональних функцій. Теорема Чебишева.
- Практичне заняття 9.* Обчислення визначених інтегралів.
- Практичне заняття 10.* Обчислення та дослідження на збіжність невластних інтегралів 1-го роду.
- Практичне заняття 11.* Обчислення та дослідження на збіжність невластних інтегралів 2-го роду.
- Практичне заняття 12.* Обчислення площі плоскої фігури та довжини дуги лінії.
- Практичне заняття 13.* Обчислення об'єму та площі поверхні тіла. Механічні застосування визначених інтегралів.
- Практичне заняття 14.* МКР (частина 1) за темою «Інтегральне числення функції однієї змінної».
- Практичне заняття 15.* Знаходження частинних похідних ФБЗ; повного диференціалу; похідної складеної ФБЗ; похідної функції, що задана неявно. Застосування повного диференціалу до наближених обчислень. Дотична площина і нормаль до поверхні.
- Практичне заняття 16.* Обчислення частинних похідних та диференціалів вищих порядків ФБЗ. Знаходження локальних екстремумів функції двох змінних. Найбільше та найменше значення функції в замкненій області.
- Практичне заняття 17.* Диференціальні рівняння 1-го порядку з відокремлюваними змінними та однорідні відносно змінних.
- Практичне заняття 18.* Лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку. Рівняння Бернуллі. Диференціальні рівняння у повних диференціалах.
- Практичне заняття 19.* Диференціальних рівнянь вищих порядків, які допускають зниження порядку.
- Практичне заняття 20.* ЛОДР вищих порядків зі сталими коефіцієнтами.
- Практичне заняття 21.* ЛНДР вищих порядків зі сталими коефіцієнтами та правою частиною спеціального вигляду.
- Практичне заняття 22.* ЛНДР 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами. Метод Лагранжа. Розв'язування систем диференціальних рівнянь 1-го порядку зі сталими коефіцієнтами методом виключення.
- Практичне заняття 23.* МКР (частина 2) за темою «Диференціальні рівняння. Системи диференціальних рівнянь».

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студентів передбачає закріплення знань за матеріалами лекцій та їх поглиблення, самостійне вивчення окремих тем за рекомендованими навчально-методичними матеріалами, підготовку до практичних занять, виконання домашніх завдань, виконання розрахункової роботи, підготовку до контрольних робіт та екзамену.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Правила відвідування занять

Відвідування лекцій та практичних занять є обов'язковим (за винятком випадків, коли існує поважна причина) та необхідним для успішного виконання практичних завдань, написання та захисту розрахункової роботи, успішного написання МКР та складання екзамену.

Політика виставлення оцінок

Кожна оцінка виставляється відповідно до розроблених викладачем та заздалегідь оголошених студентам критеріїв.

Політика дедлайнів та перескладання

Роботи, які здаються із порушенням термінів виконання без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від максимально можливої кількості балів). Перескладання певних видів робіт

поточного контролю здійснюється відповідно до узгодженого з викладачем терміну виконання та визначеного розрахунку максимального балу при повторному складанні.

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі КПІ ім. Ігоря Сікорського. Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль: (максимальна оцінка 50 балів):

- робота на практичних заняттях – 5 б.;
- виконання домашніх завдань – 5 б.;
- написання МКР (частина 1) за темою «Інтегральне числення функції однієї змінної» – 10 б.
- написання МКР (частина 2) за темою «Диференціальні рівняння. Системи диференціальних рівнянь» – 10 б.
- написання та захист розрахункової роботи (РР частина 1) за темою «Інтегральне числення функції однієї змінної» – 12 б.
- написання та захист розрахункової роботи (РР частина 2) за темою «Функції багатьох змінних» – 8 б.

Система оцінювання роботи на практичних заняттях:

Робота на практичних заняттях може включати усне чи письмове опитування для перевірки знань теоретичного матеріалу; розв'язування практичних задач біля дошки чи невеликі за часом письмові роботи для перевірки вміння студента застосувати теоретичні знання до розв'язування задач. Максимальна кількість балів – 5 б.

Система оцінювання домашніх завдань:

Правильно виконана і вчасно здана на перевірку домашня робота оцінюється в 0,25 бала.

Максимальна кількість балів за всі домашні роботи дорівнює $0,25 \text{ бала} \times 20 = 5 \text{ балів}$.

У випадку дистанційного навчання домашня робота має бути сфотографована студентом і вчасно надіслана викладачу для перевірки.

Система оцінювання модульної контрольної роботи:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) — 9,5 - 10 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями — 7,5 - 9 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки — 6 - 7 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь (не відповідає зазначеним вище критеріям оцінювання) — 0 - 5 бали.

За відсутність на модульній контрольній роботі без поважної причини — 0 балів.

Система оцінювання розрахункової роботи – 12 б (8 б.):

- «відмінно», виконано та захищено (студент може розв'язати будь-яке завдання зі своєї розрахункової роботи або аналогічне завдання та пояснити кожен крок свого розв'язання) всі завдання, можливі незначні недоліки при оформленні результату — 11,5 - 12 б. (7,5-8 б.);
- «добре», виконані майже всі вимоги до роботи, або є несуттєві помилки — 9 - 11 б. (6-7 б.);
- «задовільно», є недоліки щодо виконання вимог до роботи і певні помилки — 7 – 8,5 б. (5-5,5 б.);
- «незадовільно», завдання не виконано або допущено грубі помилки, роботу не зараховано — 0 – 6 б. (0-4 б.).

Студент має вчасно здавати завдання розрахункової роботи на перевірку, термін здачі частин розрахункової роботи визначається викладачем. У разі подання виконаної розрахункової роботи

пізніше останнього заняття семестру, студент вважається недопущеним до екзамену основної сесії. У подальшому студент для отримання допуску до екзамену додаткової сесії може здати та захистити свою розрахункову роботу тільки на мінімальну позитивну оцінку, що складає 60 відсотків від максимально можливої кількості балів за розрахункову роботу.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Умовою позитивного календарного контролю є отримання як мінімум 60-ти відсотків від максимально можливої кількості балів на момент контролю.

Умови допуску до семестрового контролю: мінімально позитивна оцінка (60%) за модульну контрольну роботу, зарахування розрахункової роботи, семестровий рейтинг не менше 30 балів.

Семестровий контроль: екзамен (максимальна оцінка – 50 б.).

На екзамені студенти виконують екзаменаційну контрольну роботу. Екзаменаційний білет містить два теоретичних питання і три практичних завдання, кожне з яких оцінюється у 10 балів за наступними критеріями.

Система оцінювання теоретичних питань:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 95 % потрібної інформації) – 9,5–10 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), або незначні неточності – 7,5–9 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації) та деякі помилки – 6–7 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь – 0–5 балів.

Система оцінювання практичних завдань:

- «відмінно», повне безпомилкове розв'язування завдання – 9,5–10 балів;
- «добре», повне розв'язування завдання з несуттєвими неточностями – 7,5–9 балів;
- «задовільно», завдання виконане з певними недоліками – 6–7 балів;
- «незадовільно», завдання не виконано – 0–5 балів.

Під час екзамену забороняється використання будь-яких довідкових матеріалів, телефонів та інших гаджетів. Для більш об'єктивної оцінки рівня підготовки студента екзаменаторові надається право задавати додаткові питання в межах навчальної програми.

Рейтинг студента визначається за 100-бальною шкалою та складається з балів, які студент отримує за всі види робіт поточного контролю та балів, отриманих при складанні екзамену.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль

1. Поняття первісної. Властивості первісної.
2. Невизначений інтеграл. Основні властивості.
3. Таблиця основних невизначених інтегралів.
4. Заміна змінної, внесення похідної під знак диференціала.
5. Інтегрування частинами.

6. Дробово-раціональні функції. Правильні та неправильні дробово-раціональні функції, виділення цілої частини. Розклад правильного дробу на суму найпростіших.
7. Найпростіші дробы, інтегрування.
8. Інтегрування дробово-раціональних функцій.
9. Інтегрування функцій, раціонально залежних від тригонометричних функцій.
10. Універсальна тригонометрична підстановка. Інтегрування добутоків синусів і косинусів.
11. Інтегрування деяких класів ірраціональних функцій, що містять під знаком кореня лінійну, або дробово-лінійну функцію.
12. Інтегрування ірраціональних функцій, що містять під знаком кореня квадратну функцію.
13. Інтегрування диференціальних біномів. Теорема Чебишева.
14. Означення визначеного інтеграла.
15. Необхідна умова інтегровності функції.
16. Властивості визначеного інтеграла та інтегровних функцій.
17. Теореми про середнє значення функції.
18. Визначений інтеграл, як функція верхньої межі інтегрування.
19. Формула Ньютона – Лейбніца.
20. Основні методи інтегрування визначених інтегралів.
21. Поняття невластного інтеграла 1-го роду.
22. Ознаки збіжності і розбіжності невластних інтегралів 1-го роду.
23. Поняття невластного інтеграла 2-го роду.
24. Ознаки збіжності і розбіжності невластних інтегралів 2-го роду.
25. Геометричне застосування визначених інтегралів. Площа плоскої фігури.
26. Площа криволінійного сектора.
27. Об'єми тіл обертання та об'єми за формулою перерізів.
28. Площа поверхні обертання.
29. Довжина дуги лінії. Обчислення для різних способів завдання кривої.
30. Механічні застосування визначених інтегралів.
31. Функції багатьох змінних (ФБЗ).
32. Поняття ФБЗ. Геометричний зміст функції двох змінних.
33. Неперервність ФБЗ. Перша і друга теореми Вейерштрасса.
34. Частинні похідні ФБЗ.
35. Повний диференціал ФБЗ.
36. Застосування диференціала до наближеного обчислення ФБЗ.
37. Диференціювання складеної ФБЗ. Інваріантність форми 1-го диференціала ФБЗ.
38. Похідна ФБЗ, що задана неявно.
39. Частинні похідні та диференціали вищих порядків ФБЗ.
40. Екстремум ФБЗ. Достатні умови екстремуму.
41. Звичайні диференціальні рівняння. Основні поняття і означення. Задачі Коші.
42. Диференціальні рівняння 1-го порядку, розв'язані відносно похідної.
43. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними.
44. Однорідні за змінними диференціальні рівняння. Диференціальні рівняння, які зводяться до однорідних.
45. Лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку: однорідні і неоднорідні. Метод Бернуллі. Метод Лагранжа.
46. Рівняння Бернуллі.

47. Диференціальні рівняння у повних диференціалах.
48. Диференціальні рівняння вищих порядків. Основні поняття та означення.
49. Диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають зниження порядку.
50. Лінійні диференціальні рівняння n -го порядку: однорідні (ОЛДР), неоднорідні (НЛДР).
51. Лінійна незалежність розв'язків. Вронскіан.
52. ОЛДР зі сталими коефіцієнтами. Побудова фундаментальної системи розв'язків.
53. НЛДР зі сталими коефіцієнтами і правою частиною спеціального вигляду. Метод підбору.
54. НЛДР 2-го порядку. Метод Лагранжа.
55. Системи диференціальних рівнянь. Зведення системи лінійних диференціальних рівнянь до одного диференціального рівняння.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено

старшим викладачем кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ,
канд. фіз.-мат. наук, Самойленко Тетяною Анатоліївною

Ухвалено

кафедрою математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ
(протокол № 10 від 24 червня 2026 р.)

Погоджено

Методичною комісією ФРП (протокол №7/26 від червня 2026 р.)