



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

Емблема  
кафедри  
(за  
наявності)

Кафедра математичної  
фізики та диференціальних  
рівнянь

## ВИЩА МАТЕМАТИКА. ЧАСТИНА 2. ДИФЕРЕНЦІЙНЕ ЧИСЛЕННЯ.

### Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

#### Реквізити навчальної дисципліни

|                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Рівень вищої освіти</b>                         | <i>Перший (бакалаврський)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Галузь знань</b>                                | <i>G Інженерія, виробництво та будівництво</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Спеціальність</b>                               | <i>G 6 Інформаційно-вимірювальні технології</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Освітня програма</b>                            | <i>Інформаційні вимірювальні технології</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Статус дисципліни</b>                           | <i>Нормативна</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Форма навчання</b>                              | <i>Очна (денна)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Рік підготовки, семестр</b>                     | <i>I курс, весняний семестр (2)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Обсяг дисципліни</b>                            | <i>180 годин/ 6 кредитів (лекції – 30 год., практичні заняття – 60 год., самостійна робота – 90 год.)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Семестровий контроль/ контрольні заходи</b>     | <i>Екзамен/ модульна контрольна робота, індивідуальне семестрове завдання.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Розклад занять</b>                              | <a href="http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ScheduleGroupSelection.aspx">http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ScheduleGroupSelection.aspx</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Мова викладання</b>                             | Українська                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Інформація про керівника курсу / викладачів</b> | Лектор: к. ф.-м. н., доцент, Савчук Марина Володимирівна,<br><a href="http://intellect.kpi.ua/profile/smv319">http://intellect.kpi.ua/profile/smv319</a><br><a href="mailto:maryna1savchuk@gmail.com">maryna1savchuk@gmail.com</a> , моб. +38 (097) -247-62-96<br>Практичні: к. ф.-м. н., доцент, Савчук Марина Володимирівна,<br><a href="http://intellect.kpi.ua/profile/smv319">http://intellect.kpi.ua/profile/smv319</a><br><a href="mailto:maryna1savchuk@gmail.com">maryna1savchuk@gmail.com</a> , моб. +38 (097) -247-62-96 |
| <b>Розміщення курсу</b>                            | Інформаційні ресурси в бібліотеці                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

#### Програма навчальної дисципліни

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

Кредитний модуль «Вища математика. Частина 2. Диференційне числення», що належить до навчальної дисципліни «Вища математика» з циклу професійної підготовки студентів за спеціальністю G 6 Інформаційно-вимірювальні технології, дає можливість отримати ґрунтовну підготовку з математики для подальшого використання математичного апарату при розв'язуванні практичних, прикладних і наукових завдань, формувати у студентів здатність застосовувати базові знання в області фундаментальної математики, розв'язувати математичні задачі шляхом створення відповідних застосувань.

**Метою** вивчення навчальної дисципліни є формування у студентів: системи теоретичних знань і практичних навичок з основ математичного апарату; аналітичного мислення; навичок застосування основних законів; базових математичних знань для вивчення спеціальних дисциплін та вирішення прикладних завдань, які виникають в професійній діяльності.

**Програмні компетентності** (згідно з матрицею відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми).

**Загальні компетентності (ЗК)**

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

ЗК 09 Здатність бути критичним і самокритичним.

ЗК 13 Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

**Фахові компетентності (ФК)**

ФК 01 Здатність проводити аналіз складових похибки за їх суттєвими ознаками, оперувати складовими похибки/невизначеності у відповідності з моделями вимірювання.

ФК 05 Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при конструюванні модулів, деталей та вузлів засобів вимірювальної техніки та їх обчислювальних компонент і модулів.

ФК 14 Здатність опрацьовувати вимірювальну інформацію і подавати її із застосуванням сучасних підходів теорії невизначеності та найновіших міжнародних рекомендацій.

**Програмні результати навчання** (згідно з матрицею забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми).

ПРН 11 Знати та розуміти сучасні теоретичні та експериментальні методи досліджень з оцінюванням точності отриманих результатів.

ПРН 18 Вміти застосовувати знання отримані при вивчення фундаментальних наук під час вирішення професійних завдань.

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

Кредитний модуль “Вища математика. Частина 2. Диференціальне числення” ґрунтується на знаннях, отриманих при вивченні кредитного модуля «Вища математика. Частина 1. Аналітична геометрія та лінійна алгебра» і є базовим при подальшому вивченні більшості навчальних дисциплін з циклу професійної підготовки студентів за спеціальністю G 6 Інформаційно-вимірювальні технології.

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

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

**Тема 1.1.** Невизначений інтеграл.

**Тема 1.2.** Визначений інтеграл та його застосування.

**Тема 1.3.** Невласний інтеграл.

**Розділ 2. Диференціальне числення функцій багатьох змінних**

**Тема 2.1.** Поняття функції багатьох змінних, границя і неперервність.

**Тема 2.2.** Частинні похідні та їх застосування. Екстремум функції двох змінних.

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

**Тема 3.1.** Диференціальні рівняння першого порядку.

**Тема 3.2.** Диференціальні рівняння вищих порядків.

**Тема 3.3.** Системи диференціальних рівнянь.

## **4. Навчальні матеріали та ресурси**

### **Основна література**

1. Дубовик В.П. Вища математика: навч. посіб. / Дубовик В.П., Юрик І.І. – К.: Ігнатекс-Україна, 2013. – 648 с.
2. Дубовик В.П. Вища математика. Збірник задач: навч. посіб. / Дубовик В.П., Юрик І.І., Вовкодав І.П. та ін. – К.: Ігнатекс-Україна, 2011. – 480 с.

3. 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.
4. В. С. Герасимчук, Г. С. Васильченко, В. І. Кравцов. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах: навч. посіб. [ Ч.1 ]. Лінійна й векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних. Прикладні задачі / - К.: Книги України ЛТД, 2009. - 578 с.
5. Герасимчук, В. С. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах: навч. посіб. [ Ч.2 ]. Невизначений, визначений та невластні інтеграли. Звичайні диференціальні рівняння. Прикладні задачі / В. С. Герасимчук, Г. С. Васильченко, В. І. Кравцов. - К. : Книги України ЛТД, 2010. – 470с.

### *Додаткова література*

1. 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.–151с.  
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/56440>
2. Вища математика. Практикум. Навчальний посібник / О.Ю. Дюженкова, М.Є. Дудкін, І.В. Степахно. – К.: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2021.–409 с.–Бібліогр.: 409 с.  
[https://ela.kpi.ua/handle/123456789/47504\\_9](https://ela.kpi.ua/handle/123456789/47504_9).
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. Методичні вказівки до організації самостійної роботи з теми «Невластні 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»).

## **Навчальний контент**

### **5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

#### **Лекції**

#### ***Лекція 1. Первісна функція. Невизначений інтеграл.***

- 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.

#### ***Лекція 2. Основні методи інтегрування.***

- 2.1. Інтегрування частинами. Основні класи інтегрованих частинами функцій.
- 2.2. Дробово-раціональні функції. Правильні та неправильні дробово-раціональні функції, виділення цілої частини.
- 2.3. Найпростіші дробі, інтегрування.
- 2.4. Розклад правильного дробу на суму найпростіших.
- 2.5. 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 деяких ірраціональностей. 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. Поняття, геометричний зміст інтегральної суми.
- 5.2. Означення визначеного інтеграла. Необхідна умова інтегровності функції.
- 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 та інтегровних функцій. Теорема Ньютона – Лейбніца.***

- 6.1. Властивості визначеного інтеграла.
- 6.2. Теореми про середнє значення функції.
- 6.3. Визначений інтеграл, як функція верхньої межі інтегрування.
- 6.4. Формула Ньютона – Лейбніца.
- 6.5. Основні методи інтегрування визначених інтегралів.

#### ***Лекція 7. Невласні інтеграли 1-го і 2-го родів.***

- 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.
- 7.5. Перетворення і обчислення невластних інтегралів.

#### ***Лекція 8. Геометричне застосування невизначених інтегралів.***

- 8.1. Площа плоскої фігури.
- 8.2. Площа криволінійного сектора.
- 8.3. Об'єми тіл обертання та об'єми за формулою перерізів.
- 8.4. Площа поверхні обертання.
- 8.5. Довжина дуги лінії. Обчислення для різних способів задання кривої. Механічні застосування визначених інтегралів Наближені методи обчислення визначених інтегралів.
- 8.6. Статичні моменти та координати центра ваги дуги.
- 8.7. Статичні моменти та координати центра ваги плоскої фігури.

#### ***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 функцій багатьох змінних.***

- 10.1. Диференціювання складеної функції.
- 10.2. Похідна функції, що задана неявно.
- 10.3. Частинні похідні та диференціали вищих порядків.
- 10.4. Екстремуми ФБЗ. Достатні умови екстремуму.

#### ***Лекція 11. Звичайні диференціальні рівняння.***

- 11.1. Основні поняття, загальні і частинні розв'язки. Постановка задачі Коші.
- 11.2. Задачі, які призводять до диференціальних рівнянь.
- 11.3. Диференціальні рівняння 1-го порядку, розв'язані відносно похідної.
- 11.4. Геометрична інтерпретація задачі Коші.

#### ***Лекція 12. Звичайні диференціальні рівняння 1-го порядку.***

- 12.1. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними.
- 12.2. Однорідні диференціальні рівняння. Диференціальні рівняння, які призводять до однорідних.
- 12.3. Лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку: однорідні і неоднорідні. Метод Лагранжа.
- 12.4. Властивості розв'язку лінійного диференціального рівняння.
- 12.5. Рівняння Бернуллі.

### **Лекція 13. Звичайні диференціальні рівняння 1-го порядку.**

- 13.1. Диференціальні рівняння у повних диференціалах.
- 13.2. Інтегруючий множник, його існування.
- 13.3. Задача Коші. Теорема 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.
- 14.3. Диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають зниження порядку.
- 14.4. Лінійні диференціальні рівняння  $n$ -го порядку: однорідні (ОЛДР), неоднорідні (НЛДР).
- 14.5. Лінійна незалежність розв'язків. Формула Остроградського-Ліувілля-Якобі.

### **Лекція 15. Лінійні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами.**

- 15.1. ОЛДР зі сталими коефіцієнтами. Побудова фундаментальної системи розв'язків.
- 15.2. НЛДР зі сталими коефіцієнтами і правою частиною спеціального вигляду.
- 15.3. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння (НЛДР)  $n$ -го порядку. Системи диференціальних рівнянь
- 15.4. Теорема про загальні розв'язки ОЛДР, НЛДР.
- 15.5. Метод варіації довільних сталих (метод Лагранжа).
- 15.6. Зведення системи лінійних диференціальних рівнянь до одного диференціального рівняння  $n$ -го порядку.

## **Практичні заняття**

**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, 4.** Інтегрування дробово-раціональних функцій (дійсні кратні корені знаменника). Інтегрування дробово-раціональних функцій (комплексно-спряжені кратні корені знаменника).

**Практичне заняття 5.** Інтегрування тригонометричних функцій. Різні випадки.

**Практичне заняття 6.** Інтегрування деяких класів ірраціональних функцій. Теорема Чебишева.

**Практичне заняття 7.** Обчислення інтегралів за допомогою тригонометричних підстановок. Підстановки Ейлера.

**Практичне заняття 8, 9.** Обчислення визначених інтегралів різними методами.

**Практичне заняття 10.** Обчислення та дослідження на збіжність невласних інтегралів 1-го роду.

**Практичне заняття 11.** Обчислення та дослідження на збіжність невласних інтегралів 2-го роду.

**Практичне заняття 12.** Обчислення площі плоскої фігури, довжини дуги лінії. Обчислення об'єму та площі поверхні тіла.

**Практичне заняття 13.** Механічні застосування визначених інтегралів. Знаходження маси, статичних моментів, координат центру ваги, дуги і плоскої фігури.

**Практичне заняття 14.** МКР (Ч1) за темами розділу «Інтегральне числення функції однієї змінної».

**Практичне заняття 15.** Аналіз МКР (Ч1).

**Практичне заняття 16.** Знаходження частинних похідних ФБЗ, повного диференціалу, похідної складеної ФБЗ, похідної функції, що задана неявно.

**Практичне заняття 17.** Обчислення частинних похідних та диференціалів вищих порядків ФБЗ. Знаходження екстремумів функції двох змінних.

**Практичне заняття 18, 19.** Розв'язування диференціальних рівнянь 1-го порядку з відокремлюваними змінними та однорідних.

**Практичне заняття 20, 21.** Розв'язування лінійних диференціальних рівнянь 1-го порядку методом Лагранжа. Задача Коші. Розв'язування рівнянь Бернуллі.

**Практичне заняття 22.** Розв'язування диференціальних рівнянь у повних диференціалах. Інтегруючий множник.

**Практичне заняття 23, 24.** Розв'язування диференціальних рівнянь вищих порядків, що допускають зниження порядку.

**Практичне заняття 25.** Розв'язування ЛОДР, побудова характеристичного рівняння.

**Практичне заняття 26.** Розв'язування ЛНДР вищих порядків зі сталими коефіцієнтами та правою частиною спеціального вигляду.

**Практичне заняття 27.** Розв'язування ЛНДР 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами. Метод Лагранжа.

**Практичне заняття 28.** МКР (Ч2) за темами розділу «Звичайні диференціальні рівняння та системи диференціальних рівнянь».

**Практичне заняття 29.** Аналіз МКР (Ч2).

**Практичне заняття 30.** Підсумкове практичне заняття за другий семестр.

## 6. Самостійна робота студента

Для опанування матеріалом дисципліни «Вища математика» окрім лекційних і практичних занять, значна увага приділяється самостійній роботі студента, яка включає такі основні види:

1. Опрацювання додаткової літератури.
2. Підготовка до лекційних та практичних занять.
3. Підготовка до поточного та підсумкового контролю.

Для самостійної роботи студентів розроблені практичні завдання індивідуального семестрового завдання (ІСЗ) за темами розділу «Інтегральне числення функції однієї змінної».

Виконання ІСЗ студент здійснює відповідно до визначеного варіанту та терміну виконання, які попередньо узгоджуються з викладачем.

## 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 робіт, написання індивідуального семестрового завдання та модульної контрольної роботи. Пропущені заняття студент відпрацьовує в спосіб, визначений викладачем.

*Політика виставлення оцінок.*

Кожна оцінка виставляється відповідно до розроблених викладачем та заздалегідь оголошених студентам критеріїв. Результат модульної контрольної роботи для студента, який не з'явився на контрольний захід без поважних причин, є нульовим. Однак, студент має можливість написати модульну контрольну роботу, але максимальний бал за неї становить 60% від максимально можливої кількості балів.

*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.

*Політика щодо академічної доброчесності.*

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 студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

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

Поточний контроль (максимальна оцінка – 50 балів):

- написання модульної контрольної роботи (МКР (Ч1, Ч2));
- написання та захист індивідуального семестрового завдання (ІСЗ)

Таблиця відповідності рейтингових балів видам поточного контролю.

| Вид поточного контролю | Максимально<br>можлива кількість<br>балів |
|------------------------|-------------------------------------------|
| Опитування на заняттях | 10 балів                                  |
| МКР<br>(Ч1, Ч2)        | 20 балів<br>(10+10)                       |
| ІСЗ                    | 20 балів                                  |

Критерії нарахування балів:

### 1. Виконання модульної контрольної роботи.

| Рівень результатів<br>навчання | Кількість<br>балів | Опис критеріїв оцінювання                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «відмінно»                     | 9,5–10<br>балів    | Завдання виконані правильно, містять всі необхідні розрахунки, пояснення.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| «добре»                        | 7,5–9<br>балів     | Завдання виконані правильно, але є недоліки. Зокрема, використані правильні підходи до розв'язання, але повністю відсутні пояснення, є помилки в розрахунках тощо. Однак, наявні недоліки свідчать не про відсутність знань та умінь, а про недостатню уважність під час виконання завдання. Отже, виконання завдань є недостатньо повним, але наведено не менше 75% змістовної інформації. |
| «задовільно»                   | 6–7<br>балів       | Завдання виконані частково або з деякими помилками. Зокрема, неправильно записана формула, що призвело до неправильної відповіді, є суттєві помилки в перетвореннях аналітичних виразів. Однак, відображено загальний правильний підхід при розв'язанні завдань. Повнота відповіді становить не менше 60 % змістовної інформації.                                                           |
| «незадовільно»                 | 0 – 5<br>балів     | Завдання виконані неправильно або зі значними помилками (правильно виконано менше 60% смислових дій).                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## 2. Виконання індивідуального семестрового завдання

| Рівень результатів навчання | Кількість балів | Опис критеріїв оцінювання                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «відмінно»                  | 19–20 балів     | Завдання виконані правильно, містять всі необхідні розрахунки, пояснення.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| «добре»                     | 15–18 балів     | Завдання виконані правильно, використані правильні підходи до розв'язання, але повністю відсутні пояснення, є помилки в розрахунках тощо. Отже, виконання завдань є недостатньо повним, але наведено не менше 75% змістовної інформації.                                                                                      |
| «задовільно»                | 12–14 балів     | Завдання виконані частково або з деякими помилками. Зокрема, невірно записана формула, що призвело до неправильної відповіді, є суттєві помилки в перетвореннях аналітичних виразів. Однак, відображено загальний правильний підхід при розв'язанні завдань. Повнота відповіді становить не менше 60 % змістовної інформації. |
| «незадовільно»              | 0 – 11 балів    | Завдання виконані неправильно або зі значними помилками (правильно виконано менше 60% смислових дій).                                                                                                                                                                                                                         |

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

Таблиця відповідності термінів атестації умовам отримання атестації.

| Термін атестації | Умови отримання атестації                                      |                            |
|------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------|
|                  | Поточний рейтинг                                               | Поточний контрольний захід |
| 7-ий тиждень     | > 50% від максимально можливої кількості балів на даний момент | ІСЗ<br>МКР (Ч1)            |
| 13-ий тиждень    | > 50% від максимально можливої кількості балів на даний момент | ІСЗ<br>МКР (Ч1, Ч2)        |

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

Екзаменаційна робота складається з двох теоретичних питань та трьох практичних завдань.



Оцінювання теоретичних питань здійснюється таким чином:

| Рівень результатів навчання | Кількість балів | Опис критеріїв оцінювання                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «відмінно»                  | 9,5–10 балів    | Відповідь на теоретичне питання повна та правильна, містить необхідні пояснення, аналітичні вирази та графіки.                                                                                                                                                                        |
| «добре»                     | 7,5–9 балів     | Відповідь на теоретичне питання достатньо повна та правильна, містить необхідні пояснення, аналітичні вирази та графіки. Однак, аналітичні вирази не містять пояснення компонентів, графіки не містять необхідних позначень, відповідь не проілюстровано прикладом.                   |
| «задовільно»                | 6–7 балів       | Відповідь на теоретичне питання правильна, але неповна. У відповіді відсутні деякі необхідні аналітичні вирази або графіки. У відповіді присутня значна кількість інформації, що відповідає загальній тематиці питання, але не конкретизую ті аспекти, що зазначені в самому питанні. |
| «незадовільно»              | 0 – 5 балів     | Відповідь на теоретичне питання становить менше 60 % правильної та змістовної інформації. У відповіді відсутні ключові пояснення, важливі аналітичні вирази.                                                                                                                          |

Оцінювання практичних завдань здійснюється таким чином:

| Рівень результатів навчання | Кількість балів | Опис критеріїв оцінювання                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «відмінно»                  | 9,5–10 балів    | Практичне завдання виконане правильно, містить всі необхідні розрахунки, пояснення.                                                                                                                                                                                    |
| «добре»                     | 7,5–9 балів     | Практичне завдання виконане правильно, використані правильні підходи до розв'язання, але повністю відсутні пояснення, є помилки в розрахунках тощо.                                                                                                                    |
| «задовільно»                | 6–7 балів       | Практичне завдання виконане частково або з деякими помилками. Зокрема, невірно записана формула, що призвело до неправильної відповіді, є суттєві помилки в перетвореннях аналітичних виразів. Однак, відображено загальний правильний підхід при розв'язанні завдань. |
| «незадовільно»              | 0 – 5 балів     | Практичне завдання виконане неправильно або зі значними помилками (правильно виконано менше 60% смислових дій).                                                                                                                                                        |

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

*Умови допуску до семестрового контролю:* мінімально позитивна оцінка за модульну контрольну роботу та індивідуальне семестрове завдання. Семестровий рейтинг складає не менше 30 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

| <i>Кількість балів</i>    | <i>Оцінка</i> |
|---------------------------|---------------|
| 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**

доцентом кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ,  
к. ф.-м. н., доцентом Савчук Мариною Володимирівною.

**Ухвалено** кафедрою математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ (протокол № 8 від 05.06. 2025 р.)

**Погоджено** Методичною комісією ПБФ (протокол № 7 від 25.06.2025 р.)