



МЕТОДИ МАТЕМАТИЧНОЇ ФІЗИКИ-2

Метод функції Гріна. Спеціальні функції

Силабус

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	10 Природничі науки
Спеціальність	104 Фізика та астрономія
Освітня програма	Комп'ютерне моделювання фізичних процесів
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	очна (денна)
Рік підготовки, семестр	3 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	3 кредити ЄКТС (90 годин), з них лекції 36 годин, практичні заняття 18 годин, самостійна робота 36 годин
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік /модульна контрольна робота
Розклад занять	http://roz.kpi.ua , https://schedule.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: докт. фіз.-мат. наук, професор Герасимчук Віктор Семенович Практичні: докт. фіз.-мат. наук, професор Герасимчук Віктор Семенович viktor.gera@gmail.com
Розміщення курсу	платформа дистанційного навчання Sikorsky Distance, електронний кампус КПІ esampus.kpi.ua , сайт кафедри, інформаційні ресурси бібліотеки, група в Telegram

Програма навчальної дисципліни

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

1.1. Опис навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна «Методи математичної фізики-2. Метод функції Гріна. Спеціальні функції» належить до циклу дисциплін *загальної підготовки*, які складають основу підготовки бакалаврів фізики.

Дана дисципліна є теоретичною основою сукупності знань та вмінь, що формують математичний апарат майбутнього фахівця-фізика. Вона є запорукою успішного подальшого вивчення дисциплін професійної та практичної підготовки, застосування математичних методів для аналізу науково-природничих явищ. Вона орієнтована на здатність використовувати на практиці базові знання математичного апарату фізики при вивченні та дослідженні фізичних та астрономічних явищ і процесів. Оволодіння методами математичної фізики дозволить студентам, крім підвищення їх математичної ерудиції, застосовувати набуті знання для розв'язування наукових і прикладних задач у таких різних галузях науки, як математика, фізика, біохімія, медицина та багатьох галузях сучасного високотехнологічного виробництва.

Другий кредитний модуль дисципліни «Методи математичної фізики» присвячений реалізації класичних методів лінійної математичної фізики та знайомству зі спеціальними функціями.

Мета навчальної дисципліни – навчити студентів способам побудови математичних моделей, які описуються диференціальними рівняннями у частинних похідних (ДРЧП) гіперболічного, параболічного та

еліптичного типів, та основним методам розв'язування і дослідження таких рівнянь. Розглядаються узагальнений метод Фур'є, метод функцій Гріна і вводяться спеціальні функції математичної фізики.

1.2. Предмет вивчення дисципліни

Предмет даного кредитного модуля є рівняння гіперболічного, параболічного та еліптичного типів, які розв'язуються методом Фур'є із застосуванням спеціальних функцій. Вивчається метод функції Гріна.

1.3. Результати навчання

Програмні компетентності:

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК01 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Фахові компетентності спеціальності(ФК)

ФК02 Здатність використовувати на практиці базові знання з математики як математичного апарату фізики і астрономії при вивченні та дослідженні фізичних та астрономічних явищ і процесів.

ФК06 Здатність моделювати фізичні системи та астрономічні явища і процеси.

ФК07 Здатність використовувати базові знання з фізики та астрономії для розуміння будови та поведінки природних і штучних об'єктів, законів існування та еволюції Всесвіту.

ФК09 Здатність працювати з джерелами навчальної та наукової інформації.

ФК10 Здатність самостійно навчатися і опановувати нові знання з фізики, астрономії та суміжних галузей.

ФК11 Розвинуте відчуття особистої відповідальності за достовірність результатів досліджень та дотримання принципів академічної доброчесності разом з професійною гнучкістю..

Програмні результати навчання

ПРН1 Знати, розуміти та вміти застосовувати основні положення загальної та теоретичної фізики, зокрема, класичної, релятивістської та квантової механіки, молекулярної фізики та термодинаміки, електромагнетизму, хвильової та квантової оптики, фізики атома та атомного ядра для встановлення, аналізу, тлумачення, пояснення й класифікації суті та механізмів різноманітних фізичних явищ і процесів для розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем з фізики та/або астрономії.

ПРН3 Знати і розуміти експериментальні основи фізики: аналізувати, описувати, тлумачити та пояснювати основні експериментальні підтвердження існуючих фізичних теорій.

ПРН4 Вміти застосовувати базові математичні знання, які використовуються у фізиці та астрономії: з аналітичної геометрії, лінійної алгебри, математичного аналізу, диференціальних та інтегральних рівнянь, теорії ймовірностей та математичної статистики, теорії груп, методів математичної фізики, теорії функцій комплексної змінної, математичного моделювання.

ПРН9 Мати базові навички проведення теоретичних та/або експериментальних наукових досліджень з окремих спеціальних розділів фізики або астрономії, що виконуються індивідуально (автономно) та/або у складі наукової групи.

ПРН11 Вміти упорядковувати, тлумачити та узагальнювати одержані наукові та практичні результати, робити висновки.

ПРН16 Мати навички роботи із сучасною обчислювальною технікою, вміти використовувати стандартні пакети прикладних програм і програмувати на рівні, достатньому для реалізації чисельних методів розв'язування фізичних задач, комп'ютерного моделювання фізичних та астрономічних явищ і процесів, виконання обчислювальних експериментів.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни

Навчальна дисципліна «Методи математичної фізики-2. Метод функції Гріна. Спеціальні функції» спирається на апарат лінійної та векторної алгебри, векторного та математичного аналізу, теорії диференціальних та інтегральних рівнянь, числових і функціональних рядів, ТФКЗ, перетворень Фур'є, загальної фізики, класичної механіки та електродинаміки, квантової механіки, чисельних і комп'ютерних методів обробки та зображення інформації, і забезпечує такі навчальні дисципліни як квантова механіка, статистична фізика, фізична кінетика, хвильова та квантова оптика, фізика атома та атомного ядра, фізика твердого тіла, тощо.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 5. Рівняння параболічного типу (друга частина)

Тема 5.4. Метод Фур'є для розв'язування неоднорідних крайових задач для рівняння теплопровідності.

Тема 5.5. Фундаментальний розв'язок рівняння теплопровідності.

Розділ 6. Рівняння еліптичного типу

Тема 6.1. Задачі, що приводять до рівнянь еліптичного типу. Крайові задачі для рівняння Лапласа.

Тема 6.2. Застосування методу відокремлення змінних до розв'язання крайових задач для рівняння Лапласа.

Тема 6.3. Формули Гріна. Інтегральне зображення гармонічної функції.

Тема 6.4. Побудова функцій Гріна для рівнянь еліптичного типу.

Тема 6.5. Функція Гріна оператора Лапласа задачі Діріхле.

Розділ 7. Спеціальні функції та їх застосування

Тема 7.1. Ейлерові інтеграла, гамма-функція. Дельта-функція Дірака та її властивості.

Тема 7.2. Рівняння Бесселя. Розв'язок рівняння Бесселя у вигляді рядів. Властивості функцій Бесселя I-го роду.

Тема 7.3. Циліндричні функції та їх властивості. Модифіковане рівняння Бесселя.

Тема 7.4. Рівняння та поліноми Лежандра. Приєднані функції Лежандра.

Тема 7.5. Кульові функції Лапласа та сферичні функції Лежандра. Просторова задача Діріхле для кулі.

Тема 7.6. Гармонічний осцилятор і поліноми Чебишова-Ерміта. Властивості поліномів Чебишова-Ерміта.

Тема 7.7. Розв'язування крайових задач для рівнянь гіперболічного та параболічного типу методом Фур'є із застосуванням спеціальних функцій.

Тема 7.8. Розв'язування мішаних задач для рівнянь еліптичного типу методом Фур'є із застосуванням спеціальних функцій.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Герасимчук В.С. Методи математичної фізики. Частина 1. Вступ до теорії диференціальних рівнянь у частинних похідних [Електронний ресурс]: навч. посібник для студентів спеціальностей 104 Фізика та астрономія, 111 Математика. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 25 с. – Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/46092>
2. Герасимчук В.С. Методи математичної фізики. Частина 2. Математичні моделі деяких поширених фізичних процесів [Електронний ресурс]: навч. посібник для студентів спеціальностей 104 Фізика та астрономія, 111 Математика. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 38 с. – Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/46095>
3. Герасимчук В.С. Методи математичної фізики. Частина 3. Метод Фур'є. Задача Штурма-Ліувілля [Електронний ресурс]: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальностями 104 Фізика та астрономія, 105 Прикладна фізика та наноматеріали, 111 Математика, 113 Прикладна математика / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: В.С. Герасимчук. – Електронні текстові дані. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 58 с. – Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/68175>
4. Герасимчук, В.С. Методи математичної фізики. Частина 4. Метод власних функцій для однорідних крайових задач [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальностями 104 Фізика та астрономія, 105 Прикладна фізика та наноматеріали, 111 Математика, 113 Прикладна математика / В.С. Герасимчук, І.В. Герасимчук ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електрон. текст. дані (1 файл: 3,4 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. – 62 с. – Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/72275>
5. Барахов К.П., Куреннов С.С., О. І. Соловйов О.І. Рівняння математичної фізики: навч. посібник. – Харків. – Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т", 2020. - 175 с.

Допоміжна

6. Перестюк М.О., Маринець В.В. Теорія рівнянь математичної фізики: підручник, КНУ ім. Тараса Шевченка. - Київ : ВПЦ "Київський університет", 2017. - 519 с.
7. Івасишен С.Д., Лавренчук В.П., Готинчан Т.І., Мельничук Л.М. Рівняння математичної фізики: основні методи, приклади, задачі. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2018.– 212 с.
8. Івасишен С.Д., Лавренчук В.П., Івасюк Г.П., Рева Н.В. Основи класичної теорії рівнянь математичної фізики. – Чернівці: Видавничий дім «Родовід», 2015.–358 с.
9. Вірченко Н.О. Основні методи розв'язання задач математичної фізики. – К.: Інрес: Воля, 2006. – 332 с.
10. Блажевський С.Г., Ленюк О.М. Диференціальні рівняння та елементи математичної фізики : навчально-методичний посібник. – Чернівці: Чернівецький національний ун-т ім. Юрія Федьковича, 2021. – 248 с.
11. Бобик О.І., Бобик І.О., Литвин В.В. Рівняння математичної фізики (практикум): навч. посібник. – Львів: «Новий Світ – 2000», 2023. – 252 с.
12. Журавська Г.В., Качаєнко О.Б., Кузьма О.В., Рева Н.В., Стогній В.І. Класичні методи розв'язування задач математичної фізики [Електронний ресурс] : навч. посібник для інженерних спеціальностей . – КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 258 с. Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/19879>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

Розділ 5. Рівняння параболічного типу (друга частина)

Тема 5.4. Метод Фур'є для розв'язування неоднорідних крайових задач для рівняння теплопровідності

Лекція 1. Розповсюдження тепла в стержні, кінці якого підтримуються при сталих або змінних температурах. Тепловий потік через бічну поверхню.

Тема 5.5. Фундаментальний розв'язок рівняння теплопровідності

Лекція 2. Поширення тепла на нескінченній прямій. Виведення формули для фундаментального розв'язку рівняння теплопровідності. Перетворення рівнянь в задачах теплопровідності.

Розділ 6. Рівняння еліптичного типу

Тема 6.1. Задачі, що приводять до рівнянь еліптичного типу. Крайові задачі для рівняння Лапласа

Лекція 3. Стаціонарне теплове поле. Потенціальна течія рідини. Потенціал стаціонарного потоку рідини та електростатичного поля. Крайові задачі для рівняння Лапласа: задачі Діріхле, Неймана, мішана задача.

Тема 6.2. Застосування методу відокремлення змінних до розв'язання крайових задач для рівняння Лапласа

Лекція 4. Метод відокремлення змінних в криволінійній ортогональній системі координат. Рівняння Лапласа в сферичній та циліндричній системах координат. Фундаментальний розв'язок рівняння Лапласа в просторі та на площині.

Тема 6.3. Формули Гріна. Інтегральне зображення гармонічної функції

Лекція 5. Перша та друга формули Гріна. Інтегральне зображення гармонічної функції. Властивості гармонічних функцій. Принцип максимуму та наслідки з нього.

Тема 6.4. Побудова функцій Гріна для рівнянь еліптичного типу

Лекція 6. Структура функцій Гріна. Побудова функцій Гріна першої крайової задачі.

Тема 6.5. Функція Гріна оператора Лапласа задачі Діріхле.

Лекція 7. Побудова функції Гріна задачі Діріхле для рівняння Лапласа в кулі. Виведення формули Пуассона для розв'язків задачі Діріхле в кулі.

Розділ 7. Спеціальні функції та їх застосування

Тема 7.1. Ейлерові інтеграли, гамма-функція. Дельта-функція Дірака та її властивості

Лекція 8. Ейлерові інтеграли, гамма-функція та її властивості. Дельта-функція Дірака та її властивості.

Тема 7.2. Рівняння Бесселя. Розв'язок рівняння Бесселя у вигляді рядів. Властивості функцій Бесселя I-го роду

Лекція 9. Розв'язок рівняння Бесселя у вигляді рядів. Властивості функцій Бесселя I-го роду.

Тема 7.3. Циліндричні функції та їх властивості. Модифіковане рівняння Бесселя

Лекція 10. Функції Бесселя II-го та III-го роду. Модифіковане рівняння Бесселя.

Тема 7.4. Рівняння та поліноми Лежандра. Приєднані функції Лежандра

Лекція 11. Оператор Лапласа в сферичній системі координат. Рівняння та поліноми Лежандра. Приєднані функції Лежандра.

Тема 7.5. Кульові функції Лапласа та сферичні функції Лежандра. Просторова задача Діріхле для кулі

Лекція 12. Кульові функції Лапласа та сферичні функції Лежандра. Просторова задача Діріхле для кулі. Усталена температура в кулі.

Тема 7.6. Гармонічний осцилятор і поліноми Чебишова-Ерміта. Властивості поліномів Чебишова-Ерміта

Лекція 13. Гармонічний осцилятор, поліноми Чебишова-Ерміта та їх властивості.

Тема 7.7. Розв'язування крайових задач для рівнянь гіперболічного та параболічного типу методом Фур'є із застосуванням спеціальних функцій.

Лекція 14. Розв'язування неоднорідних крайових задач для рівнянь гіперболічного та параболічного типу методом Фур'є із застосуванням спеціальних функцій.

Тема 7.8. Розв'язування мішаних задач для рівнянь еліптичного типу методом Фур'є із застосуванням спеціальних функцій

Лекція 15. Розв'язування неоднорідних крайових задач для рівнянь еліптичного типу методом Фур'є із застосуванням спеціальних функцій.

Практичні заняття

Завдання циклу практичних занять: засвоєння методу Фур'є розв'язування рівнянь математичної фізики в ортогональній системі координат та методу функцій Гріна. Відпрацювання навичок самостійного розв'язування.

Розділ 5. Рівняння параболічного типу (друга частина)

Заняття 1. Розв'язування мішаних задач для рівнянь параболічного типу; двовимірних однорідних крайових задач для рівнянь гіперболічного та параболічного типу.

Розділ 6. Рівняння еліптичного типу

Заняття 2. Крайові задачі для рівняння Лапласа. Розв'язування задачі Діріхле для прямокутника, кола методом відокремлення змінних. Рівняння та інтеграл Пуассона.

Заняття 3. Розв'язування задачі Діріхле/Неймана для кільця, сектора, кулі.

Заняття 4. Функція джерела для рівняння Лапласа та її основні властивості. Побудова функцій Гріна для рівнянь еліптичного типу.

Розділ 7. Спеціальні функції та їх застосування

Заняття 5. Спектральні задачі. Циліндричні функції. Функції Бесселя. Рекурентні співвідношення.

Заняття 6. Властивості функцій Бесселя. Циліндричні функції інших типів та їх властивості.

Заняття 7. Оператор Лапласа в сферичній системі координат. Поліноми Лежандра.

Заняття 8. Властивості поліномів Лежандра. Приєднані Поліноми Лежандра. Кульові функції Лапласа та сферичні функції Лежандра.

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студентів включає опрацювання лекційного матеріалу, підготовку до практичних занять, виконання домашніх завдань (ДЗ). З припускають комп'ютерне моделювання аналітичних розв'язків відповідних крайових задач математичної фізики. Терміни виконання: ДЗ – упродовж часу до наступного практичного заняття.

Кожного разу, починаючи на лекції нову тему викладачем наводяться приклади відповідних темі лекції фізичних (природних) явищ або процесів. Виходячи з їх фізичного змісту та сучасних уявлень будуються математичні моделі, в основі яких лежать рівняння у частинних похідних. На всіх етапах, починаючи з постановки задачі, побудови математичної моделі, вибору методів розв'язування, аналізу отриманих результатів до обговорення залучаються студенти, навчаючись упорядковувати, тлумачити та узагальнювати одержані практичні результати, робити висновки. На заключних етапах розв'язування й особливо при аналізі результатів застосовуються комп'ютерні обчислювальні та графічні програми.

З метою вдосконалення навчального процесу, бажано ввести ДКР або курскову роботу з ММФ, обов'язковим елементом якої було б використання методів комп'ютерного моделювання.

У наш час, у 21 столітті неможливо та й негоже обмежуватися, тільки класичними аналітичними методами (Д'Аламбера, Фур'є, функції Гріна та деякими іншими), якими б ефективними вони не були, розробленими ще в 18-19 століттях. Нині найважливішим доповненням до них є різні прийоми комп'ютерного моделювання, які дозволяють не тільки побудувати графік отриманого аналітичного розв'язку, тобто зобразити розв'язок у наочному вигляді, але і в багатьох випадках знайти цей розв'язок методами комп'ютерного моделювання.

Згадані вище (розділ 6) комп'ютерні методи побудови розв'язків крайових задач МФ дійсно використовуються в навчальному процесі. Але лише за рахунок ентузіазму викладача та його особистого часу. Існуючою програмою навчальної дисципліни вони не передбачені.

Слід зазначити також, що запланованих на практичні заняття на весь семестр лише 15 академічних годин вкрай недостатньо для такої неосяжної та трудомісткою дисципліни як методи МФ.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

7.1. Форми роботи

Навчальні заняття зазвичай проводяться у навчальних аудиторіях в off-line режимі. В умовах карантину використовується on-line режим із застосуванням усіх доступних наочних засобів подання матеріалу (Zoom, Meet Google, Skype та інше). Додатково студенти отримують всі навчальні та методичні матеріали в електронному кампусі, telegram-каналі або по e-mail.

7.2. Правила відвідування занять

Заняття проводяться згідно з розкладом у навчальних аудиторіях, або в умовах карантину в on-line режимі в з використанням доступних засобів відео зв'язку за умови однозначної ідентифікації здобувача вищої освіти. Проведення занять в on-line режимі регламентується відповідним наказом по КПІ ім. Ігоря Сікорського.

За наявності поважних причин здобувач вищої освіти повинен завчасно (за 1 день) повідомити викладача про можливий пропуск контрольного заходу. Протягом наступного тижня здобувач вищої освіти має звернутися до викладача для погодження форми та порядку усунення заборгованості.

Якщо аудиторне заняття випадає на неробочий (святковий) день, то матеріал такого заняття частково переноситься в категорію «Самостійна робота студентів», а частково додається до наступного заняття.

7.3. Правила призначення заохочувальних та штрафних балів

Заохочувальні бали:

До 5 балів – за активну роботу щонайменше на 5-ти заняттях (обґрунтовані відповіді на запитання, самостійне розв’язування задач та їх аналіз, участь в обговореннях);

До 10 балів – студенту, який підготував і подав для у часті у студентській науковій конференції матеріал за тематикою навчальної дисципліни (за умови доповіді на конференції).

Штрафні бали:

Під час воєнного стану – не застосовуються.

8. Політика університету

8.1. Політика щодо академічної доброчесності

Безумовне дотримання положень «Кодексу честі КПІ ім. Ігоря Сікорського» (розділ 3).

Усі завдання мають виконуватися самостійно! Співпраця студентів дозволена лише при розв’язанні проблемних завдань, але свій розв’язок кожен студент захищає самостійно. Взаємодія студентів під час іспиту/заліку категорично забороняється і будь-яка така діяльність вважається порушенням академічної доброчесності згідно принципів університету щодо академічної доброчесності. Політика та принципи академічної доброчесності, детальніше: <https://kpi.ua/code>

8.2. Норми етичної поведінки

Безумовне дотримання норм етичної поведінки, визначених у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»; детальніше: <https://kpi.ua/code>

Оцінювання та контрольні заходи

9. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

9.1. Види контролю

Вид контролю	Спосіб контролю
Поточний контроль	Перевірка виконання домашніх завдань (ДЗ), опитування за темою заняття
Календарний контроль	Проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу; модульні контрольні роботи (МКР)
Семестровий контроль	Залік
Умови допуску до семестрового контролю	Семестровий рейтинг студента не менше 50 балів, за умови зарахування усіх домашніх завдань (ДЗ)

9.2. Рейтингова система оцінювання результатів навчання

Головна частина рейтингу студента формується завдяки *активній творчій праці* на практичних заняттях, виконанні поточних домашніх завдань результатах модульної контрольної роботи.

Види контролю:

- поточний контроль: фронтальний (усний, письмовий);
- календарний контроль проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Рейтингова система оцінювання включає всі види тестування: контрольні роботи, якість виконання ДЗ. Кожен здобувач вищої освіти отримує свій підсумковий рейтинг по дисципліні.

1. Поточний контроль

Включає: експрес-опитування, опитування за темою заняття, написання МКР.

1. Робота на практичних заняттях

Ваговий бал – 2, якість роботи – 0 - 2 (відповідь: бездоганна – 3; повна і своєчасна (до наступного практичного заняття) – 2; неповна, або несвоєчасна – 1; відсутня – 0). Максимальна кількість балів за роботу на практичних заняттях – не обмежена.

2. Модульна контрольна робота

Складається з 2-х частин і виконується перед календарним контролем (атестацією) за пройденим на момент

її написання матеріалом. Кожна частина МКР оцінюється в 15 балів.
Максимальна кількість балів за модульну контрольну роботу – 30 балів.
Переписування контрольної роботи з метою підвищення балу – не передбачене.

Загальний семестровий рейтинговий бал:

$$R = R_{\text{ПЗ}} + R_{\text{МКР}} = R_{\text{ПЗ}} + 30,$$

де $R_{\text{ПЗ}}$ – максимальна кількість балів за роботу на практичних заняттях, $R_{\text{МКР}}$ – максимальна кількість балів за модульну контрольну роботу.

2. Календарний контроль

Проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу, базується на поточній рейтинговій оцінці. Умовою позитивної атестації є значення поточного рейтингу студента не менше 50% від максимально можливого на час атестації. Бал, необхідний для отримання позитивного календарного контролю доноситься до студентів викладачем не пізніше ніж за 2 тижні до початку календарного контролю.

3. Семестровий контроль (залік)

Залік виставляється за результатами роботи в семестрі. За основу береться загальний семестровий рейтинговий бал.

4 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 професором кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь,
доктором фіз.-мат. наук, професором Герасимчуком В.С.

Ухвалено кафедрою математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ (протокол № 9 від 25.06.2025р.)

Погоджено Методичною комісією ФМФ (протокол № 10 від 27.06.2025р.)