



НАЗВА КУРСУ

Вища математика. Частина 3.

Числові та функціональні ряди.

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти *Перший (бакалаврський)*

Галузь знань *G Виробництво та технології*

Спеціальність *G16 Гірництво*

Освітня програма *Геоінженерія*

Статус дисципліни *Основна*

Форма навчання *очна(денна)/дистанційна/змішана*

Рік підготовки,
семестр *2 курс, осінній семестр*

Обсяг дисципліни *120/4 кредита*

	Лекції	Практич. занят. (семінари)	Лабор. заняття (комп'ют. практ.)	Індив. заняття	СРС
Години	36	36	0	0	48

Семестровий
контроль/
контрольні заходи

Екзамен	Залік	МКР (вказати кількість)	РГР, РР, ГР (вказати кількість)	ДКР (вказати кількість)	Реферат (вказати кількість)
-	+	1	1	0	0

Розклад занять *На сайті університету, також сайті ІЕЕ*

Мова викладання *Українська*

Інформація про
керівника курсу /
викладачів

Лектор: Качаєнко Ольга Борисівна, доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук

kachayenko@ukr.net

<https://intellect.kpi.ua/profile/kob7>

Практичні: Качаєнко Ольга Борисівна, доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук

kachayenko@ukr.net

<https://intellect.kpi.ua/profile/kob7>

Розміщення курсу	на платформі «Сікорський» (код доступу до курсу надається на першому занятті згідно з розкладом)
-------------------------	--

Програма навчальної дисципліни

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

Навчальна дисципліна «Вища математика. Частина 3» є заключною частиною курсу «Вища математика» і є логічним продовженням попередніх двох кредитних модулів «Вища математика. Частина 1», «Вища математика. Частина 2» та ґрунтується на знаннях студентів, набутих при їх вивченні.

Метою навчальної дисципліни є засвоєння студентами базових математичних знань та формування здібностей до володіння основними поняттями та методами теорії числових та функціональних рядів, функції комплексної змінної, операційного числення; використовувати теоретичний матеріал для розв'язання типових задач з даних тем.

Програмні компетентності:

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК09. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями,

ЗК10. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях ,

Фахові компетентності (ФК)

СК03. Здатність до використання теорій, принципів, методів і понять фундаментальних і загальноінженерних наук для професійної діяльності.

Програмні результати навчання

РН03. Відшуковувати необхідну інформацію в науковій та довідковій літературі, базах даних, Інтернет та інших джерелах;

РН07. Застосовувати методи математики, фізики, хімії, загальноінженерних наук для розв'язання складних спеціалізованих задач гірництва, розуміти наукові принципи і теорії, на яких базуються відповідні методи, області їх застосування та обмеження;

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

Навчальна дисципліна «Вища математика. Частина 3» викладається у третьому семестрі на базі попередніх двох частин «Вища математика. Частина 1» та «Вища математика. Частина 2». Компетентності та програмні результати навчання, одержані в процесі вивчення навчальної дисципліни, є необхідними для подальшого вивчення навчальних дисциплін спеціальності.

3. Зміст навчальної дисципліни

Освітній компонент «Вища математика. Частина 3» - відводиться 5 кредитів (150 годин).

Розділ 1. Числові ряди

Тема 1.1. Основні поняття та означення числових рядів. Властивості числових рядів. Необхідна ознака збіжності числового ряду.

Тема 1.2. Знакододатні числові ряди. Достатні ознаки збіжності.

Тема 1.3. Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца. Абсолютна і умовна збіжності.

Розділ 2. Функціональні ряди.

Тема 2.1. Поняття функціонального ряду. Рівномірна збіжність функціонального ряду. Ознака Вейерштрасса. Неперервність суми функціонального ряду. Почленне диференціювання та інтегрування функціональних рядів.

Тема 2.2. Поняття степеневих рядів. Теорема Абеля. Інтервал та радіус збіжності степеневих рядів. Властивості степеневих рядів.

Тема 2.3. Ряди Тейлора і Маклорена. Розвинення елементарних функцій в ряд Маклорена.

Тема 2.4. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень, границь функції, обчислення визначених інтегралів та розв'язання задач Коші для диференціальних рівнянь.

Розділ 3. Ряди Фур'є.

Тема 3.1. Поняття про тригонометричний ряд Фур'є. Формули для обчислення коефіцієнтів ряду Фур'є. Достатні умови подання функції через її ряд Фур'є.

Тема 3.2. Ряд Фур'є для парних та непарних функцій. Ряд Фур'є для $2l$ - періодичної функції.

Тема 3.3. Ряди Фур'є для функцій, заданих на відрізку $[0;l]$ або на відрізку $[a;b]$. Комплексна форма ряду Фур'є.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література

1. Дубовик В.П. Вища математика: навч. посіб. / Дубовик В.П., Юрик І.І. – К.: А.С.К., 2005. – 648 с.
2. Дубовик В.П. Вища математика. Збірник задач: навч. посіб. / Дубовик В.П., Юрик І.І. – К.: А.С.К., 2005. – 480 с.
3. Герасимчук В.С., Васильченко Г.С., Кравцов В.І. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах, Т.3, К.: Книги України ЛТД, 2009.– 400с.
4. Герасимчук В.С., Васильченко Г.С., Кравцов В.І. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах. Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли. Елементи теорії поля. **Ряди.** Прикладні задачі. Навч. Посіб. – Вид. 2-е, випр.. – К.: Книги України ЛТД, 2014. – 400 с.
5. Авдєєва, Т. В. Ряди Фур'є [Електронний ресурс] : практикум / Т. В. Авдєєва, **О. Б. Качаєнко** ; НТУУ «КПІ». – Електронні текстові дані (1 файл: 891 Кбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 89 с. – Назва з екрана. URI (Уніфікований ідентифікатор ресурсу): <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/16839>
6. Авдєєва Т.В. Числові та функціональні ряди. Ряди Фур'є. Збірник задач [Електронний ресурс] / Т. В. Авдєєва, **О. Б. Качаєнко** ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,78 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 131 с. – Назва з екрана. URI (Уніфікований ідентифікатор ресурсу) <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/45893>
7. Авдєєва, Т. В. Числові та функціональні ряди. Практикум [Електронний ресурс] / Т. В. Авдєєва, **О. Б. Качаєнко** ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,27 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2023. – 225 с. – Назва з екрана. URI <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/67836>
8. Качаєнко О.Б. Числові та функціональні ряди. Ряди Фур'є. Збірник тестових завдань [Електронний ресурс] / О. Б. Качаєнко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,43 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 37 с. – Назва з екрана. URI (Уніфікований ідентифікатор ресурсу) <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/45892>

Додаткова література

1. Завдання та методичні вказівки до вивчення окремих тем з курсу вищої математики [Електронний ресурс] / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: В.Ф. Зражевська, Т.В. Карнаухова. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2016. – 36 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/17728>
- 2.Владіміров В.М., Пучков О.А., Шмигевський М.В. Збірник завдань з вищої математики.. - Київ: Політехніка. - 2002.-108
3. Тевяшев А.Д. Вища математика у прикладах та задачах. Ч.3. Диференціальні рівняння. Ряди. Функції комплексної змінної. Операційне числення: Навч. посіб. для студентів технічних вузів / А.Д. Тевяшев, О.Г. Литвин – Харків: ХТУРЕ, 2002. -596 с.

4. Вища математика: підручник для студентів економічних напрямків підготовки/ кол. авторів.- Харків: Фоліо,2014

Інформаційні ресурси

Електронний архів наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Для опанування навчальної дисципліни застосовується пояснювально-ілюстративний або інформаційно-рецептивний, а також репродуктивний методи навчання. Навчальна дисципліна охоплює 36 годин лекцій та 36 годин практичних занять, виконання модульної контрольної роботи (МКР), яка складається з двох частин, виконання розрахункової роботи (РР). На практичних заняттях студенти опрацьовують теоретичний та практичний матеріал, розв'язуючи задачі, подібні до розглянутих на лекціях. Для самостійної роботи та кращого засвоєння матеріалу студентам задаються домашні завдання та індивідуальні завдання розрахункової роботи.

Лекції

Лекція 1-2. Основні поняття та означення числових рядів.

Властивості числових рядів. Необхідна ознака збіжності числового ряду. Знакододатні числові ряди. Достатні ознаки збіжності. Ознаки порівняння. Ознака Д'Аламбера. Радикальна та інтегральна ознаки Коші. Рекомендована література: [1,4]

Лекція 3-4. Знакозмінні ряди.

Ознака Лейбніца. Абсолютна і умовна збіжності. Рекомендована література: [1,4]

Лекція 5-6. Поняття функціонального ряду.

Рівномірна збіжність функціонального ряду. Ознака Вейєрштрасса. Властивості рівномірно збіжних функціональних рядів. Неперервність суми функціонального ряду. Почленне диференціювання та інтегрування функціональних рядів. Рекомендована література: [1,4]

Лекція 7-8. Поняття степеневих рядів.

Теорема Абеля. Інтервал та радіус збіжності степеневих рядів. Властивості степеневих рядів. Рекомендована література: [1,4]

Лекція 9-10. Ряди Тейлора і Маклорена. Розвинення елементарних функцій в ряд Маклорена.

Рекомендована література: [1,4]

Лекція 11-12. Застосування степеневих рядів для наближених обчислень

Рекомендована література: [1,4]

Лекція 13-14. Поняття про тригонометричний ряд Фур'є. Ортогональність функцій. Формули для обчислення коефіцієнтів ряду Фур'є. Достатні умови подання функції через її ряд Фур'є.

Рекомендована література: [1,4]

Лекція 15. Розвинення в ряд Фур'є функцій заданих на інтервалі $(-l;l)$. Рекомендована література: [1,4]

Лекція 16. Розвинення в ряди Фур'є парних і непарних функцій. Рекомендована література: [1,4]

Лекція 17. Розвинення в ряд Фур'є функцій з будь-яким періодом, заданих на скінченному інтервалі. Рекомендована література: [1,4]

Лекція 18. Оглядова лекція.

Перелік (орієнтовно) практичних занять

Рекомендована література (для виконання домашніх завдань): [2]

Практичне заняття 1. Числові ряди. Дослідження збіжності за означенням, знаходження суми числового ряду. Необхідна умова збіжності ряду. Знакододатні числові ряди. Ознаки порівняння: перша ознака порівняння, друга (гранична) ознака порівняння.

Практичне заняття 2. Достатні ознаки збіжності: Д'Аламбера, радикальна ознака Коші, інтегральна ознака Коші

Практичне заняття 3. Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца збіжності знакопосередніх рядів. Абсолютна і умовна збіжності.

Практичне заняття 4. Знакозмінні ряди. МКР частина 1 (МКР1).
Практичне заняття 5. Функціональні ряди. Знаходження області збіжності функціональних рядів. Рівномірна збіжність функціонального ряду. Ознака Вейерштрасса
Практичне заняття 6. Поняття степеневому ряду. Теорема Абеля. Інтервал та радіус збіжності степеневому ряду
Практичне заняття 7. Ряди Тейлора і Маклорена. Розвинення елементарних функцій в ряд Маклорена.
Практичне заняття 8. Диференціювання та інтегрування степеневих рядів. Знаходження суми степеневому ряду.
Практичне заняття 9. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень функцій. Обчислення границь послідовностей та функції.
Практичне заняття 10. Знаходження первісних у вигляді степеневих рядів. Дослідження області збіжності. Обчислення визначених інтегралів.
Практичне заняття 11. Знаходження розв'язків задач Коші у вигляді рядів Маклорена та рядів Тейлора. Знаходження значення похідної n -го порядку.
Практичне заняття 12. Тригонометричний ряд Фур'є. Розвинення в ряд Фур'є періодичних функцій з періодом $T = 2\pi$.
Практичне заняття 13. Розвинення в ряд Фур'є парних та непарних функцій.
Практичне заняття 14. Розвинення в ряд Фур'є функцій з будь-яким періодом, заданих на скінченному інтервалі.
Практичне заняття 15. Захист РГР частина 1 (РГР1).
Практичне заняття 16. МКР частина 2 (МКР2).
Практичне заняття 17. Захист РГР частина 2 (РГР2).
Практичне заняття 18. Оглядове заняття. Допуск до заліку.

6. Самостійна робота студента

Види самостійної роботи – опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до аудиторних занять, виконання домашніх завдань, виконання розрахункових робіт, виконання самостійних та індивідуальних робіт.

Самостійна робота студента передбачає:

підготовку до аудиторних занять – 15 год;

підготовку до модульної контрольної роботи – 3 год;

виконання РГР – 10 год;

підготовку до заліку – 20 год.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

На момент проведення кожного заняття, як лекційного, так і практичного, у студента на пристрої, з якого він працює, має бути встановлено додаток Zoom (у випадку дистанційного навчання), а також відкрито курс «Вища математика. Частина 2» на платформі «Сікорський» (код доступу до курсу надається на першому занятті згідно з розкладом). Силабус; лекційний матеріал; завдання до кожного практичного заняття; варіанти модульної контрольної роботи; методичні рекомендації до виконання практичних та розрахункової роботи; варіанти екзаменаційної роботи розміщено на платформі «Сікорський» та у системі «Електронний Кампус КПІ».

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- **правила відвідування занять**: відповідно до Наказу 1-273 від 14.09.2020 р. заборонено оцінювати присутність або відсутність здобувача на аудиторному занятті, в тому числі нараховувати заохочувальні або штрафні бали. Відповідно до РСО даної дисципліни бали нараховують за відповідні види навчальної активності на практичних заняттях.

- **правила поведінки на заняттях:** студент має слухно виконувати вказівки викладача щодо роботи на занятті, поводитися стримано й чемно та не заважати іншим студентам і викладачу. Використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача, в інтернеті, в дистанційному курсі на платформі Сікорський здійснюється за умови вказівки викладача;

- **політика дедлайнів та перескладань:**

а. МКР.

- успішним вважається виконання контрольної роботи, якщо студент отримав за неї не менш, ніж 60% від максимальної кількості балів.
- якщо студент не проходив або не з'явився на контрольну роботу (без поважної причини), його результат оцінюється у 0 балів.
- у випадку пропуску контрольної роботи без поважної причини або неуспішної здачі контрольної роботи перескладання контрольної роботи здійснюється за узгодженням з викладачем, при цьому максимальна оцінка, яку студент може отримати за контрольну роботу, складає 60% по відношенню до вчасної здачі контрольної роботи, при цьому попередня оцінка анулюється.
- у разі роботи в дистанційному режимі контрольну роботу потрібно захищати, незахищена робота оцінюється не більше як 20% від максимальної оцінки.
- Критерій оцінювання
 - «відмінно», повна відповідь, більше 90% потрібної інформації (повне, безпомилкове розв'язування завдання) – 10 балів;
 - «дуже добре», достатньо повна відповідь, більше 80% потрібної інформації або незначні неточності (повне розв'язування завдання з незначними неточностями) – 8-9.5 балів;
 - «добре», достатньо повна відповідь, не менше 70% потрібної інформації або незначні неточності (повне розв'язування завдання з незначними неточностями) – 7-7.5 балів;
 - «задовільно», неповна відповідь, не менше 65% потрібної інформації та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 6.5 балів;
 - «достатньо», неповна відповідь, менше 60% потрібної інформації та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 6 балів;
 - «незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 0-5 балів.

б. Критерії оцінювання РГР:

- правильно, вчасно виконане і захищене завдання оцінюється в 1-2 бал;
- правильно, вчасно виконане і не захищене завдання оцінюється в 20% від кількості балів за правильно, вчасно виконане і захищене;
- неправильно виконане завдання оцінюється в 0 балів і потребує переробки з зменшенням оцінки на 10% за кожну спробу;
- частково виконані завдання потребують переробки з зменшенням оцінки на 10% за кожну спробу;
- невчасно здане завдання оцінюється з зменшенням оцінки на 10% за кожний тиждень;
- теоретичний матеріал оцінюється в 5-10 балів.

Рейтинг з РГР вважається позитивним, якщо студент отримав не менше 60% від максимальної кількості балів.

- **політика щодо академічної доброчесності:** Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» <https://kpi.ua/files/honorcode.pdf> встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни «Вища математика. Частина 2»;

- **при використанні цифрових засобів зв'язку** з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соцмережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.

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

Поточний контроль: експрес-опитування, опитування за темою заняття, написання МКР, захист РГР, тести.

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

Семестровий контроль: залік.

Умови допуску до семестрового контролю: мінімально позитивна оцінка за МКР, зарахування розрахункової роботи, виконані тести і семестровий рейтинг не менше 30 балів.

Рейтингова система оцінювання результатів навчання

Рейтинг студента з кредитного модуля розраховується зі 100 балів, з яких 50 балів складає стартова шкала.

Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, які студент отримує за такі види робіт:

- 1) Модульну контрольну роботу, яка складається з 2 частин;
- 2) розрахункову роботу, яка складається з 2 частин;

1. Модульна контрольна робота (МКР)

Тема «Ряди».

Ваговий бал – 10 балів.
відмінно - 10 балів.
добре - 7-9 балів.
задовільно - 6 бал.
незадовільно - 0-5 бал.

Модульна контрольна робота (МКР) виконується студентом на практичному занятті в аудиторний час.

В умовах роботи дистанційно частина МКР може бути у вигляді тесту.

Максимальна кількість балів за МКР 10 балів (5балів+5балів=10балів).

2. Розрахункова робота (РГР)

Частина 1. Тема «Числові ряди»

Ваговий бал – 15 бал.

Частина 2. «Функціональні ряди»

Ваговий бал – 15 бал.

Розрахункова робота виконується студентом в поза аудиторний час і складається з 20-30 завдань і потребує захисту. Захист полягає в поясненні виконання завдань та відповіді на теоретичні питання даної теми (перелік питань надається при видачі завдання).

В умовах роботи дистанційно частина захисту РГР може бути у вигляді тесту.

Максимальна кількість балів за РГР 15+15=30 балів.

3. Тести (в системі MOODLE : платформа дистанційного навчання «Сікорський»).

Кількість балів за тести 10 балів. Кожен тест оцінюється в 1 бал.

Тест виконаний вірно на 100% оцінюється в 1 бал.

Тест виконаний вірно на 90% оцінюється в 0.9 бала.

Тест виконаний вірно на 80% оцінюється в 0.8 бала.

Тест виконаний вірно на 70% оцінюється в 0.7 бала.

Тест виконаний вірно на 60% оцінюється в 0.6 бала.

Правильних відповідей в кожному тесті повинно бути не менше ніж 60%.

Умовою атестації (календарного контролю) є виконання всіх робіт контролю (на час атестації) та отримання не менше 50% від максимального балу.

Студентам, які активно працюють на лекційних та практичних заняттях, можуть нараховуватися додаткові 4 бали.

Необхідною умовою допуску до заліку з курсу «Вища математика. Частина 3» є виконання та захист РГР, задовільне виконання МКР (не менше 60%), виконання всіх тестів (кожен тест виконаний не менше ніж на 60%).

Сума вагових балів контрольних заходів з курсу «Вища математика. Частина 3» складає:

$$R_c = 10 + 30 + 10 = 50 \text{ балів (семестровий рейтинг студента).}$$

Умовою допуску до заліку є мінімально позитивна оцінка за МКР, зарахування розрахункової роботи, стартовий рейтинг не менше 30 балів.

Студенти, які набрали протягом семестру рейтинг з дисципліни менше $R_D = 30$ балів, зобов'язані до початку екзаменаційної сесії підвищити свій рейтинг шляхом проведення додаткових контрольних заходів, інакше вони не допускаються до заліку і мають академічну заборгованість.

Екзаменаційна робота (залік) з курсу «Вища математика. Частина 3» складається з 5 питань (1 теоретичне і 4 задача), теоретичне питання максимально оцінюється в 10 балів, кожна задача оцінюється в 10 балів. Всього 50 балів ($R_E = 50$ бал.)

Критерії оцінювання теоретичних питань

<i>Рівень засвоєння навчального матеріалу</i>	<i>Бали</i>	<i>Критерії оцінювання теоретичних питань</i>
«відмінно»	9-10	повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації)
«добре»	7-8	достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або відповідь з незначними неточностями
«задовільно»	5-6	неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки
«незадовільно»	0-4	незадовільна відповідь (не відповідає вимогам на «задовільно»)

Критерій оцінювання задач.

<i>Рівень засвоєння навчального матеріалу</i>	<i>Бали</i>	<i>Критерії оцінювання задачі</i>
«відмінно»	9-10	задача вирішена правильно, з повним поясненням (вірний обґрунтований розв'язок не менше ніж 95% задачі)
«добре»	7-8	незначні помилки у вирішенні задачі (не менше 75% розв'язано вірно)
«задовільно»	5-6	значні помилки у вирішенні задачі (не менше 60% розв'язано вірно і пояснено)
«незадовільно»	0-4	Незадовільний рівень (не відповідає вимогам на «задовільно»)

Рейтингова шкала з курсу «Вища математика. Частина 3» складає $R = R_C + R_E = 100$ балів.

У разі переходу на дистанційне навчання (згідно наказу 7-86 від 08.05.2020, п.3.15) студентам, індивідуальний рейтинг яких $30 \leq R_I \leq 45$, екзаменаційна оцінка може бути виставлена «автоматом» (зі згодою студента) за формулою додатку 1 до наказу 7-86 шляхом перерахунку стартових балів в 100-бальну шкалу $R = 60 + \frac{40(R_I - R_D)}{R_C - R_D}$. Оцінка «відмінно» виставляється в режимі відео зв'язку з умови $R_I > 45$ при демонстрації повних та міцних теоретичних знань і вміння розв'язувати нестандартні задачі. У разі незгоди студента з оцінкою «автомат», студент складає залік в режимі відео зв'язку згідно розкладу екзаменаційної сесії. У разі технічних збоїв (відключення світла, Інтернету, тощо) керуватися додатком 1 до наказу 7-86, п.3.15.

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

доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук
Качаєнко Ольга Борисівна

Ухвалено кафедрою математичної фізики та диференціальних рівнянь (протокол № 8 від 05.06.2025р.)

Погоджено Методичною комісією ННІЕЕ (протокол № 30 від 25.06.25)