



Вища математика. Частина 2.

Інтегральні обчислення. Диференціальні рівняння

Робоча програма навчальної дисципліни (силабус)

Реквізити навчальної дисципліни	
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	14 Електрична інженерія
Спеціальність	142 Енергетичне машинобудування
Освітня програма	Інженерія і комп'ютерні технології теплоенергетичних систем
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	очна(денна)
Рік підготовки, семестр	1 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	4,5 кредитів ЕКТС, 135 год. Лекційних занять: 36 год. Практичних занять: 36 год. Самостійна робота студентів: 63 год.
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен/ Модульна контрольна робота, розрахункова робота
Розклад занять	http://roz.kpi.ua/
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: Дудкин Микола Євгенович, професор кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь, д.ф.-м.н. dudkin@imath.kiev.ua Практичні: Массалітіна Євгенія Вікторівна, доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь, к.ф.-м.н., massalitinaev@gmail.com
Розміщення курсу	Google classroom, https://www.library.kpi.ua/

Програма навчальної дисципліни

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

Навчальна дисципліна «Вища математика» 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 навчальної дисципліни є формування у студентів:

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК 8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Фахові компетентності (ФК)

ФК 2. Здатність застосовувати свої знання і розуміння для визначення, формулювання і вирішення інженерних завдань з використанням методів електричної інженерії.

ФК 10. Здатність забезпечувати моделювання об'єктів і процесів з використанням стандартних і спеціальних пакетів програм та засобів автоматизації інженерних розрахунків, проводити експерименти за заданими методиками з обробкою й аналізом результатів.

ФК 11. Здатність використовувати стандартні методики планування експериментальних досліджень, здійснювати обробку та узагальнення результатів експерименту.

ФК 14. Здатність виконувати роботи з розрахунку й проектування об'єктів і систем у області енергомашинобудування відповідно до технічних завдань з використанням сучасних CAD/CAM/CAE систем.

Програмні результати навчання (ПРН)

ПРН 1. Знання і розуміння математики на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

ПРН 3. Розуміння широкого міждисциплінарного контексту спеціальності 142 Енергетичне машинобудування.

ПРН 4. Застосовувати інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до спеціальності 142 Енергетичне машинобудування; обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень.

ПРН 21. Аналізувати розвиток науки і техніки.

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

Пререквізити: «Вища математика. Частина 1. Лінійна алгебра. Диференціальне числення».

Постреквізити: продовження вивчення дисципліни «Вища математика» за кредитним модулем «Вища математика. Частина 3. Числові і функціональні ряди. Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли».

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 4. Інтегральне числення функції однієї змінної

Тема 4.1. Невизначений інтеграл

Тема 4.2. Визначений інтеграл

Тема 4.3. Невласні інтеграли; інтеграли, залежні від параметрів

Розділ 5. Функції кількох змінних

Тема 5.1. Поняття функції кількох змінних. Границя та неперервність. Диференціювання та застосування похідних

Розділ 6. Звичайні диференціальні рівняння

Тема 6.1. Звичайні диференціальні рівняння першого порядку

Тема 6.2. Звичайні диференціальні рівняння вищих порядків

Тема 6.3. Системи звичайних диференціальних рівнянь

Тема 6.4. Елементи теорії стійкості

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: - Навчальний посібник. - К.: А.С.К., 1993, 2001.
2. Вища математика: **Диференціальне числення функцій багатьох змінних. Навчальний посібник.** [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за технічними спеціальностями / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад. : В.А. Пилипенко, Є.В. Массалітіна. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,466 Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 62 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/46038>
3. **Невласні інтеграли** [Електронний ресурс] : **методичні вказівки до вивчення теми дисципліни «Вища математика» для студентів теплоенергетичного факультету денної та заочної форм навчання / НТУУ «КПІ» ; уклад.: Є. В. Массалітіна, О. М. Шевцова. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,19 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2013. – 48 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/31898>**
4. **Невизначений інтеграл** [Електронний ресурс] : **Практикум з вищої математики для студентів усіх спеціальностей / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. Є. В. Массалітіна. – Електронні текстові дані (1 файл 1,42 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 37 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/27859>**
5. **Розв'язання в полярній системі координат геометричних задач за допомогою визначеного інтеграла** [Електронний ресурс] : **методичний посібник до вивчення дисципліни «Вища математика» для студентів усіх спеціальностей / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. Г. К. Новикова, Є. В. Массалітіна. – Електронні текстові дані (1 файл 3,62 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 70 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/27858>**
6. Вища математика: **Диференціальне числення функцій багатьох змінних: Практикум** [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за технічними спеціальностями / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. : Є.В. Массалітіна, О.О. Кільчинський. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,303 Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 35 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/39958>
7. Вища математика: **Диференціальні рівняння: Практикум** [Електронний ресурс]: навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за технічними спеціальностями / КПІ ім. Ігоря Сікорського ;

уклад. : Є.В. Массалітіна, В.А. Пилипенко. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,303 Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 36 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/46041>

Додаткова література:

1. Справочное пособие по математическому анализу. Ч.І. Введение в анализ, производные, интегралы. Ляшко И.И., Боярчук А.К., Гай Я.Г. и др. - Киев, Вища школа, 1978.
2. Бугров Я.С., Никольский С.М. Дифференциальное и интегральное исчисление. - М. Наука, 1981.
3. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление для вузов. Том I. - М. Наука, 1972, 1978.
4. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. - М. Наука, 1969, 1985.
5. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. 1 часть. - М.: Рольф, 2002. – 288 с.
6. Сборник задач по математике (для ВТУЗов). Линейная алгебра и основы математического анализа. Под редакцией Ефимова А.В., Демидовича Б.П., - М. Наука, 1981, 1986.
7. Данко П.Е., Попов А.Г. Высшая математика в упражнениях и задачах. Части I,II. - М., Высшая школа, 1974.
8. Рубан П.И., Гармаш Е.Е. Руководство к решению задач по аналитической геометрии. - М., Высшая школа, 1963.
9. Справочное пособие по математическому анализу. Ч.І. Введение в анализ, производные, интегралы. Ляшко И.И., Боярчук А.К., Гай Я.Г. и др. - Киев, Вища школа, 1978.
10. И. А. Каплан. Практические занятия по высшей математике. Ч. 1-5. – Харьков, Издательство Харьковского университета, 1967-1972.
11. Higher mathematics: Differential equations: Practice book [Electronic resource]: training manual for students of technical specialties / Igor Sikorsky KPI; compilers: E.V. Massalitina, V.A. Pylypenko. – Electronic text data (1 file: 2,04 MB). – Kyiv: Igor Sikorsky KPI, 2022. – 36 p. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/48515>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Перелік лекцій

Розділ 4. Інтегральне числення функції однієї змінної	
Тема 4.1. Невизначений інтеграл	
1	Л-1. Первісні функції, їх властивості. Невизначений інтеграл, означення та властивості. Таблиця інтегралів. Заміна змінної у невизначеному інтегралі.
2	Л-2. Інтегрування частинами невизначеного інтегралу. Приклади. Дробово - раціональні функції та їх інтегрування.
3	Л-3. Інтегрування тригонометричних функцій. Інтегрування деяких ірраціональних функцій. Інтегрування диференціальних біномів. Теорема Чебишева. Приклади елементарних функцій, інтегралів від яких не виражаються через елементарні функції. Інтегрування раціональних функцій від квадратичних тричленів.
Тема 4.2. Визначений інтеграл	
4	Л-4. Задачі, які приводять до поняття визначеного інтегралу. Визначений інтеграл як границя інтегральної суми. Достатні умови існування визначеного інтегралу (без доведення). Властивості визначеного інтегралу.
5	Л-5. Визначений інтеграл як функція верхньої змінної межі інтегрування. Неперервність та диференційованість цієї функції (теорема Барроу). Формула Ньютона - Лейбніца Заміна змінної та інтегрування частинами визначеного інтегралу. Знаходження $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^n x dx$.
6	Л-6. Площа плоскої фігури в декартових координатах. Площа криволінійного сектора. Знаходження об'єму тіла за відомими площами паралельних перерізів. Обчислення об'єму тіл обертання.
7	Л-7. Довжина плоскої дуги, заданої в декартових координатах, параметричними рівняннями та в полярній системі координат. Довжина просторової кривої. Диференціал дуги. Площа поверхні обертання.
Розділ 5. Функції кількох змінних	
Тема 5.1. Поняття функції кількох змінних. Границя та неперервність. Диференціювання та	

застосування похідних	
8	Л-8. Евклідов n -вимірний простір. Основні поняття. Означення функції кількох змінних. Графік функції двох змінних. Границя функції двох змінних. Неперервність функції двох змінних в точці, в області, в замкненій області. Теорема Вейерштраса та Коші про властивості неперервних функцій. Частинні похідні функції двох змінних, означення, геометричний зміст. Диференційованість функції двох змінних. Необхідна та достатня умови диференційованості функції.
9	Л-9. Повний диференціал функції двох змінних., застосування до наближених обчислень. Дотична площина та нормаль до поверхні. Геометричний зміст диференціала функції двох змінних. Похідна складної функції. Повна похідна. Похідна неявно заданої функції. Похідні вищих порядків. Теорема про мішані похідні.
Розділ 6. Звичайні диференціальні рівняння	
Тема 6.1. Звичайні диференціальні рівняння першого порядку	
10	Л-10. Задачі, що приводять до диференціальних рівнянь. Порядок диференціального рівняння, означення його розв'язку. Задача Коші. Теорема про існування та єдиність розв'язку задачі Коші для диференціальних рівнянь першого порядку. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Диференціальні рівняння першого порядку однорідні відносно змінних. СРС: Поле напрямків. Ізокліни. Метод послідовних наближень (метод Ейлера).
11	Л-11. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі.
Тема 6.2. Звичайні диференціальні рівняння вищих порядків	
12	Л-12. Диференціальні рівняння вищих порядків, задача Коші, означення загального розв'язку. Теорема про існування та єдиність розв'язку. Типи диференціальних рівнянь вищого порядку, які допускають зниження порядку. Лінійні диференціальні рівняння n -ого порядку. Властивості розв'язків лінійних однорідних диференціальних рівнянь. Лінійно залежні та незалежні системи функцій. Визначник Вронського. Фундаментальна система розв'язків лінійного однорідного диференціального рівняння n -ого порядку. Формула Остроградського - Ліувілля. Теорема про необхідну та достатню умови лінійної незалежності n розв'язків ЛОДР n -го порядку.
13	Л-13. Теорема про структуру загального розв'язку лінійного однорідного диференціального рівняння. Теорема про структуру загального розв'язку лінійного неоднорідного диференціального рівняння. Теорема про суперпозицію розв'язків. Побудова частинного розв'язку ЛНДУ методом варіації довільних сталих.
14	Л-14. Лінійне однорідне диференціальне рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами, характеристичне рівняння, побудова загального розв'язку. Побудова фундаментальної системи розв'язків ЛОДУ n -ого порядку із сталими коефіцієнтами. Знаходження частинних розв'язків ЛНДУ з сталими коефіцієнтами та спеціальною правою частиною.
Тема 6.3. Системи звичайних диференціальних рівнянь	
15-16	Л-15-16. Системи диференціальних рівнянь. Нормальні та канонічні системи рівнянь Задача Коші. Формулювання теореми існування та єдиності розв'язку задачі Коші Загальний і частинний розв'язки., загальний інтеграл. Розв'язок нормальної системи методом виключення.
Розділ 4. Інтегральне числення функції однієї змінної	
Тема 4.3. Невласні інтеграли; інтеграли, залежні від параметрів	
17-18	Л-17-18. Невласні інтеграли від обмежених функцій по необмеженому проміжку (невласні інтеграли 1-го роду). Невласні інтеграли від необмежених функцій по обмеженому проміжку (невласні інтеграли 2-го роду). Достатні умови збіжності і розбіжності невластних інтегралів. Поняття про абсолютну збіжність.

Перелік практичних занять

Розділ 4. Інтегральне числення функції однієї змінної	
Тема 4.1. Невизначений інтеграл	
1	П-1. Обчислення невизначених інтегралів за таблицею. Заміна змінної у невизначеному інтегралі.

2	<i>П-2. Інтегрування частинами невизначеного інтегралу. Інтегрування раціональних дробів.</i>
3	<i>П-3. Інтегрування виразів, що містять тригонометричні функції.</i>
4-5	<i>П-4-5. Інтегрування деяких ірраціональних функцій.</i>
Тема 4.2. Визначений інтеграл	
6	<i>П-6. Визначений інтеграл. Формула Ньютона - Лейбніца. Заміна змінної та інтегрування частинами визначеного інтегралу. Видача РР - 2.</i>
7	<i>П- 7. Обчислення площ плоских фігур та об'ємів тіл.</i>
8	<i>П- 8. Обчислення довжини дуги кривої. Площа поверхні обертання.</i>
Розділ 5. Функції кількох змінних	
Тема 5.1. Поняття функції кількох змінних. Границя та неперервність. Диференціювання та застосування похідних	
9	<i>П-9. Функції багатьох змінних, область визначення, границя, неперервність. Частинні похідні та повний диференціал. Захист РР - 2.</i>
10	<i>П-10. Похідна складної та неявної функції багатьох змінних. Дотична площини та нормаль до поверхні.</i>
Розділ 6. Звичайні диференціальні рівняння	
Тема 6.1. Звичайні диференціальні рівняння першого порядку	
11	<i>П-11. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Диференціальні рівняння однорідні відносно змінних.</i>
12	<i>П-12. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі. Задачі на складання диференціальних рівнянь.</i>
Тема 6.2. Звичайні диференціальні рівняння вищих порядків	
13	<i>П-13. Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають зниження порядку.</i>
14	<i>П-14. Лінійні однорідні диференціальні рівняння з сталими коефіцієнтами, характеристичне рівняння, побудова загального розв'язку. Неоднорідні лінійні диференціальні рівняння з сталими коефіцієнтами та спеціальною правою частиною.</i>
15	<i>П-15. Інтегрування лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь методом варіації довільних сталих.</i>
Тема 6.3. Системи звичайних диференціальних рівнянь	
15	<i>Інтегрування систем диференціальних рівнянь..</i>
16	<i>П-16. МКР. "Звичайні диференціальні рівняння". Структура роботи. 1. Теоретичне питання. 2. Приклад на розв'язання диференціального рівняння першого порядку. 3. Приклад на розв'язання диференціального рівняння вищого порядку що допускає зниження порядку. 4. Задача Коші для лінійного неоднорідного рівняння другого порядку з сталими коефіцієнтами. 5. Задача на складання та розв'язання диференціального рівняння.</i>
Розділ 4. Інтегральне числення функції однієї змінної	
Тема 4.3. Невласні інтеграли та інтеграли, залежні від параметрів	
17	<i>П-17. Невласні інтеграли першого роду.</i>
18	<i>П-18. Невласні інтеграли другого роду.</i>

6. Самостійна робота студента

Види самостійної роботи – опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до аудиторних занять, виконання домашнього завдання, виконання РР та самостійних робіт

Розділ 4. Інтегральне числення функції однієї змінної	
Тема 4.2. Визначений інтеграл	
1	<i>Л-7. Статичні моменти та координати центру мас матеріальної дуги та матеріальної плоскої</i>

	фігури. Теореми Паппа - Гульдїна. Моменти інерції.
Розділ 5. Функції кількох змінних	
Тема 5.1. Поняття функції кількох змінних. Границя та неперервність. Диференціювання та застосування похідних	
2	Л-9. Диференціали вищих порядків. Формула Тейлора для функції двох змінних. Екстремуми функції двох змінних, необхідні та достатні умови. Найбільше та найменше значення неперервної функції на обмеженій замкненій області. Умовний екстремум. Метод функції Лагранжа.
Розділ 6. Звичайні диференціальні рівняння	
Тема 6.1. Звичайні диференціальні рівняння першого порядку	
3	Л-10. Поле напрямків. Ізокліни. Метод послідовних наближень (метод Ейлера).
Тема 6.2. Звичайні диференціальні рівняння вищих порядків	
4	Л-12. Побудова загального розв'язку лінійного однорідного диференціального рівняння другого порядку з неперервними коефіцієнтами якщо відомий його нетривіальний розв'язок.
Тема 6.3. Системи звичайних диференціальних рівнянь	
5	Л-15. Лінійні однорідні системи. Загальний розв'язок. Лінійні однорідні системи зі сталими коефіцієнтами і їх розв'язок у випадку простих коренів характеристичного рівняння.
Тема 6.4. Елементи теорії стійкості	
6	Л-16. Поняття про стійкість розв'язків диференціальних рівнянь. Визначення стійкості та асимптотичної стійкості за Ляпуновим. Функції Ляпунова. Теореми Ляпунова про стійкість та асимптотичну стійкість. Стійкість нульового розв'язку системи лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами.
Тема 4.3. Невласні інтеграли; інтеграли, залежні від параметрів	
7	Л-17. Інтеграли, залежні від параметрів. Неперервність. Диференціювання та інтегрування за параметром. Невласні інтеграли, які залежать від параметрів. Гама- та бета-функції.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Академічна доброчесність

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

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>

Відвідування занять

Відвідування лекцій, практичних занять та консультацій не оцінюється. Однак, студентам рекомендується їх відвідувати, оскільки на них викладається теоретичний та практичний матеріал, розвиваються навички, необхідні для виконання практичних завдань та успішного написання КР, виконання РР та самостійних робіт.

Процедура оскарження результатів контрольних заходів

Студенти мають можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами (згідно "Положення про систему забезпечення якості вищої освіти у Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”, “Положення про організацію навчального процесу”).

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

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

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр (на 8 та 14 тижнях) з метою підвищення якості навчання студентів та моніторингу виконання графіку освітнього процесу студентами

Атестація студентів проводиться за значенням поточного рейтингу студента на час атестації. Якщо значення цього рейтингу не менше 50% від максимально можливого на час атестації, студент вважається

атестованим. В іншому випадку в атестаційній відомості виставляється «не атестовано». Також не атестується студент у разі невиконання або не захисту хоча б однієї з частин КР, термін подання якої був до тижня проведення атестації, або не написав на позитивну оцінку всі, заплановані на цей час, частини КР.

Семестровий контроль: екзамен.

Рейтингова система оцінювання результатів навчання студентів (PCO).

Рейтинг студента розраховується виходячи із 100-бальної шкали ($R = 100$), з них 50 балів складає стартова шкала ($R_C = 50$) та 50 балів - екзаменаційна шкала ($R_E = 50$).

Стартовий рейтинг R_C студента складається з балів R_K , що студент отримує протягом семестру з кожного контрольного заходу:

– модульний контроль (МК, ваговий бал – 26). МК проводиться у вигляді КР. КР може бути поділена на декілька КР (частин). Максимальна кількість балів в сумі за всі КР складає – 26 балів. Кількість КР, їх структура та критерії оцінювання завдань доводяться до студентів завчасно.

– розрахункова робота та її захист (РР+ЗРР, ваговий бал – 18). РР виконується студентом в позааудиторний час (8 балів). Захист РР оцінюється в 10 балів.

– експрес-контроль (ЕК, ваговий бал – 6). Робота на лекційних та практичних заняттях і самостійної роботи в позааудиторний час.

Сума вагових балів R_K з кожного контрольного заходу дорівнює розміру стартової шкали $R_C = \sum_K R_K = 50$. Значення стартової рейтингової оцінки R_C доводиться до студентів на останньому занятті.

Умови допуску до семестрового контролю: мінімально позитивна оцінка за КР (13 балів), зарахування РР 11 (балів), семестровий рейтинг не менше 27 балів.

Студенти, які набрали протягом семестру менше 27 балів, зобов'язані до початку екзаменаційної сесії підвищити його, усунувши поточні заборгованості, що призвели до цього, інакше вони не допускаються до екзамену з цієї дисципліни і мають академічну заборгованість.

Екзаменаційна робота (ваговий бал - 50) проводиться відповідно до навчального плану у вигляді семестрового екзамену в терміни, встановлені графіком навчального процесу та в обсязі навчального матеріалу, визначеному робочою програмою дисципліни. Форма проведення семестрового контролю – комбінована, зміст і структура екзаменаційних білетів (контрольних завдань) та критерії оцінювання визначаються рішенням кафедри. На консультації доводяться до відома студентів правила проведення екзамену, критерії оцінювання, стартові рейтинги, а також зазначається, хто не допущений до екзамену і з якої причини. На екзамені студенти виконують письмову контрольну роботу.

Для більш об'єктивної оцінки рівня підготовки студента екзаменаторові надається право задавати додаткові питання в межах навчальної програми.

Після оцінювання відповідей студента на екзамені (виконання екзаменаційної контрольної роботи та відповідей на додаткові питання) викладач підраховує суму R_E балів з екзаменаційної роботи. Рейтинг R_E вважається позитивним, якщо студент отримав не менше $0,6R_E = 0,6 \cdot 50 = 30$ балів. Якщо студент отримав оцінку меншу 30 балів, то екзаменаційна робота оцінюється в 0 балів.

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

Процедура оскарження результатів контрольних заходів

Студенти мають право і можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами (детальніше: https://osvita.kpi.ua/2020_7-170, https://document.kpi.ua/files/2020_7-170.pdf).

Студенти мають право оскаржити результати контрольних заходів, але обов'язково аргументовано, пояснивши з яким критерієм не погоджуються відповідно до оціночного листа та/або зауважень.

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>).

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

1. Дистанційне навчання:

В умовах дистанційного режиму організація освітнього процесу здійснюється з використанням технологій дистанційного навчання: система Електронний кампус, ресурси платформи дистанційного навчання «Сікорський», сервіс «Google Classroom». Для більш ефективної комунікації з метою розуміння структури навчальної дисципліни і засвоєння матеріалу використовуються сервіси для організації онлайн-конференцій та відеозв'язку (наприклад, «Zoom», «Skype», «Google Meet»), електронна пошта, месенджери (Viber, WhatsApp, Telegram, google документи).

2. Навчання в умовах правового режиму воєнного стану:

- передбачає проведення усіх видів занять дистанційно (з використанням синхронної або асинхронної моделі освітньої взаємодії), у відповідності до Регламенту організації освітнього процесу в дистанційному режимі та Положення про дистанційне навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського;
- кінцеві терміни виконання індивідуальних завдань і завдань самостійної роботи переносяться на кінець семестру (з обов'язковим виконанням і захистом);
- у рейтингову систему оцінювання вносяться зміни стосовно нарахування штрафних балів за не своєчасне виконання завдань: штрафні бали не нараховуються.

3. Для студентів існує можливість зарахування (у вигляді додаткових балів до рейтингу до 10 балів) сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за тематикою дисципліни.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено

доцентом кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук Массалітіною Євгенією Вікторівною,
старшим викладачем кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, Веригіною Інгою Вячеславівною.

Ухвалено кафедрою математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ (протокол № 8 від 07.06.2022р.)

Погоджено Методичною комісією ТЕФ (протокол № 9 від 30.06.2022 р.)