



Національний технічний університет України
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Емблема
кафедри
(за
наявності)

Кафедра математичної
фізики та диференціальних
рівнянь

Вища математика 2. Диференційне 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	Комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	Очна (денна)
Рік підготовки, семестр	I курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	180/ 6 кредитів (лекції – 30 год., практичні заняття – 44 год., самостійна робота – 106 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, доцент Рудик Тетяна Олександрівна ru58@ukr.net http://intellect.kpi.ua/profile/rto6 Практичні заняття: канд. фіз.-мат. наук, доцент Рудик Тетяна Олександрівна ru58@ukr.net http://intellect.kpi.ua/profile/rto6 канд. фіз.-мат. наук, доцент Савчук Марина Володимирівна maryna1savchuk@gmail.com https://intellect.kpi.ua/profile/smv319 канд. фіз.-мат. наук, доцент Карпалюк Тамара Олексіївна, Karpaliuk.Tamara@III.kpi.ua
Розміщення курсу	Сайт кафедри, інформаційні ресурси в бібліотеці, електронний кампус

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

Програмні компетентності

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації, робототехніки, комп'ютерно-інтегрованих технологій або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі

Загальні компетентності

ЗК 01 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

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

ЗК 08 Здатність працювати в команді

Фахові компетентності

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

ФК 04 Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій

Програмні результати навчання

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

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

Викладається в 2-му семестрі на базі повної середньої або середньої професійної освіти, знань, отриманих при вивченні дисципліни «Вища математика 1. Аналітична геометрія та лінійна алгебра». Знання отримані при вивченні дисципліни будуть корисними для опанування таких освітніх компонентів, як «Комп'ютерне моделювання процесів і систем», «Спеціальні розділи математики», «Теорія автоматичного керування», «Додаткові розділи фізики» тощо.

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 / В.П. Дубовик, І.І. Юрик – К.: Вища шк., 2013. – 648 с.
2. Дубовик В.П. Вища математика. Збірник задач: навч. посіб. / Дубовик В.П., Юрик І.І. – К.: А.С.К., 2005. – 648 с.
3. Завдання з вищої математики для розрахункових робіт та МКР для студентів 1 курсів технічних спеціальностей/ Кузьма О.В., Рудик Т.О., Суліма О.В. [та ін.] – Мін-во освіти і науки України, НТУУ «КПІ». –К.:НТУУ«КПІ», Омега, 2007. -56с.

4. Грималюк В.П. Вища математика: У 2 ч.: навч. посіб. / Грималюк В.П., Кухарчук М.М., Ясінський В.В. – К.: Віпол, 2004. – Ч. 1. – 376 с.
5. Методичні вказівки до організації самостійної роботи з теми «Невласні інтеграли. Гама- і бета-функції»/ уклад. Т.Н. Бартновська, О.В. Кузьма, В.І. Стогній, О.В. Суліма. – К.: КПІ, 1992. – 40 с. (представлена в електронній формі в системі Електронний кампус НТУУ «КПІ»).

Додаткова література

1. 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. – 288с
2. Стрижак Т.Г. Математичний аналіз: приклади і задачі: навч. посіб. / Стрижак Т.Г., Коновалова Н.Р. – К.: Либідь, 1995. – 240 с.
3. Герасимчук В.С. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах: У 3ч.: Навч. Посіб./ В.С. Герасимчук, Г.С. Васильченко, В.І. Кравцов. – К.: Книги України ЛТД, 2009. – Ч.1. –578с., 2010. – Ч.2. –470с., 2009. – Ч.3. –400с.
4. Шкіль М.І. Математичний аналіз. Ч.2./ М.І. Шкіль. – К, 1981. –456 с.
5. 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.
6. 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.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Основні форми навчання - лекції, практичні заняття, індивідуальні завдання, самостійна робота студентів.

На лекціях студентам викладаються теоретичні основи дисципліни: постановка проблеми, мотивація і аргументація матеріалу, пояснення, приклади для ілюстрації теоретичних понять, проблемні завдання.

Перелік лекцій

Лекція 1. Інтегральне числення функції однієї змінної. Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування невизначеного інтеграла

- 1.1. Поняття первісної. Властивості первісної.
- 1.2. Невизначений інтеграл. Основні властивості.
- 1.3. Таблиця основних невизначених інтегралів.
- 1.4. Заміна змінної, внесення похідної під знак диференціала.
- 1.5. Інтегрування частинами.

Лекція 2. Інтегрування дробово-раціональних функцій

- 2.1. Дробово-раціональні функції. Правильні та неправильні дробово-раціональні функції, виділення цілої частини.
- 2.2. Розкладання правильного дроби на суму елементарних.
- 2.3. Інтегрування дробово-раціональних функцій.

Лекція 3. Інтегрування функцій, раціонально залежних від тригонометричних функцій

- 3.1. Частинні випадки.
- 3.2. Універсальна тригонометрична підстановка.
- 3.3. Інтегрування добутків синусів і косинусів.

Лекція 4. Інтегрування ірраціональних функцій. Тригонометричні підстановки. Теорема Чебишева

- 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. Підстановки Ейлера.

4.4. Інтегрування диференційних біномів. Теорема Чебишева.

Лекція 5. Визначений інтеграл.

5.1. Задачі, що призводять до поняття визначеного інтегралу.

5.2. Означення визначеного інтеграла, умови існування, геометричний зміст.

5.3. Верхня і нижня суми Дарбу і їх властивості.

5.4. Критерій інтегровності функції на сегменті.

5.5. Класи інтегровних функцій.

Лекція 6. Властивості визначеного інтеграла. Обчислення визначених інтегралів.

Теорема Ньютона – Лейбніца

6.1. Властивості визначеного інтеграла.

6.2. Теореми про середнє значення функції.

6.3. Інтеграл із змінною верхньою межею.

6.4. Формула Ньютона – Лейбніца.

6.5. Основні методи інтегрування визначених інтегралів.

Лекція 7. Невласні інтеграли

7.1. Поняття невластного інтеграла 1-го роду.

7.2. Ознаки збіжності і розбіжності невластних інтегралів 1-го роду.

7.3. Поняття невластного інтеграла 2-го роду.

7.4. Ознаки збіжності і розбіжності невластних інтегралів 2-го роду.

Лекція 8. Геометричні та фізичні застосування визначеного інтеграла

8.1. Площа плоскої фігури.

8.2. Площа криволінійного сектора.

8.3. Об'єм тіла обертання.

8.4. Обчислення об'єму тіла через площі поперечних перерізів.

8.5. Площа поверхні обертання.

8.6. Довжина дуги кривої.

8.7. Статичні моменти та координати центра ваги дуги. Перша теорема Паппа-Гульдіна.

8.8. Статичні моменти та координати центра ваги плоскої фігури. Друга теорема Паппа-Гульдіна.

Лекція 9. Функції багатьох змінних (ФБЗ)

9.1. Поняття про Евклідов простір R^m .

9.2. Поняття ФБЗ. Геометричний зміст функції двох змінних.

9.3. Неперервність ФБЗ. Перша і друга теореми Вейерштрасса.

9.4. Частинні похідні, повний диференціал ФБЗ.

9.5. Застосування диференціала до наближеного обчислення.

Лекція 10. Диференціювання функції багатьох змінних

10.1. Диференціювання складеної функції. Інваріантність форми 1-го диференціала.

10.2. Похідна функції, що задана неявно.

10.3. Частинні похідні та диференціали вищих порядків.

10.4. Екстремум ФБЗ. Достатні умови екстремуму.

Лекція 11. Диференціальні рівняння 1-го порядку. Задача Коші. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними

11.1. Основні означення і поняття. Постановка задачі Коші.

11.2. Задачі, що призводять до диференціальних рівнянь.

11.3. Диференціальні рівняння 1-го порядку, розв'язані відносно похідної.

11.4. Геометрична інтерпретація задачі Коші. Інтегральна крива.

11.5. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними.

Лекція 12. Звичайні диференціальні рівняння 1-го порядку

- 12.1. Однорідні диференціальні рівняння 1-го порядку. Диференціальні рівняння, що призводять до однорідних.
- 12.2. Лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку.
 - 12.2.1. Метод Ейлера-Бернуллі.
 - 12.2.2. Метод варіації довільної сталої.
- 12.3. Рівняння Бернуллі.

Лекція 13. Звичайні диференціальні рівняння 1-го порядку. Диференціальні рівняння у повних диференціалах. Теорема Пікара

- 13.1. Диференціальні рівняння у повних диференціалах.
- 13.2. Інтегруючий множник, його існування.
- 13.3. Задача Коші. Теорема Пікара про існування і єдинність розв'язку задачі Коші.
- 13.4. Теорема Пеано про існування розв'язку задачі Коші.

Лекція 14. Диференціальні рівняння вищих порядків

- 14.1. Основні поняття. Загальний та частинний розв'язки.
- 14.2. Задача Коші. Теорема Пікара.
- 14.3. Диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають зниження порядку.
- 14.4. Лінійні диференціальні рівняння n -го порядку: однорідні (ЛОДР), неоднорідні (ЛНДР).
- 14.5. Лінійна незалежність розв'язків. Вронскіан. Формула Остроградського-Ліувілля-Якобі.

Лекція 15. Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами і правою частиною спеціального вигляду.

- 15.1. ЛОДР зі сталими коефіцієнтами. Побудова фундаментальної системи розв'язків.
- 15.2. ЛНДР зі сталими коефіцієнтами і правою частиною спеціального вигляду.
- 15.3. Метод підбору. Всі частинні випадки.
- 15.4. Теореми про структуру загального розв'язку ЛОДР, ЛНДР.
- 15.5. Метод варіації довільних сталих (метод Лагранжа).
- 15.6. Зведення системи лінійних диференціальних рівнянь до одного диференціального рівняння n -го порядку.

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

Перелік (орієнтовно) практичних занять

- Практичне заняття 1.* Обчислення невизначених інтегралів. Внесення похідної під знак диференціала. Заміна змінної. Інтегрування деяких функцій, що містять квадратний тричлен.
- Практичне заняття 2.* Інтегрування частинами.
- Практичне заняття 3.* Інтегрування дробово-раціональних функцій (дійсні кратні корені знаменника).
Інтегрування дробово-раціональних функцій (комплексно-спряжені кратні корені знаменника).
- Практичне заняття 4.* Інтегрування тригонометричних функцій. Різні випадки.
- Практичне заняття 5.* Інтегрування деяких класів ірраціональних функцій. Теорема Чебишева.
- Практичне заняття 6.* Обчислення інтегралів за допомогою тригонометричних підстановок.
Підстановки Ейлера.
- Практичне заняття 7.* Обчислення визначених інтегралів різними методами.
- Практичне заняття 8.* Обчислення та дослідження на збіжність невластних інтегралів 1-го роду.
- Практичне заняття 9.* Обчислення та дослідження на збіжність невластних інтегралів 2-го роду.
- Практичне заняття 10.* Обчислення площі плоскої фігури, довжини дуги лінії.
Обчислення об'єму та площі поверхні тіла.
- Практичне заняття 11.* Механічні застосування визначених інтегралів. Знаходження маси, статичних моментів, координат центру ваги дуги і плоскої фігури.

Практичне заняття 12. МКР (частина 1) «Інтегральне числення функції однієї змінної».

Практичне заняття 13. Аналіз МКР. Знаходження частинних похідних ФБЗ, повного диференціалу, похідної складеної ФБЗ, похідної функції, що задана неявно.

Практичне заняття 14. Обчислення частинних похідних та диференціалів вищих порядків ФБЗ. Знаходження екстремумів функції двох змінних.

Практичне заняття 15. Розв'язування диференціальних рівнянь 1-го порядку з відокремлюваними змінними та однорідних диференціальних рівнянь.

Практичне заняття 16. Розв'язування лінійних диференціальних рівнянь 1-го порядку методом Лагранжа. Задача Коші. Розв'язування рівнянь Бернуллі.

Практичне заняття 17. Розв'язування диференціальних рівнянь у повних диференціалах. Інтегруючий множник.

Практичне заняття 18. Розв'язування диференціальних рівнянь вищих порядків, що допускають зниження порядку.

Практичне заняття 19. Розв'язування ЛОДР зі сталими коефіцієнтами, побудова характеристичного рівняння.

Практичне заняття 20. Розв'язування ЛНДР вищих порядків зі сталими коефіцієнтами та правою частиною спеціального вигляду.

Практичне заняття 21. МКР (частина 2) «Звичайні диференціальні рівняння».

Практичне заняття 22. Аналіз МКР. Розв'язування ЛНДР 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами. Метод Лагранжа.

6. Самостійна робота студента

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

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, зокрема, індивідуальних домашніх 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.

Правила призначення заохочувальних та штрафних балів:

- заохочувальні бали призначаються за активність на практичних заняттях;
- максимальна кількість заохочувальних та штрафних балів визначається відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, а також інших Положень та рекомендацій, які діють в КПІ ім. Ігоря Сікорського;

Політика оцінювання контрольних заходів:

- оцінювання контрольних заходів відбувається відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, а також інших Положень та рекомендацій, які діють в КПІ ім. Ігоря Сікорського;
- нижня межа позитивного оцінювання кожного контрольного заходу має бути не менше 60% від балів, визначених для цього контрольного заходу;
- негативний результат оцінюється в 0 балів.

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі КПІ ім. 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>.

Оскарження результатів контрольних заходів

Студенти мають право підняти будь-яке питання, яке стосується процедури проведення або оцінювання контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто комісією.

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

Поточний контроль: (максимальна оцінка 50 балів)

- опитування на практичних заняттях та виконання домашніх завдань – 6 б.;
- написання МКР (частина 1) за темою «Інтегральне числення функції однієї змінної» – 10 б.
- написання МКР (частина 2) за темою «Звичайні диференціальні рівняння» – 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» – 12 б.

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Умовою отримання позитивної оцінки з календарного контролю з вищої математики є значення поточного рейтингу здобувача не менше, ніж 50 % від максимально можливого на час проведення такого 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 90 % потрібної інформації) – 9–10 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), або незначні неточності – 7,5–8 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 – 9–10 балів;
- «добре», повне розв'язування завдання з несуттєвими неточностями – 7,5–8 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.

Перескладання екзамену відбувається у встановлений деканатом термін.

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.
7. Найпростіші дроби, інтегрування.
8. Розклад правильного дробу на суму найпростіших.
9. Інтегрування дробово-раціональних функцій.
10. Інтегрування функцій, раціонально залежних від тригонометричних функцій.
Частинні випадки.
11. Універсальна тригонометрична підстановка. Інтегрування добутків синусів і косинусів.
12. Інтегрування деяких класів ірраціональних функцій, що містять під знаком кореня лінійну, або дробово-лінійну функцію.
13. Інтегрування ірраціональних функцій, що містять під знаком кореня квадратну функцію.
14. Підстановки Ейлера.
15. Інтегрування диференціальних біномів. Теорема Чебишева.
16. Поняття, геометричний зміст інтегральної суми.
17. Означення визначеного інтеграла.
18. Необхідна умова інтегровності функції.
19. Верхня і нижня суми Дарбу і їх властивості.
20. Критерій інтегровності функції на сегменті.

21. Класи інтегровних функцій.
22. Властивості визначеного інтеграла та інтегровних функцій.
23. Теореми про середнє значення функції.
24. Визначений інтеграл, як функція верхньої межі інтегрування.
25. Формула Ньютона – Лейбніца.
26. Основні методи інтегрування визначених інтегралів.
27. Поняття невластного інтеграла 1-го роду.
28. Ознаки збіжності і розбіжності невластних інтегралів 1-го роду.
29. Поняття невластного інтеграла 2-го роду.
30. Ознаки збіжності і розбіжності невластних інтегралів 2-го роду.
31. Перетворення і обчислення невластних інтегралів.
32. Геометричне застосування визначених інтегралів. Площа плоскої фігури.
33. Площа криволінійного сектора.
34. Об'єми тіл обертання та об'єми за формулою перерізів.
35. Площа поверхні обертання.
36. Довжина дуги лінії. Обчислення для різних способів завдання кривої.
37. Механічні застосування визначених інтегралів.
Статичні моменти та координати центра ваги дуги. Перша теорема Паппа-Гульдіна.
38. Статичні моменти та координати центра ваги плоскої фігури. Друга теорема Паппа-Гульдіна.
39. Функції багатьох змінних (ФБЗ).
40. Поняття ФБЗ. Геометричний зміст функції двох змінних.
41. Неперервність ФБЗ. Перша і друга теореми Вейєрштрасса.
42. Частинні похідні ФБЗ.
43. Повний диференціал ФБЗ.
44. Застосування диференціала до наближеного обчислення ФБЗ.
45. Диференціювання складеної ФБЗ. Інваріантність форми 1-го диференціала ФБЗ.
46. Похідна ФБЗ, що задана неявно.
47. Частинні похідні та диференціали вищих порядків ФБЗ.
48. Екстремум ФБЗ. Достатні умови екстремуму.
49. Звичайні диференціальні рівняння. Основні поняття, загальні і частинні розв'язки.
Постанова задачі Коші.
50. Задачі, які призводять до диференціальних рівнянь.
51. Диференціальні рівняння 1-го порядку, розв'язані відносно похідної.
52. Геометрична інтерпретація задачі Коші. Інтегральна крива.
53. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними.
54. Однорідні за змінними диференціальні рівняння. Диференціальні рівняння, які призводять до однорідних.

55. Лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку: однорідні і неоднорідні.
Метод Лагранжа.
56. Властивості розв'язку лінійного диференціального рівняння 1-го порядку.
57. Рівняння Бернуллі.
58. Диференціальні рівняння у повних диференціалах.
59. Інтегруючий множник, його існування.
60. Задача Коші. Теорема Пікара про існування і єдинність розв'язку задачі Коші.
61. Теорема Пеано про існування розв'язку задачі Коші.
62. Диференціальні рівняння вищих порядків. Основні поняття.
Загальний та частинний розв'язки.
63. Диференціальні рівняння вищих порядків. Задача Коші. Теорема Пікара.
64. Диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають зниження порядку.
65. Лінійні диференціальні рівняння n -го порядку: однорідні (ОЛДР), неоднорідні (НЛДР).
66. Лінійна незалежність розв'язків. Вронскіан. Формула Остроградського-Ліувілля-Якобі.
67. ОЛДР зі сталими коефіцієнтами. Побудова фундаментальної системи розв'язків.
68. НЛДР зі сталими коефіцієнтами і правою частиною спеціального вигляду.
69. Метод підбору. Всі частинні випадки.
70. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння (НЛДР) n -го порядку.
71. Теореми про загальні розв'язки ОЛДР, НЛДР.
72. Системи диференціальних рівнянь. Метод варіації довільних сталих (метод Лагранжа).
73. Зведення системи лінійних диференціальних рівнянь до одного диференціального рівняння n -го порядку.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцентом кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук, доц. Рудик Тетяною Олександрівною.

Ухвалено кафедрою математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ (протокол №10 від 24.06.2026р.).

Погоджено Методичною комісією ФРП (протокол № 7/26 від 26.06.2026р.).