



НАЗВА КУРСУ

ВИЩА МАТЕМАТИКА. ЧАСТИНА 2. ІНТЕГРАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>G інженерія, виробництво та будівництво</i>
Спеціальність	<i>G21 біотехнології та біоінженерія</i>
Освітня програма	<i>Біотехнології</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити(120 годин): лекції-30 год; практичні-30 год; СРС-60 год.</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік, МКР, РР</i>
Розклад занять	http://roz.kpi.ua , https://schedule.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: Коваль Ольга Олександрівна, ст. викладач кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ Практичні: Коваль Ольга Олександрівна, ст. викладач кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ Koval_O_A@ukr.net
Розміщення дисципліни	<i>Платформа дистанційного навчання «Сікорський». Електронний Кампус КПІ ім. Ігоря Сікорського, сайт кафедри</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів інтегральної компетентності — здатності до логічного мислення, формування особистості студентів; розвиток їх інтелекту і здібностей; здатності розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми професійної діяльності у новітніх технологіях та комп'ютерному дизайнові матеріалів, використовувати методи математичного аналізу в інженерних розрахунках.

Загальні компетентності (ЗК)

З К 1 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

З К 5 Здатність вчитись і оволодівати сучасними знаннями.

ФК 1 Здатність використовувати знання з математики та фізики в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.

Програмні результати навчання

ПРН 1. Вміти застосовувати сучасні математичні методи для розв'язання практичних задач, пов'язаних з дослідженням і проектуванням біотехнологічних процесів. Використовувати знання фізики для аналізу біотехнологічних процесів.

ПРН 15. Базуючись на знаннях про закономірності механічних, гідромеханічних, тепло- та масообмінних процесів та основні конструкторські особливості, вміти обирати відповідне устаткування у процесі проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення для забезпечення їх максимальної ефективності.

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

Викладається в другому семестрі на базі повної середньої або середньої професійної освіти та матеріалу першого семестру.

Є основою для вивчення інформаційних технологій, методів аналізу у біотехнології, процесів, апаратів та устаткування біотехнологічних виробництв.

3. Зміст навчальної дисципліни

1. *Елементи лінійної алгебри і аналітичної геометрії*: Елементи лінійної алгебри. Векторна алгебра. Елементи аналітичної геометрії на площині та в просторі.
2. *Вступ до математичного аналізу*: Множини чисел. Числові послідовності, границі. Границі та неперервність функції однієї змінної.
3. *Диференціальне числення функції однієї змінної*: Похідна функції, диференціал. Похідні та диференціали вищих порядків, їх застосування. Застосування диференціального числення для дослідження функцій і побудови їх графіків.
4. *Елементи вищої алгебри*: Комплексні числа. Полярна система координат. Многочлени. Раціональні дробі.
5. *Інтегральне числення: Невизначений інтеграл*: первісна функції, невизначений інтеграл та його властивості, основні методи інтегрування, основні класи інтегрованих функцій. *Визначений інтеграл*: задачі, що призводять до поняття визначеного інтеграла, означення визначеного інтеграла та його геометричний зміст, основні властивості визначеного інтеграла, формула Ньютона-Лейбніца, заміна змінної у визначеному інтегралі та інтегрування частинами, невластні інтеграли першого та другого роду, застосування визначеного інтеграла в задачах геометрії та фізики.
6. *Функції багатьох змінних*: Функції двох та багатьох змінних. Частинні похідні та їх геометричний зміст. Частинні диференціали. Повний диференціал функції двох та багатьох змінних. Диференціали вищих порядків функції двох змінних. Похідна за напрямком. Градієнт скалярного поля і його властивості. Дотична площина і нормаль до поверхні. Екстремуми функції двох змінних. Векторне поле, основні характеристики векторного поля.
7. *Диференціальні рівняння*: Диференціальні рівняння першого порядку, основні означення, задача Коші. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку та методи їх розв'язування. Рівняння Бернуллі. Диференціальні рівняння другого та вищих порядків, методи їх розв'язування. Задача Коші. Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків. Системи диференціальних рівнянь.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базові інформаційні ресурси

- 1.Герасимчук *И.С.*, Васильченко *І.С.*, Кравцов *В.І.* Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах. Лінійна та векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних. Прикладні задачі: Навч. Посіб. – Вид: 2-ге, випр.. – К.: Книги України ЛТД, 2014. – 578 с.
- 2.Герасимчук *И.С.*, Васильченко *І.С.*, Кравцов *В.І.* Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах. Невизначений, визначений та невластні інтеграли. Звичайні диференціальні рівняння. Прикладні задачі: Навч. Посіб. – Вид: 2-ге, випр.. – К.: Книги України ЛТД, 2014. – 470 с.
- 3.Вища математика. Диференціальні рівняння [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальностями 161 «Хімічні технології та інженерія», 162 «Біотехнології та біоінженерія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. О. О. Коваль, О. Б. Поліщук, В. І. Стогній. – Електронні текстові дані. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 89 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/47953>
- 4.Дубовик В. П. Вища математика: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. П. Дубовик, І. І. Юрик. – Київ: Ігнатекс–Україна, 2013. – 648 с.

Додаткові інформаційні ресурси

- 1.Гудименко *Ф.С.*, Борисенко *Д.М.*, Волкова *В.О.* Збірник задач з вищої математики: навч. посібник для студентів природничих факультетів університетів-К.: вид-во Київського університету, 352с.
- 2.Стрижак *Т.Г.* Математичний аналіз: приклади і задачі: навч. посіб. / Стрижак *Т.Г.*, Коновалова *Н.Р.* – К.: Либідь, 240 с.
- 3. Івасишен С. Д. Звичайні диференціальні рівняння: методи розв'язування та застосування : навч. посіб. / С. Д. Івасишен, В. П. Лавренчук, Н. І. Турчина. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2018. – 332 с.

Інформаційні ресурси

1.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. – Електронні текстові дані. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 117 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/48741>

2.Дудкін М. Є. Вища математика [Електрон. ресурс]: підруч. для здобувачів ступеня бакалавра за інженер. спец. / М. Є. Дудкін, О. Ю. Дюженкова, І. В. Степахно; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електрон. текстові дані (1файл: 10,96 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 449 с. – Назва з екрана. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/51064>

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

5.1. Дидактичні матеріали:

На лекційних заняттях – Лекція (електронний варіант), пояснення, мозковий штурм, проблемні завдання

Перелік лекцій

Лекція 1. Комплексні числа. Полярна система координат.

- 1.1. Алгебраїчна та тригонометрична форми комплексного числа.
 - 1.2. Дії над комплексними числами. Формула Муавра.
 - 1.3. ПСК. Побудова кривих в ПСК.
- СРС.** Показникова форма комплексного числа.

Лекція 2. Елементи вищої алгебри.

- 2.1. Многочлени, основні означення.
- 2.2. Теорема Безу і її наслідки.
- 2.3. Розклад дробово-раціональної функції на суму простих дробів.

Лекція 3. Первісна функція. Невизначений інтеграл.

- 3.1. Означення первісної функції, основна теорема про первісну.
- 3.2. Невизначений інтеграл. Означення та основні його властивості.
- 3.3. Таблиця інтегралів.

СРС. Безпосереднє інтегрування.

Лекція 4. Основні методи інтегрування.

- 4.1. Метод заміни змінної.
- 4.2. Метод інтегрування частинами.
- 4.3. Інтегрування дробово-раціональних функцій.

Лекція 5. Основні методи інтегрування.

- 5.1. Інтегрування тригонометричних виразів
- 5.2. Універсальна тригонометрична підстановка.

Лекція 6. . Основні методи інтегрування.

- 6.1. Інтегрування деяких ірраціональних виразів.
 - 6.2. Застосування тригонометричних підстановок при інтегруванні ірраціональностей.
- СРС.** Інтегрування диференціального бінома.

Лекція 7. Визначений інтеграл та його властивості.

- 7.1. Задачі, що приводять до поняття визначеного інтеграла.
 - 7.2. Означення визначеного інтеграла, його геометричний зміст.
 - 7.3. Оцінка визначеного інтеграла, теорема про середнє.
- СРС.** Властивості визначеного інтеграла.

Лекція 8. Формула Н'ютона-Лейбніца. Основні методи інтегрування визначеного інтеграла

- 8.1 Теорема про похідну із змінною верхньою межею.
- 8.2. Формула Н'ютона – Лейбніца.
- 8.3. Заміна змінної у визначеному інтегралі.
- 8.4. Інтегрування частинами у визначеному інтегралі.

Лекція 9. Невласні інтеграли.

- 9.1. Невласні інтеграли першого роду, означення і обчислення.
 - 9.2. Загальногармонійний невластний інтеграл, дослідження його збіжності.
 - 9.3. Дослідження невластних інтегралів 1-го роду на збіжність за допомогою ознак.
 - 9.4. Невласні інтеграли другого роду, означення і обчислення, дослідження на збіжність
- СРС.** Дослідження невластних інтегралів 1-го роду на збіжність за допомогою ознак.

Лекція 10. Застосування визначеного інтеграла.

- 10.1. Обчислення об'єму тіла через площі поперечних перерізів.
 - 10.2. Обчислення об'єму тіла обертання.
 - 10.3. Обчислення довжини дуги кривої.
- СРС.** Обчислення площі фігур.

Лекція 11. Функції двох та багатьох змінних.

- 11.1. Основні означення, області визначення та області значень Функції багатьох змінних.
- 11.2. Частинні похідні та їхній геометричний зміст.

11.3. Частинні похідні вищих порядків.

11.4. Повний диференціал першого та старших порядків.

СРС.Застосування диференціала старших порядків до наближеного обчислення.

Лекція 12. Диференціальні рівняння першого порядку.

12.1. Диференціальні рівняння, основні означення, задача Коші.

12.2. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними.

12.3. Диференціальні рівняння однорідні відносно змінних.

12.4. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку та рівняння Бернуллі.

Лекція 13. Диференціальні рівняння вищих порядків. Лінійні д. р. вищих порядків.

13.1. Основні означення диференціальних рівнянь вищих порядків

13.2. Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають зниження порядку.

13.3. Теорема про структуру загального розв'язку лінійних однорідних і лінійних неоднорідних рівнянь.

СРС.Теорема про накладання частинних розв'язків.

Лекція 14. Лінійні однорідні та неоднорідні д.р. рівняння вищих порядків зі сталими коефіцієнтами.

14.1. ЛОДР старших порядків зі сталими коефіцієнтами .

14.2. ЛНДР зі сталими коефіцієнтами і спеціальною правою частиною.

Лекція 15. Метод Лагранжа.

15.1. ЛНДР зі сталими коефіцієнтами і неспеціальною правою частиною. Метод Лагранжа.

15.2. Розв'язування фахових задач.

Перелік (орієнтовно) практичних занять

Практичне заняття 1. Комплексні числа .Полярна система координат.

Практичне заняття 2. Многочлени.Розклад д.р.ф. на суму простих дробів.

Невизначений інтеграл.Безпосереднє інтегрування.

Практичне заняття 3. Невизначений інтеграл.Метод підведення під знак диференціала.

Практичне заняття 4. Невизначений інтеграл.. Метод інтегрування частинами.

Інтегрування раціональних дробів

Практичне заняття 5. Невизначений інтеграл. Метод заміни змінної.

Інтегрування ірраціональних функцій

Практичне заняття 6. Невизначений інтеграл. Інтегрування тригонометричних виразів,універсальна тригонометрична підстановка.

Практичне заняття 7. Невизначений інтеграл. Інтегрування ірраціональних функцій,що вимагають тригонометричних підстановок.

Підсумкове заняття з теми « Невизначений інтеграл»

Практичне заняття 8. Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбніца.

Інтегрування частинами і заміна змінної у визначеному інтегралі.

Практичне заняття 9. Невласні інтеграли першого та другого роду.

Практичне заняття 10. МКР(ч.1) «Інтегралі . Основні методи інтегрування».

Застосування визначеного інтеграла.Обчислення площі фігур довжини дуги та об'ємів тіл.

Практичне заняття 11. Функції багатьох змінних.Частинні похідні, повний диференціал частинні похідні старших порядків.

Практичне заняття 12. Диференціальні рівняння першого порядку:

рівняння з відокремлюваними змінними та однорідні рівняння, рівняння Бернуллі.

Практичне заняття 13. Диференціальні рівняння вищих порядків,що допускають зниження порядку. .ЛОДР зі сталими коефіцієнтами.

Практичне заняття 14. Диференціальні рівняння вищих порядків. ЛНДР зі сталими коефіцієнтами і спеціальною правою частиною.

Практичне заняття 15. МКР(ч.2). «Диференціальні рівняння першого і старших порядків».

На практичних заняттях - Завдання до виконання (згідно до вказаного списку основної літератури).

5.2. Технічне забезпечення: Microsoft Office Word, будь яке програмне забезпечення для виконання графічного матеріалу (за бажанням студента)

6. Самостійна робота студента

Перелік питань до підготовки до заліку надано в Додатку А.

Види самостійної роботи – опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до аудиторних занять, розв’язування задач, підготовка до контрольних робіт, виконання розрахункової роботи.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Дотримання положень «Кодексу честі КПП ім. Ігоря Сікорського» (розділи 2 та 3)

Співпраця студентів у розв’язанні проблемних завдань дозволена, але відповіді кожний студент захищає самостійно. Взаємодія студентів під час заліку категорично забороняється і будь-яка така діяльність буде вважатися порушенням академічної доброчесності згідно принципів університету щодо академічної доброчесності.

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

Поточний контроль: експрес-опитування, опитування за темою заняття, написання МКР, РР.

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: залік.

Модульна контрольна робота (МКР) поділена на дві частини, кожна по 45 хв.. Виконуються наступні контрольні роботи:

- МКР (ч.1) «Невизначений і визначений інтеграл».
- МКР (ч.2) «Диференціальні рівняння першого і старших порядків».

Зауваження. Всі контрольні роботи проводяться в рамках поточного контролю, що описується в PCO.

Розрахункова робота виконується з теми «Застосування визначеного інтеграла».

Рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

- 1) дві частини МКР тривалістю однієї академічної години;
- 2) одну розрахункову роботу;
- 3) теоретичне опитування;
- 4) 5 відповідей на практичних заняттях;
- 4) залік

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання.

1. Модульна контрольна робота.

Ваговий бал – 25, якість виконання: 0 – 25 (кількість завдань – залежно від теми). Всі завдання оцінюються згідно з наступними критеріями:

бали	Опис критеріїв
22-25	Отримано правильну відповідь, обґрунтовано всі ключові моменти розв’язування.
18-21	Наведено логічно правильну послідовність кроків розв’язування. Окремі ключові моменти розв’язування обґрунтовано недостатньо. Можливі 1-2 негрубі помилки чи описки в обчисленнях або перетвореннях, які не

	впливають на правильність подальшого розв'язування. Отримана відповідь може бути неправильною.
13-17	Наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування, але розв'язано правильно лише частину завдання. Отримана відповідь може бути неправильною або неповною.
8-12	У правильній послідовності ходу розв'язування відсутні окремі ключові етапи. Отримана відповідь неправильна або завдання розв'язано неповністю.
5-7	Якщо студент почав розв'язування, але його записи не відповідають зазначеним вище критеріям оцінювання.
0-4	Якщо студент фактично не приступив до розв'язування задачі.

Максимальна кількість балів за всі короткочасні контрольні роботи дорівнює:

25 балів x 2 = 50 балів.

2.Розрахункова робота .

Ваговий бал – 15, зараховується при поданні у встановлений термін, якість виконання: 0 – 15.

Кожне завдання оцінюється, згідно з наступними критеріями:

бали	Опис критеріїв
14-15	Отримано правильну відповідь, обґрунтовано всі ключові моменти розв'язування.
12-13	Наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування. Окремі ключові моменти розв'язування обґрунтовано недостатньо. Можливі 1-2 негрубі помилки чи описки в обчисленнях або перетвореннях, які не впливають на правильність подальшого розв'язування. Отримана відповідь може бути неправильною.
7-11	Наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування, але розв'язано правильно лише частину завдання. Отримана відповідь може бути неправильною або неповною.
4-6	Якщо студент почав розв'язування, але його записи не відповідають зазначеним вище критеріям оцінювання.
0-3	Якщо студент фактично не приступив до розв'язування задачі.

3. Теоретичне опитування

Ваговий бал – 10, якість виконання: 0 – 10

бали	Опис критеріїв
14-15	Отримано правильну відповідь, обґрунтовано всі ключові моменти розв'язування.
12-13	Наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування. Окремі ключові моменти розв'язування обґрунтовано недостатньо. Можливі 1-2 негрубі помилки чи описки в обчисленнях або перетвореннях, які не впливають на правильність подальшого розв'язування. Отримана відповідь

	може бути неправильною.
7-11	Наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування, але розв'язано правильно лише частину завдання. Отримана відповідь може бути неправильною або неповною.
4-6	У правильній послідовності ходу розв'язування відсутні окремі ключові етапи. Отримана відповідь неправильна або завдання розв'язано неповністю.
2-3	Якщо студент почав розв'язування, але його записи не відповідають зазначеним вище критеріям оцінювання.
0-1	Якщо студент фактично не приступив до розв'язування задачі.

Теоретичне опитування проводиться окремо в кінці семестру

Бали за порушенн дедлайну та заохочувальні бали:

- За порушення дедлайну надсилання КР(в асинхронному форматі) без поважних причин знімаються бали наступним чином: 0.5-1год.-1 бал.;2-4год-2бали. В разі порушення дедлайну більше чотирьох годин робота вважається ненадісланою ,тобто рейтингова оцінка невиконаного завдання $r = 0$ балів.
- За порушення дедлайну надсилання РР без поважних причин від 24 до 48 год.знімається 1 бал. В разі порушення дедлайну більше двох днів робота вважається ненадісланою ,тобто рейтингова оцінка невиконаного завдання $r = 0$ балів,
- За відповіді на практичних заняттях надається від 10 балів
- в атестаційній відомості виставляється “неатестовано”.

Умови здачі заліку

- Студенти, які наприкінці семестру мають рейтинг $40 \leq R \leq 60$ балів, виконують додаткове завдання для отримання мінімальних балів - 60б. Ті, хто хоче підвищити оцінку в системі ECTS, виконують залікову контрольну роботу. При цьому набрані бали за цю контрольну є остаточною рейтинговою оцінкою, тобто попередній рейтинг студента з дисципліни скасовується і він отримує оцінку з урахуванням результатів залікової контрольної роботи.
- Залікова контрольна робота складається з 5 завдань (4 практичних і одне теоретичне). Кожне завдання (r_1-r_5) відповідає певній контрольній роботі і оцінюється у 20 балів відповідно до системи оцінювання. Перелік теоретичних питань наведено у методичних рекомендаціях до кожного модулю, а також видається екзаменатором на 5-му занятті з дисципліни.
-

Розрахунок шкали (R) рейтингу студента.

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає

$$R_c = 256.x_2 + 206.x_1 + 156.+56.x_3=100 \text{ балів}$$

Календарна атестація студентів з дисципліни проводиться за значенням поточного рейтингу студента на час атестації. Якщо значення цього рейтингу не менше 50% від максимально можливого на час атестації, студент вважається задовільно атестованим. В іншому випадку в атестаційній відомості виставляється “неатестовано”.

Для отримання заліку з дисципліни «автоматом» потрібно мати рейтинг не менше 60 балів.

Необхідною умовою допуску до заліку є:

- стартовий рейтинг (r_c) не менше ніж 40% від R_c , тобто $r_c \geq 40$ балів;
- не менш ніж одна позитивна атестація з дисципліни.

Умови здачі заліку

- Студенти, які наприкінці семестру мають рейтинг $40 \leq R \leq 60$ балів, виконують додаткове завдання для отримання мінімальних балів - 60б. Ті, хто хоче підвищити оцінку в системі ECTS, виконують залікову контрольну роботу. При цьому набрані бали за цю контрольну є остаточною рейтинговою оцінкою, тобто попередній рейтинг студента з дисципліни скасовується і він отримує оцінку з урахуванням результатів залікової контрольної роботи.
- Залікова контрольна робота складається з 5 завдань (4 практичних і одне теоретичне). Кожне завдання (r_1 - r_5) відповідає певній контрольній роботі і оцінюється у 20 балів відповідно до системи оцінювання. Перелік теоретичних питань наведено у методичних рекомендаціях до кожного модулю, а також видається екзаменатором на 5-му занятті з дисципліни.
- **Система оцінювання теоретичних питань:**
 - повна відповідь 19-20 балів;
 - достатньо повна відповідь: 15-18 балів;
 - неповна відповідь: 12-14б.;
 - незадовільна відповідь оцінюється у 0-11 б.

Система оцінювання практичних завдань:

- повне безпомилкове розв'язування задачі: 19-20 б.
- повне розв'язування задачі з несуттєвими неточностями: 15-18б.;
- завдання виконане із суттєвими недоліками : 12-14 б.;
- незадовільна відповідь 0-11 б.

Таблиця відповідності рейтингових балів (RD) 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

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено

ст. викладачкою кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ Коваль Ольгою Олександрівною

Ухвалено кафедрою математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ (протокол № 10 від 24.06. 2026р.)

Погоджено Методичною комісією ФБТ (протокол № 6 від 26 .06 .2026р.)

ДОДАТОК А

Питання ,що виносяться на залік

1. Первісна функції. Означення. Теорема про основну властивість первісних. Доведення.
2. Означення невизначеного інтеграла. Найпростіші властивості інтеграла.
3. Інтегрування частинами. Вивід.
4. Комплексні числа, дії над ними. Алгебраїчна і тригонометрична форма комплексних чисел, зв'язок між цими формами; показникова форма комплексного числа. Формула Ейлера.
6. Многочлени. Означення. Теорема Безу і наслідок теореми Безу .
7. Теореми про спряжені корені многочлена; вивід.
8. Дроби I-III типу. Інтегрування дробів III типу; вивід.
9. Інтегрування ірраціональних виразів, що вимагають тригонометричної підстановки: вивід.
10. Властивості визначеного інтеграла.
11. Формула Ньютона—Лейбніца. Доведення.
12. Невласні інтеграли першого роду. Дослідження збіжності загальногармонійного інтегралу.
13. Невласні інтеграли другого роду. Означення, властивості.
14. Диференціальні рівняння першого порядку. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними; однорідні рівняння-методи їх розв'язування.
15. Лінійні рівняння першого порядку. Метод Бернуллі (вивід);.
16. ЛОДР старших порядків зі сталими коефіцієнтами:
 - а). випадок кратних коренів характеристичного рівняння (вивід)
 - б). випадок комплексних коренів характеристичного рівняння (вивід).
18. ЛНДР старших порядків зі сталими коефіцієнтами.