



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

Кафедра
математичної фізики та
диференціальних рівнянь



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

Вища математика. Частина 1. Лінійна алгебра.

Диф. числення. Інтегральне числення.

Диференціальні рівняння

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>14 Електрична інженерія</i>
Спеціальність	<i>144 Теплоенергетика</i>
Освітня програма	<i>Теплоенергетика та теплоенергетичні установки електростанцій</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>11 кредитів, 330 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен</i>
Розклад занять	<i>Лекційні заняття – два або три рази на тиждень; практичні заняття – два або три рази на тиждень</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: канд. фіз.-мат. наук, доц. Степахно Ірина Василівна, stir@ukr.net Практичні: канд. фіз.-мат. наук, доц. Степахно Ірина Василівна, stir@ukr.net
Розміщення курсу	<i>Сайт кафедри, інформаційні ресурси в бібліотеці</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів інтегральної компетентності — здатності до логічного мислення, формування особистості студентів; розвиток їх інтелекту і здібностей; здатності розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми професійної діяльності у новітніх технологіях, використовувати методи математичного аналізу в інженерних розрахунках.

Метою кредитного модуля є формування у студентів здатностей використовувати методи вищої математики для оволодіння необхідним математичним апаратом, що допомагає аналізувати, моделювати та розв'язувати прикладні інженерні задачі із застосуванням, де це можливо, обчислювальної техніки.

Основні завдання кредитного модуля.

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання:

- *знання* : студент повинен знати означення та основні теореми курсу “Вища математика”;

- *уміння*: студент повинен уміти доводити основні теореми курсу “Вища математика” та застосовувати теоретичну базу до розв’язування практичних задач, розвивати логічне і алгоритмічне мислення, самостійно поширювати свої математичні знання та проводити математичний аналіз прикладних задач;

- *досвід*: набуті знання студент має застосовувати при вивченні різних розділів курсу вищої математики, при опануванні курсів інформаційних технологій, фізики, теоретичної механіки, основ електротехніки та електроніки, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, тепломасообміну та інших спеціальних дисциплін, а також в інженерних розрахунках.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК 03 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 04 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 06 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 09 Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Фахові компетентності (ФК):

ФК 01 Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні методи, методи природничих та технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в теплоенергетичній галузі.

Програмні результати навчання:

ПРН 01 Знати і розуміти математику, фізику, хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

ПРН 05 Обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи, правильно інтерпретувати результати таких досліджень.

ПРН 19 Володіти методами наукового дослідження процесів теплоенергетичного обладнання, а також вміти ефективно застосовувати сучасні електронні засоби щодо технологічного контролю, реєстрації та подальшої обробки вимірювальних параметрів при дослідженні та проектуванні теплоенергетичного устаткування.

ПРН 21 Володіти необхідним науковим підґрунтям, методиками та методами планування та здійснення експериментальних досліджень теплового устаткування теплоенергетичних об'єктів муніципальної, промислової сфер та електростанцій.

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

Навчальна дисципліна «Вища математика. Частина 1» викладається в першому семестрі на базі повної середньої або середньої професійної освіти. На результатах вивчення даної дисципліни базуються курси «Фізика», «Теоретична механіка», «Основи електротехніки та електроніки», «Технічна термодинаміка», «Гідрогазодинаміка», «Тепломасообмін» та інші дисципліни професійної підготовки.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Елементи лінійної алгебри і аналітичної геометрії.

Тема 1.1. Елементи лінійної алгебри.

Тема 1.2. Векторна алгебра.

Тема 1.3. Елементи аналітичної геометрії на площині та в просторі.

Розділ 2. Вступ до математичного аналізу.

Тема 2.1. Множини чисел.

Тема 2.2. Числові послідовності, границі.

Тема 2.3. Границі та неперервність функції однієї змінної.

Розділ 3. Диференціальне числення функції однієї змінної.

Тема 3.1. Похідна функції, диференціал.

Тема 3.2. Похідні та диференціали вищих порядків, їх застосування.

Тема 3.3. Застосування диференціального числення для дослідження функцій і побудови їх графіків.

Розділ 4. Функції кількох змінних.

Тема 4.1. Поняття функції кількох змінних.

Тема 4.2. Границя та неперервність.

Тема 4.3. Диференціювання функції кількох змінних та застосування похідних.

Розділ 5. Спеціальні глави вищої математики.

Тема 5.1. Скалярне поле.

Тема 5.2. Похідна за даним напрямком.

Тема 5.3. Градієнт.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Дубовик В.П. Вища математика: навч. посіб. / Дубовик В.П., Юрик І.І. – К.: А.С.К., 2005. – 648с.
2. Грималюк В.П. Вища математика: У 2 ч.: навч. посіб. / Грималюк В.П., Кухарчук М.М., Ясінський В.В. – К.: Віпол, 2004. – Ч. 1. – 376 с.
3. Дудкін М. Є. Вища математика [Електронний ресурс] : підручник для здобувачів ступеня бакалавра за інженерними спеціальностями / М. Є. Дудкін, О. Ю. Дюженкова, І. В. Степахно. КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ, 2022. – 449 с.
4. Дюженкова О. Ю., Дудкін М. Є., Степахно І. В. Вища математика. Практикум [Електронний ресурс] : навчальний посібник / КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ, 2021. – 409 с.
5. Зайцев Є. П. Вища математика: інтегральне числення функцій однієї та багатьох змінних, звичайні диференціальні рівняння, ряди: навч. посіб. / Є. П. Зайцев. – К.: Алерта, 2018. – 608 с.
6. Клепко В. Ю. Вища математика в прикладах і задачах: навчальний посібник / В. Ю. Клепко, В. Л. Голець. – К.: Центр навчальної літератури, 2017. – 594 с.

Допоміжна література

1. Стрижак Т.Г. Математичний аналіз: приклади і задачі: навч. посіб. / Стрижак Т.Г., Коновалова Н.Р. – К.: Либідь, 1995. – 240 с.
2. Давидов М. О. Курс математичного аналізу. В 3 ч. – Ч. 2 – К.: Вища школа, 1991. – 366 с.
3. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика. Збірник задач: Навч.посібн. – К.: А.С.К., 2004. – 480 с.

Рекомендації

Методичні матеріали та вказівки до виконання РГР і домашніх робіт надаються студентам за допомогою платформ Zoom, Google Classroom, електронної пошти та соціальних мереж.

Сайт наукової бібліотеки НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського» <http://library.kpi.ua> в розділі «Електронні ресурси», підрозділі «Загальний електронний каталог НТБ» дозволяє знайти та замовити рекомендовану літературу до навчальної дисципліни та отримати доступ до електронних ресурсів бібліотеки та роботи з ними.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

На лекційних заняттях – Лекція (електронний варіант), пояснення, мозковий штурм, проблемні завдання.

Лекційні заняття

№	Назви лекцій, перелік основних питань та завдання на самостійну роботу
1-2	Матриці та дії над ними. Визначники квадратних матриць другого та третього порядків: визначення, основні властивості. Мінори і алгебраїчні доповнення. Теорема про величину визначника, та анулювання. Прямокутні матриці та їх мінори. Ранг матриці. Елементарні перетворення матриць. <i>Завдання на СРС:</i> Поняття про визначник квадратної матриці n-го порядку.
3-5	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Системи n лінійних рівнянь з n невідомими. Теорема Крамера. Теорема Кронекера-Капелі (без доведення). Однорідні системи. Розв'язання систем лінійних рівнянь методом Гауса. Дії над матрицями. Обернена матриця. Розв'язування системи лінійних рівнянь за допомогою матричного методу. <i>Завдання на СРС:</i> Довільні системи лінійних рівнянь.
6-7	Векторний аналіз. Геометричні вектори. Лінійні операції над геометричними векторами та їх властивості. Лінійно-незалежні системи векторів. Базис системи векторів. Координати вектора у деякому базисі.. <i>Завдання на СРС.</i> Дії над векторами, які задано координатами у деякому базисі.
8-9	Базиси систем векторів на прямій, площині та у просторі. Розклад вектора за координатними базисами. Прямокутна декартова система координат. Координати векторів і точок у прямокутній декартовій системі координат. Полярна система координат. <i>Завдання на СРС:</i> Сферична, циліндрична системи координат.
10-11	Дії над векторами. Скалярний добуток двох геометричних векторів та його властивості. Векторний і мішаний добуток векторів та їх властивості. <i>Завдання на СРС:</i> Геометричний та механічний зміст скалярного добутку.
12-13	Рівняння площин та прямих. Різні види рівнянь площин та прямих. Деякі основні задачі на площину та пряму: визначення кутів та відстаней. <i>Завдання на СРС:</i> Полярні рівняння.

№	Назви лекцій, перелік основних питань та завдання на самостійну роботу
14-15	<p>Поняття про криві другого порядку. Коло, еліпс, гіпербола, парабола. Директриси кривих другого порядку. Лінійні перетворення. Перетворення координат. <i>Завдання на СРС:</i> Полярні та параметричні рівняння кривих другого порядку.</p>
16	<p>Загальне рівняння кривої другого порядку. Приведення квадратичної форми до канонічного вигляду. <i>Завдання на СРС:</i> Спрощення загального рівняння кривої другого порядку.</p>
17	<p>Поверхні другого порядку. Сфера. Еліпсоїд. Гіперболоїди. Параболоїди. Циліндричні поверхні. Поверхні обертання. Поверхні обертання другого порядку. Конічні поверхні. <i>Завдання на СРС.</i> Лінійчасті поверхні.</p>
18	<p>Вступ до математичного аналізу. Числа. Множини. Дійсні числа та їх геометричне зображення. Абсолютна величина дійсного числа та її властивості. Множини дійсних чисел. Обмежені множини. Нижня і верхня межі в обмеженій множині. Поняття про комплексні числа. <i>Завдання на СРС:</i> Логичні символи.</p>
19	<p>Функція. Функція, способи її задання. Обернена функція. Обернені тригонометричні функції. Складена функція. Класифікація функцій. Границя функції і послідовності, основні властивості границі функції. Нескінченно малі і нескінченно великі функції та зв'язок між ними. Леми про нескінченно малі функції. <i>Завдання на СРС:</i> Параметрично задані функції.</p>
20	<p>Основні теореми про границі. Арифметичні операції над границями. Перехід до границі в нерівності. Теорема про проміжну зміну, існування границі монотонної обмеженої послідовності. <i>Завдання на СРС:</i> Натуральні логарифми.</p>
21	<p>Обчислення границь функцій. Перша і друга чудові границі. Порівняння нескінченно малих. Розкриття невизначеностей. <i>Завдання на СРС:</i> Гіперболічні функції.</p>
22-23	<p>Неперервність функції. Неперервність функції в точці, одностороння неперервність функції в точці. Точки розриву, їх класифікація. Неperервність функцій на інтервалі і на відрізку. Арифметичні операції над неперервними функціями. Неperервність складної функції. Теореми Коші і Вейерштраса. Рівномірна неперервність, теорема Кантора. <i>Завдання на СРС:</i> Неperервність на відрізку.</p>
24-25	<p>Похідна. Задачі, які приводять до поняття похідної. Похідна. Обчислення похідних від основних елементарних функцій. Таблиця похідних. <i>Завдання на СРС:</i> Односторонні похідні.</p>
26	<p>Правила диференціювання. Формула для приросту функції. Неperервність функції, яка має похідну. Правила обчислення похідних. Теорема про існування і неperервність оберненої функції. Похідна оберненої функції. Похідна обернених тригонометричних функцій. <i>Завдання на СРС:</i> Гіперболічні функції та їх похідні.</p>

№	Назви лекцій, перелік основних питань та завдання на самостійну роботу
27	<p>Похідна складної функції.</p> <p>Похідна показниково-степеневі функції. Логарифмічне диференціювання. Приклад неперервної функції в точці, яка не має в цій точці похідної.</p> <p><i>Завдання на СРС:</i> Похідні функцій, заданих неявно та параметрично.</p>
28	<p>Диференціал.</p> <p>Диференційовність функції. Диференціал функції. Зв'язок диференціала з похідною, геометричний зміст диференціалу. Застосування диференціала до наближених обчислень. Диференціал суми, добутку і частки. Похідні і диференціали вищих порядків. Формула Лейбніца.</p> <p><i>Завдання на СРС:</i> Диференціювання функцій, заданих параметрично.</p>
29	<p>Деякі теореми диференціального числення.</p> <p>Теореми Ферма, Ролля, Лагранжа. Теорема Коші.</p> <p><i>Завдання на СРС:</i> Диференціал довжини дуги.</p>
30	<p>Правило Лопіталя. Формула Тейлора.</p> <p><i>Завдання на СРС:</i> Кривизна плоскої лінії.</p>
31	<p>Застосування диференціального числення для дослідження функції.</p> <p>Умови сталості функції. Умови монотонності функції. Максимуми, мінімуми. Необхідна умова екстремуму.</p> <p><i>Завдання на СРС:</i> Інтерполяція функцій.</p>
32	<p>Локальний екстремум.</p> <p>Достатні умови екстремума, які встановлюються за допомогою першої і другої похідної. Найбільше і найменше значення функції неперервної на відрізку.</p> <p><i>Завдання на СРС:</i> Застосування у механіці.</p>
33	<p>Схема дослідження функції.</p> <p>Опуклість і угнутість кривих. Точки перегину, необхідна і достатня умова перегину. Асимптоти. Дослідження функцій і побудова графіків.</p> <p><i>Завдання на СРС:</i> Наближене розв'язування рівнянь.</p>
34	<p>Функції кількох змінних.</p> <p>Параметричні рівняння просторової лінії. Векторна функція скалярного аргументу, її границя та похідна. Рівняння дотичної прямої та нормальної площини до просторової лінії. <i>Завдання на СРС:</i> Механічний зміст першої та другої похідної векторної функції скалярного аргументу.</p>
35	<p>Евклідів n-вимірний простір.</p> <p>Основні поняття. Означення функції кількох змінних. Функція двох змінних, її область визначення. Геометричне тлумачення. Графік функції двох змінних. Границя функції двох змінних. Неперервність функції двох змінних в точці, в області, в замкненій області. Теореми Вейерштрасса та Коші про властивості неперервних функцій.</p> <p><i>Завдання на СРС:</i> Геометричне тлумачення.</p>
36-37	<p>Похідні та диференціали функції багатьох змінних.</p> <p>Частинні похідні функції двох змінних, означення, геометричний зміст. Диференційованість функції двох змінних. Необхідна та достатня умови диференційованості функції двох змінних. Повний диференціал функції двох змінних та його застосування до наближених обчислень.</p> <p><i>Завдання на СРС:</i> Інваріантність форми повного диференціала.</p>

№	Назви лекцій, перелік основних питань та завдання на самостійну роботу
38-39	Деякі застосування частинних похідних. Дотична площина та нормаль до поверхні. Геометричний зміст диференціала функції двох змінних. Похідна складеної функції. Повна похідна. Похідна неявно заданої функції. <i>Завдання на СРС:</i> Застосування до обчислення функцій .
40-41	Похідні вищих порядків. Теорема про мішані похідні. Диференціали вищих порядків. Формула Тейлора для функції двох змінних. <i>Завдання на СРС:</i> Застосування до обчислення похибок.
42-43	Екстремуми функції багатьох змінних. Екстремуми функції двох змінних, необхідні та достатні умови. Найбільше та найменше значення неперервної функції на обмеженій замкненій області. Умовний екстремум. <i>Завдання на СРС:</i> Метод функції Лагранжа.
44	Спеціальні глави вищої математики. Поняття скалярного поля. Поверхні рівня та лінії рівня. Похідна у даному напрямі. Градієнт скалярного поля, властивості. <i>Завдання на СРС:</i> Координатне та інваріантне означення градієнта.
45	Оглядова лекція. Завдання до виконання.

Практичні заняття

Основним завданням практичних занять – поглибити розуміння студентами лекційного матеріалу, навчити студентів виконувати самостійно розрахунки. При проведенні практичних занять від студента вимагається вивчення відповідного розділу лекційного матеріалу, як за допомогою конспекту лекцій, так і за допомогою підручника, а також рекомендованих посібників. При цьому особливу увагу необхідно приділяти фізичній суті тих чи інших процесів і засвоєнню на її основі методів розрахунку конкретних термодинамічних процесів.

Слід зауважити, що набуття умінь і навичок виконання розрахунків може бути досягнуто студентом тільки у процесі регулярного самостійного виконання конкретних задач і завдань.

№	Назва теми заняття та перелік основних питань
1-2	Системи лінійних рівнянь. Системи двох рівнянь з двома невідомими. Визначники другого і третього порядків. Системи трьох лінійних рівнянь з трьома невідомими. Формули Крамера. Визначники n-го порядку. Метод Гауса розв'язування системи рівнянь.
3	Матриці та дії над ними. Матриці. Дії над матрицями. Обернена матриця.
4-5	Ранг матриці. Теорема Кронекера-Капелі.
6	Вектори. Лінійні операції над векторами. Напрямні косинуси вектора. Базис. Лінійна залежність і лінійна незалежність векторів.
7-8	Дії над векторами. Скалярний добуток. Векторний добуток. Мішаний добуток.

9-10	Пряма лінія на площині. Основні формули.
11-12	Площина. Основні формули.
13-14	Пряма у просторі. Площина і пряма. Основні формули.
15	МКР – 1 (частина 1). Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії. Структура роботи: 1. Теоретичне питання. 2. Розв'язування системи лінійних рівнянь. 3. Задача з векторної алгебри. 4. Задача на складання рівняння прямої або площини. 5. Задача на взаємне розташування прямої та площини.
16-17	Еліпс, гіпербола, парабола. Основні формули.
18-19	Приведення рівнянь кривих другого порядку до канонічного вигляду. Основні формули.
20-21	Поверхні другого порядку. Циліндричні поверхні. Поверхні обертання. Поверхні обертання другого порядку.
22-23	Вступ до математичного аналізу. Комплексні числа в алгебраїчній, тригонометричній і показниковій формах, дії над ними. Формула Муавра. Добування кореня з комплексного числа. Формули Ейлера.
24-25	Функція. Поняття функції. Область визначення і область значень. Обернена функція. Побудова графіків елементарних функцій.
26-27	Границя. Границя послідовності. Обчислення границь послідовностей. Границя функції. Обчислення границь функції.
28-29	Правила обчислення границь. Обчислення границь функції з використанням 1-ї і 2-ї визначних границь.
30	Еквівалентні нескінченно малі. Обчислення границь за допомогою еквівалентних нескінченно малих.
31	Складні функції. Обчислення похідних явно заданих функцій.
32-33	Параметрично та неявно задані функції. Обчислення похідних функцій, заданих параметрично, неявно. Наближені обчислення за допомогою похідної.
34-35	Похідні і диференціали вищих порядків. Основні формули. Правило Лопіталю.

36	<p>МКР-1 (частина 2) "Похідна". Структура роботи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Теоретичне питання. 2. Приклад на знаходження похідної першого порядку від явно заданої функції. 3. Приклад на знаходження похідної першого порядку від неявно заданої функції. 4. Приклад на знаходження похідної другого порядку від заданої параметрично функції. 5. Приклад на наближене обчислення за допомогою диференціала. 6. Приклад на складання рівняння дотичної і нормалі або на знаходження кута між кривими.
37	<p>Дослідження функції. Зростання і спадання функцій. Точки екстремума. Дослідження функцій на опуклість і вгнутість. Точки перегину графіка функції.</p>
38-39	<p>Схема дослідження функції. Асимптоти. Побудова графіків функцій.</p>
40	<p>Функції багатьох змінних. Область визначення, границя, неперервність.</p>
41-42	<p>Похідні функції багатьох змінних. Похідні та диференціали першого порядку функцій кількох змінних. Наближені обчислення за допомогою диференціалу. Дотична площина і нормаль до поверхні. Похідні та диференціали вищих порядків.</p>
43	<p>Екстремуми функції двох змінних. Найбільше та найменше значення неперервної функції в замкненій обмеженій області. Умовний екстремум.</p>
44	<p>Спеціальні глави. Скалярне поле. Похідна за даним напрямом. Градієнт.</p>
45	<p>Оглядове заняття. Захист РР.</p>

6. Самостійна робота здобувача вищої освіти

Види самостійної роботи – опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до аудиторних занять, розв’язання домашніх завдань, виконання розрахункової роботи (розбивається на частини відповідно до семестрових планових атестацій).

Загальний обсяг самостійної роботи – 150 годин.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Дотримання положень «Кодексу честі КПІ ім. Ігоря Сікорського» (розділи 2 та 3).

Співпраця студентів у розв’язанні проблемних завдань дозволена, але відповіді кожний студент захищає самостійно. Взаємодія студентів під час іспиту категорично забороняється і будь-яка така діяльність буде вважатися порушенням академічної доброчесності згідно принципів університету щодо академічної доброчесності.

Конспект лекцій та відеоматеріали до кожного заняття викладається в електронному вигляді. Основна увага на лекційних заняттях зосереджується на розборі ключових моментів матеріалу, допомозі визначення «стержня» вивченого матеріалу, відокремленні важливого від другорядного. Під час відвідування лекцій рекомендується вести короткий конспект.

На практичних заняттях на конкретному прикладі детально розбирається процес розв'язання задачі.

Протягом семестру студентам видаються індивідуальні завдання для розрахункової роботи, яку студенти виконують після вивчення розділів і надсилають роботи до встановленого терміну (ближче до кінця семестру) в електронному вигляді. Після перевірки РР відбувається її захист, основним завданням якого є визначення рівня володіння матеріалом, який критично важливий для навчання в наступному семестрі.

Відвідування практичних є дуже важливим для успішного освоєння матеріалу дисципліни.

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

Рейтинг студента з кредитного модуля розраховується, виходячи із 100-бальної шкали, з них 50 балів складає стартова шкала та 50 балів - екзаменаційна шкала. Максимальна сума вагових балів з кожного контрольного заходу кредитного модуля становить 50 балів.

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

- модульний контроль (МКР) – 25 балів;
- виконання розрахункових робіт (РР) – 20 балів;
- експрес-контроль (роботи на лекційних та практичних заняттях і самостійної роботи в позааудиторний час) – 5 балів.

Значення стартової рейтингової оцінки повідомляється студентам на останньому занятті.

2. Критерії нарахування балів стартового рейтингу

2.1. Модульний контроль (МКР, ваговий бал – 25). Модульна контрольна робота може бути поділена на кілька частин (контрольних робіт), які проводяться після вивчення кожного розділу і можуть містити теоретичні питання і практичні завдання. Максимальна сума балів за всі контрольні роботи складає 25 балів. Кількість контрольних робіт, їх структура та критерії оцінювання доводяться до студентів завчасно.

2.2. Розрахункова робота (РР, ваговий бал - 20) виконується студентом в позааудиторний час і оцінюється в 8 балів, захист РР оцінюється в 12 балів. Розрахункова робота може бути поділена на декілька частин, максимальна сума балів за всі частини РР складає 20 балів. Кількість частин РР, їх структура та критерії оцінювання завдань доводяться до студентів завчасно.

До захисту кожної частини РР студент допускається за умови правильного виконання всіх завдань з можливими незначними недоліками та помилками.

2.3. Експрес-контроль (ваговий бал – 5) проводиться з метою перевірки якості роботи студента на лекційних та практичних заняттях в аудиторії та оцінки самостійної роботи в позааудиторний час протягом семестру.

3. Календарний контроль (атестація) проводиться викладачами двічі на семестр за значенням поточного рейтингу студента на час атестації. Якщо значення цього рейтингу не менше 50% від максимально можливого на час атестації, студент вважається атестованим.

4. Необхідною умовою допуску студента до екзамену з дисципліни є позитивний рейтинг з усіх форм семестрової атестації, не менше 27 балів. Студенти, які набрали протягом семестру менше 27 балів, зобов'язані до початку екзаменаційної сесії усунути поточні заборгованості і підвищити рейтинг, інакше вони не допускаються до екзамену з цієї дисципліни і мають академічну заборгованість.

5. Екзаменаційна робота (ваговий бал - 50) проводиться відповідно до навчального плану у вигляді семестрового екзамену в терміни, встановлені графіком навчального процесу та в обов'язку навчального матеріалу, передбаченому робочою програмою дисципліни. Форма проведення семестрового контролю, 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 повідомляється, хто не допущений до екзамену і з якої причини. На екзамені студенти виконують письмову роботу, яка містить теоретичні питання і практичних завдання, перелік яких доводяться до відома студентів завчасно. Після оцінювання відповідей студента на екзамені (виконання екзаменаційної контрольної роботи та відповідей на додаткові питання) викладач підраховує суму балів з екзаменаційної роботи.

6. Розрахункова шкала рейтингу роботи студента протягом семестру

Рейтингова оцінка з кредитного модуля визначається як сума балів поточної успішності навчання (стартового рейтингу) та балів за екзаменаційну роботу. Якщо підсумковий рейтинг студента становить менше 60 балів за 100-бальною рейтинговою шкалою, то він отримує «незадовільно».

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

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Передбачається можливість зарахування сертифікатів проходження дистанційних курсів за відповідною тематикою.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук Степахно Ірина Василівна

Ухвалено кафедрою математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ (протокол № 9 від 26.06. 2024)

Погоджено Методичною комісією ІАТЕ (протокол № 10 від 25.06.2024)