



Вища математика. Частина 2.

Інтегральне числення. Диференціальні рівняння. Ряди. Кратні інтеграли та теорія поля.

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни				
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)			
Галузь знань	G - Інженерія, виробництво та будівництво			
Спеціальність	G3 "Електрична інженерія"			
Освітня програма	Системи забезпечення споживачів електричною енергією			
Статус дисципліни	Основна			
Форма навчання	Очна/дистанційна/змішана			
Рік підготовки, семестр	1 курс, весняний семестр			
Обсяг дисципліни	8 кредитів /240 годин			
		Лекції	Практич. занят. (семінари)	СРС
	Години	60	60	120
Семестровий контроль/ контрольні заходи	екзамен, МКР, РР			
Розклад занять	http://roz.kpi.ua			
Мова викладання	Українська			
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: Зражевська Віра Федорівна, доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук zrazhevska.vira@ill.kpi.ua intellect.kpi.ua/profile/zvf1 ORCID: http://orcid.org/0000-0001-5117-8093 Практичні: Зражевська Віра Федорівна, доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук zrazhevska.vira@ill.kpi.ua intellect.kpi.ua/profile/zvf1 ORCID: http://orcid.org/0000-0001-5117-8093			
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

Вивчення дисципліни "Вища математика" студентами відбувається протягом двох семестрів на 1 курсі, відповідний курс поділений на два кредитних модулі "Вища математика. Частина 1. Лінійна, векторна алгебра та аналітична геометрія. Диференціальне числення. Функції кількох змінних" та "Вища математика. Частина 2. Функція. Інтегральне числення. Диференціальні рівняння. Ряди. Кратні інтеграли та теорія поля". Загальний обсяг дисципліни – 15 кредитів (осінній семестр-7 кредитів, весняний семестр – 8 кредитів). Навчальна дисципліна дає можливість отримати ґрунтовну

підготовку з математики для подальшого використання математичного апарату при розв'язуванні практичних, прикладних і наукових завдань в галузі електричної інженерії. Вивчення дисципліни дозволяє формувати у студентів здатність до абстрактного мислення, застосовувати математичний апарат до розв'язання практичних задач в інженерії.

Мета вивчення дисципліни "Вища математика. Частина 2. Функція Інтегральне числення. Диференціальні рівняння. Ряди. Кратні інтеграли та теорія поля" – засвоєння студентами базових математичних знань, отримання навичок математичного дослідження; розвинення у студентів мислення; формування навичок використання повного об'єму інформації та комунікативних засобів у професійній діяльності. Предметом дисципліни є окремі теми з курсу математичного аналізу (інтегральне числення функції однієї змінної і функції, кількох змінних, теорія рядів, теорія поля); теорія звичайних диференціальних рівнянь

Програмні компетентності:

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК01- Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу;

ЗК02- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

ЗК03- Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;

ЗК08- Здатність працювати автономно.

Фахові компетентності (ФК):

ФК02- Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

Програмні результати навчання:

ПРН05- Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності;

ПРН08- Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.

ПР17 - Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж

ПР18 - Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

ПР19 - Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні.

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

Дисципліна «Вища математика. Частина 2» викладається в другому семестрі на базі «Вища математика. Частина 1».

Знання та уміння, одержані в процесі вивчення дисципліни «Вища математика», є необхідними для кожного фахівця даної спеціальності, які вирішують інженерні завдання у сфері електротехніки та при вивченні таких дисциплін: «Теоретичні основи електротехніки», «Теорія автоматичного керування електротехнічними комплексами та мехатронними системами», «Моделювання електротехнічних та мехатронних систем» тощо.

3. Зміст навчальної дисципліни

Освітній компонент «Вища математика. Частина 1. Лінійна, векторна алгебра та аналітична геометрія. Диференціальне числення. Функції кількох змінних» - відводиться 7 кредитів (210 годин).

Розділ 1. Елементи лінійної алгебри.

Тема 1.1. Матриці. Дії над матрицями.

Тема 1.2. Визначники та їх властивості.

Тема 1.3. Обернена матриця. Матричні рівняння.

Тема 1.4. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

Розділ 2. Елементи векторна алгебри та аналітичної геометрії.

Тема 2.1. Вектори. Дії над векторами.

Тема 2.2. Пряма на площині.

Тема 2.3. Площина та пряма в просторі.

Тема 2.4. Криві другого порядку.

Розділ 3. Вступ до математичного аналізу

Тема 3.1.Числові послідовності. Границя числової послідовності.

Тема 3.2.Функції, означення, способи завдання. Класифікація функцій.

Тема 3.3.Границя функції. I та II чудові границі. Еквівалентні нескінченно малі функції.

Тема 3.4.Неперервність функції однієї змінної. Класифікація точок розриву.

Розділ 4. Диференціальне числення функції однієї змінної

Тема 4.1. Похідна функції, її обчислення, застосування. Диференціал функції та його застосування.

Тема 4.2. Похідні та диференціали вищих порядків.

Тема 4.3.Застосування диференціального числення для дослідження функцій і побудови їх графіків.

Розділ 5.Функції кількох змінних

Тема 5.1 Поняття функції кількох змінних.

Тема 5.2 Границя та неперервність.

Тема 5.3 Диференціювання та застосування похідних

Освітній компонент «Вища математика. Частина 2. Функція багатьох змінних. Інтегральне числення. Диференціальні рівняння» - відводиться 8 кредитів (240 годин).

Розділ 6. Інтегральне числення функції однієї змінної

Тема 6.1 Невизначений інтеграл.

Тема 6.1 Визначений інтеграл.

Тема 6.2 Невласні інтеграли.

Розділ 7. Звичайні диференціальні рівняння

Тема 7.1 Звичайні диференціальні рівняння першого порядку.

Тема 7.2 Звичайні диференціальні рівняння вищих порядків.

Тема 7.3 Системи звичайних диференціальних рівнянь.

Розділ 8. Ряди

Тема 8.1 Числові ряди.

Тема 8.2 Функціональні ряди.

Тема 8.3 Ряди Фур'є.

Розділ 9. Кратні інтеграли та теорія поля.

Тема 9.1 Подвійні, потрійні інтеграли.

Тема 9.2 Криволінійні інтеграли.

Тема 9.3 Поверхневі інтеграли.

Тема 9.4 Елементи теорії поля.

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. – 648 с.
2. Вища математика. Елементи лінійної і векторної алгебри, аналітична геометрія. Практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра спец. 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Н. Л. Денисенко, В. Ф. Зражевська. – Електронні текстові дані (1 файл: 4,01 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 168 с. – Назва з екрана.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/66743>
3. Вища математика. Границі, неперервність : практикум і збірник задач до розрахункової роботи [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. Ф. Зражевська. – Електронні текстові дані (1 файл: 779 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 61 с. – Назва з екрана.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/67995>
4. Вища математика. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Практикум [Електронний ресурс] : Навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра / Н. Л. Денисенко, Т. О. Єрьоміна, В. В. Могилюва. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,92 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 159 с.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/50361>
5. Вища математика. Функції багатьох змінних. Практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра спец. 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Н. Л. Денисенко, В. В. Могилюва. – Електрон. текст. дані (1 файл). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 49 с.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/67942>
6. Вища математика. Невизначений інтеграл [Електронний ресурс] : практикум : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Н. Л. Денисенко, В. В. Могилюва. – Електрон. текст. дані (1 файл: 1,3 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. – 70 с.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/74277>
7. Завдання та методичні вказівки до виконання типового розрахунку з курсу вищої математики на тему “Визначений та невласні інтеграли” Уклали: В.Ф.Зражевська, .В.В.Могилюва. – К. НТУУ “КПІ імені Ігоря Сікорського”, 2017. - 37 с.
<http://ela.kpi.ua/handle/123456789/23008>
8. 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>

9. Диференціальні рівняння та системи. Методичні вказівки та варіанти завдань для типового розрахунку з вищої математики. / уклад: Т.В.Карнаухова, В.Ф.Зражевська, В.В.Могильова-К.: НТУУ «КПІ», 2014.-80с.)
<http://ela.kpi.ua/handle/123456789/7668>
10. Вища математика: Кратні, криволінійні, поверхневі інтеграли та їх застосування. Елементи теорії поля. Практикум, розрахункова робота [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальностями галузі знань 14 Електрична інженерія / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. Ф. Зражевська, Г. М. Зражевський. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,93 МБ). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 131 с. – Назва з екрана.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/47874>
11. Числові та функціональні ряди. Ряди Фур'є [Електронний ресурс]: методичні вказівки до вивчення теми дисципліни «Вища математика» для студентів енергетичних спеціальностей усіх форм навчання / НТУУ «КПІ»; уклад. М. І. Чернєй, Г. К. Новикова, Н. Л. Денисенко ; ред. М. Є. Дудкін. – Електронні текстові дані (1 файл: 738 Кбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 62 с.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/17673>

Додаткова література
(факультативно / ознайомлення)

1. Владіміров В.М., Пучков О.А., Шмигевський М.В. Збірник завдань з вищої математики. Ч.2. - Київ: Політехніка. - 2002.-108 с.
2. 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. Масалітіна. – Електронні текстові дані (1 файл 3,62 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 70 с.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/27858>
3. Вища математика. Кратні інтеграли та їх застосування. Розрахункова робота [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра спеціальностей 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» та 144 «Теплоенергетика» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. Ф. Зражевська, Г. М. Зражевський. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,18 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 34 с. – Назва з екрана.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/32820>
4. Вища математика. Криволінійні, поверхневі інтеграли та їх застосування. Розрахункова робота [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра спеціальностей 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» та 144 «Теплоенергетика» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. Ф. Зражевська, Г. М. Зражевський. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,13 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 43 с. – Назва з екрана.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/32821>

Інформаційні ресурси:

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

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Навчальна частина кредитних модулів складається з лекційного матеріалу, практичних занять та контрольних заходів у вигляді модульної контрольної роботи (МКР), розрахункової роботи (РР). Всі форми навчання повинні доповнювати одна одну і передбачають самостійну поза аудиторну роботу студентів. На лекційних заняттях – лекція з поясненням та використанням наочного матеріалу у вигляді презентацій; на практичних – завдання до виконання, мозковий штурм, проблемні завдання.

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)
Розділ 6. Інтегральне числення функції однієї змінної	
Лекція 1.	Інтегральне числення функції однієї змінної. Невизначений інтеграл. 1.1. Поняття первісної функції, її властивості. 1.2. Невизначений інтеграл: означення, основні властивості. 1.3. Таблиця інтегралів. Література[1,6].
Лекція 2.	Невизначений інтеграл. 2.1. Заміна змінної у невизначеному інтегралі. 2.2. Інтегрування частинами невизначеного інтегралу. Приклади. Література[1,6].
Лекція 3.	Інтегрування дробово-раціональних функцій. 3.1. Деякі відомості про раціональні функції. 3.2. Дробово-раціональні функції та їх інтегрування. Література[1,6].
Лекція 4.	Інтегрування тригонометричних функцій. Інтегрування деяких ірраціональних функцій. Література[1,6].
Лекція 5.	Визначений інтеграл. 5.1. Задачі, які приводять до поняття визначеного інтегралу. 5.2. Визначений інтеграл як границя інтегральної суми. 5.3. Достатні умови існування визначеного інтегралу (без доведення). Геометричний і фізичний зміст. 5.4. Властивості визначеного інтегралу. Література[1,7].
Лекція 6.	Визначений інтеграл. 6.1. Визначений інтеграл як функція верхньої змінної межі інтегрування. 6.2. Формула Ньютона - Лейбніца. 6.3. Заміна змінної та інтегрування частинами в визначеному інтегралі. Обчислення $\int_{-a}^a f(x)dx$ для парних та непарних функцій. Література[1,7].
Лекція 7.	Застосування визначеного інтеграла. Обчислення площ. 7.1. Обчислення площі плоскої фігури в декартових координатах. 7.2. Обчислення площі плоскої фігури в полярних координатах (площа криволінійного сектора)

	Література[1,7]
Лекція 8.	Обчислення довжини дуги, об'єму тіла .Площа поверхні обертання. 8.1. Довжина плоскої дуги, заданої в декартових координатах, параметричними рівняннями та в полярній системі координат. 8.2. Довжина просторової кривої. 8.3. Знаходження об'єму тіла за відомими площами паралельних перерізів. 8.4. Обчислення об'єму тіл обертання. 8.5. Площа поверхні обертання. Література[1,7].
Лекція 9.	Невласні інтеграли I-го роду. 9.1. Невласні інтеграли від обмежених функцій по необмеженому проміжку (невласні інтеграли 1-го роду). 9.2. Достатні умови збіжності і розбіжності невластних інтегралів 1-го роду. Література[1,7,8].
Лекція 10.	Невласні інтеграли II-го роду. 10.1. Невласні інтеграли від необмежених функцій по обмеженому проміжку (невласні інтеграли 2-го роду). 10.2. Достатні умови збіжності і розбіжності невластних інтегралів 2-го роду. Література[1,7,8].
Розділ 7. Звичайні диференціальні рівняння	
Лекція 11.	Звичайні диференціальні рівняння. Основні поняття. 11.1. Основні означення. 11.2. Задачі, що приводять до диференціальних рівнянь. 11.3. Задача Коші. Теорема про існування та єдиність розв'язку задачі Коші. Література[1,8,9].
Лекція 12.	Звичайні диференціальні рівняння першого порядку. 12.1. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними 12.2. Диференціальні рівняння першого порядку однорідні відносно змінних. 12.3. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. 12.4. Рівняння Бернуллі. 12.5. Диференціальні рівняння в повних диференціалах. Література[1,9].
Лекція 13.	Звичайні диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають пониження порядку. Література[1,9].
Лекція 14.	Лінійні однорідні диференціальні рівняння n-ого порядку. 14.1. Основні означення. Властивості розв'язків лінійних однорідних диференціальних рівнянь. 14.2. Лінійно залежні та незалежні системи функцій. Визначник Вронського. 14.3. Фундаментальна система розв'язків лінійного однорідного диференціального рівняння n -ого порядку. 14.4. Теорема про необхідну та достатню умови лінійної незалежності розв'язків лінійного однорідного

	диференціального рівняння n-го порядку. 14.5. Теорема про структуру загального розв'язку лінійного однорідного диференціального рівняння. Література [1,9].
Лекція 15.	<i>Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння n-ого порядку.</i> 15.1. Теорема про структуру загального розв'язку лінійного неоднорідного диференціального рівняння. 15.2. Теорема про суперпозицію розв'язків. 15.3. Побудова частинного розв'язку лінійного неоднорідного диференціального рівняння методом варіації довільних сталих. Література [1,9].
Лекція 16.	<i>Лінійні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами.</i> 16.1. Лінійне однорідне диференціальне рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами; характеристичне рівняння; побудова загального розв'язку. 16.2. Побудова фундаментальної системи розв'язків лінійного однорідного диференціального рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами. 16.3. Знаходження частинних розв'язків лінійного неоднорідного диференціального рівняння зі сталими коефіцієнтами та спеціальною правою частиною. Метод невизначених коефіцієнтів Література [1,9].
Лекція 17	<i>Системи диференціальних рівнянь</i> 17.1. Нормальні та канонічні системи рівнянь 17.2. Задача Коші. Формулювання теореми існування та єдиності розв'язку задачі Коші. Загальний і частинний розв'язки., загальний інтеграл. 17.3. Розв'язок нормальної системи методом виключення. Література [1,9].
Розділ 8. Ряди	
Лекція 18.	<i>Числові ряди.</i> 18.1. Числові ряди. Збіжність і сума числового ряду. 18.2. Властивості числових рядів. 18.3. Необхідна умова збіжності ряду. 18.4. Достатня умова збіжності ряду. 18.5. Ряд геометричної прогресії. Гармонічний ряд. Література [1,11].
Лекція 19.	<i>Достатні ознаки збіжності рядів з додатними членами.</i> 19.1. Теореми порівняння. 19.2. Ознака Д'аламбера 19.3. Радикальна ознака Коші. 19.4. Інтегральна ознака Коші. Узагальнений гармонічний ряд. Література [1,11].
Лекція 20.	<i>Знакозмінні і знакопозадовні ряди.</i> 20.1. Абсолютна і умовна збіжності. 20.2. Теорема про абсолютну збіжність. Властивості абсолютно збіжних рядів. 20.3. Знакопозадовні ряди. Теорема Лейбніца. 20.4. Оцінка залишку знакопозадовного ряду.

	Література [1,11].
Лекція 21.	<i>Функціональні ряди.</i> 21.1. Означення функціонального ряду. Область збіжності. 21.2. Рівномірна збіжність. Ознака Вейерштрасса. 21.3. Теорема про неперервність суми функціонального ряду (без доведення). 21.4. Теореми про почленне інтегрування і диференціювання функціональних рядів (без доведення). Література [1,11].
Лекція 22.	<i>Степеневі ряди. Ряди Тейлора і Маклорена.</i> 22.1. Означення степеневого ряду. 22.2. Перша та друга теореми Абеля. Інтервал і радіус збіжності степеневого ряду. 22.3. Властивості степеневих рядів. 22.4. Теорема про єдиність розкладу функції в степеневий ряд. Необхідна і достатня умова розкладу функції в ряд Тейлора. Достатня умова збіжності. 22.5. Ряди Маклорена для функцій e^x, $\sin x$, $\cos x$, $(1+x)^\alpha$, $\ln(1+x)$, $\arctg x$, $\arcsin x$ 22.6. Деякі застосування степеневих рядів. Література [1,11].
Лекція 23.	<i>Ряди Фур'є.</i> 23.1. Тригонометричні ряди. Ортогональні системи функцій. 23.2. Ряди Фур'є. Формули для коефіцієнтів ряду Фур'є. Ознаки збіжності рядів Фур'є. 23.3. Приклади на розклад функцій в ряди Фур'є. 23.4. Розклад в ряди Фур'є парних і непарних функцій. 23.5. Розклад в ряди Фур'є неперіодичних функцій, заданих на скінченному інтервалі $[0; b]$ або на відрізьку $[a; b]$. Література [1,11].
Розділ 9. Кратні інтеграли та теорія поля.	
Лекція 24.	<i>Подвійний інтеграл</i> 24.1. Означення. 24.2. Властивості. 24.3. Двократний інтеграл. 24.4. Обчислення подвійного інтеграла. 24.5. Заміна змінних в подвійному інтегралі. Полярна система координат для подвійного інтеграла. 24.6. Застосування подвійного інтеграла. 24.6.1. Об'єм циліндричного тіла. 24.6.2. Площа плоскої пластини. 24.6.3. Маса плоскої пластини. 24.6.4. Статичні моменти плоскої пластини. 24.6.5. Центр ваги плоскої пластини. 24.6.6. Моменти інерції плоскої пластини. Література [1,10].

Лекція 25.	<i>Потрійний інтеграл</i> 25.1. Означення. 25.2. Властивості. 25.3. Обчислення потрійного інтеграла. 25.4. Заміна змінних в потрійному інтегралі. 25.4.1. Циліндрична система координат. 25.4.2. Сферична система координат. 25.5. Застосування потрійного інтеграла. 25.5.1. Об'єм тіла. 25.5.2. Маса тіла. 25.5.3. Статичні моменти тіла. 25.5.4. Центр ваги тіла. Література[1,10].
Лекція 26.	<i>Криволінійні інтеграли.</i> 26.1. Означення криволінійних інтегралів. 26.2. Властивості криволінійного інтеграла I-го роду. 26.3. Обчислення криволінійного інтеграла I-го роду. 26.4. Властивості криволінійного інтеграла II-го роду. 26.5. Обчислення криволінійного інтеграла II-го роду. Література[1,10].
Лекція 27.	<i>Криволінійні інтеграли.</i> 27.1. Формула Гріна. 27.2. Умови незалежності криволінійного інтеграла II-го роду від контура інтегрування. 27.3. Застосування криволінійного інтеграла I-го роду. 27.4. Застосування криволінійного інтеграла II-го роду. Література[1,10].
Лекція 28.	<i>Поверхневі інтеграли.</i> 28.1. Означення поверхневих інтегралів. 28.2. Властивості поверхневих інтегралів I-го роду. 28.3. Застосування поверхневих інтегралів I-го роду. 28.4. Властивості поверхневих інтегралів II-го роду. 28.5. Обчислення поверхневих інтегралів II-го роду. 28.6. Формула Остроградського-Гауса. Література[1,10].
Лекція 29.	<i>Елементи теорії поля. Скалярні поля.</i> 29.1. Означення скалярного поля. 29.2. Характеристики скалярного поля 29.2.1. Стаціонарні та нестаціонарні поля 29.2.2. Поверхні рівня. 29.2.3. Похідна за напрямком. 29.2.4. Градієнт скалярного поля. Література[1,10].
Лекція 30.	<i>Елементи теорії поля. Векторні поля.</i> 30.1. Означення векторного поля. 30.2. Характеристики векторного поля. 30.2.1. Потік векторного поля. 30.2.2. Дивергенція векторного поля. 30.2.3. Теорема Остроградського- Гауса. 30.2.4. Циркуляція векторного поля. 30.2.5. Ротор векторного поля.

	30.3.Потенціальне, соленоїдальне та лапласове поля. Література[1,10].
--	--

Практичні заняття

№ з/п	Назва теми практичного заняття та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)
1.	Невизначений інтеграл. Таблиця основних інтегралів. Метод безпосереднього інтегрування. Література[1,6]. Видача завдань РР. Література[7].
2.	Невизначений інтеграл. Заміна змінної у невизначеному інтегралі. Інтегрування методом внесення під знак диференціала. Література[1,6].
3.	Невизначений інтеграл. Інтегрування частинами невизначеного інтегралу. Література[1,6].
4.	Невизначений інтеграл. Інтегрування дробово-раціональних функцій. Література[1,6].
5.	Невизначений інтеграл. Інтегрування виразів, що містять тригонометричні функції. Література[1,6].
6.	Невизначений інтеграл. Інтегрування деяких ірраціональних функцій. Література[1,6].
7.	Визначений інтеграл. Обчислення визначених інтегралів. Формула Ньютона-Лейбніца.Заміна змінної та інтегрування частинами в визначеному інтегралі. Література[1,7].
8.	Застосування визначеного інтегралу. Обчислення площ плоских фігур. Література[1,7].
9.	Застосування визначеного інтегралу. Обчислення довжини плоскої кривої, об'єма тіл. Література[1,7].
10.	Невласні інтеграли. Прийом РР. Література[1,7,8].
11.	Диференціальні рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними. Диференціальні рівняння, однорідні відносно змінних. Література[1,9].
12.	Диференціальні рівняння першого порядку, які зводяться до однорідних. Рівняння в повних диференціалах. Література[1,9].
13.	Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі. Література[1,9].

14.	<i>Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають пониження порядку. Література[1,9].</i>
15.	<i>Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами та спеціальною правою частиною. Література[1,9].</i>
16.	<i>Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Метод Лагранжа. Системи диференціальних рівнянь. Література[1,9].</i>
17.	<i>Повторення матеріалу. МКР частина 1.</i>
18.	<i>Числові ряди. Дослідження на збіжність знакододатніх числових рядів. Література[1,11].</i>
19.	<i>Знакозмінні і знакопочерезні ряди. Література[1,11].</i>
20.	<i>Степеневі ряди. Інтервал збіжності степеневого ряду. Література[1,11].</i>
21.	<i>Ряди Тейлора і Маклорена . Деякі застосування степеневих рядів. Література[1,11].</i>
22.	<i>Ряди Фур'є. Література[1,11].</i>
23.	<i>Представлення неперіодичної функції рядом Фур'є. Література[1,11].</i>
24.	<i>МКР частина 2. Обчислення подвійних інтегралів. Двократний інтеграл та його обчислення. Подвійний інтеграл в декартовій та полярній системах координат. Література[1,10].</i>
25.	<i>Обчислення потрійних інтегралів. Трикратний інтеграл та його обчислення. Потрійний інтеграл в декартових, циліндричних та сферичних координатах. Література[1,10].</i>
26.	<i>Геометричні та фізичні застосування подвійних та потрійних інтегралів. Знаходження площі плоскої фігури, об'єму просторового тіла, маси, статичних моментів, координат центра ваги матеріального тіла. Література[1,10].</i>
27.	<i>Криволінійні інтеграли I і II роду та їх застосування. Обчислення криволінійних інтегралів шляхом їх зведення до визначених інтегралів. Формула Гріна. Знаходження маси, координат центра ваги матеріальної кривої, роботи змінної сили, при переміщенні точки прикладання сили вздовж кривої. Криволінійні інтеграли від повних диференціалів. Література[1,10].</i>
28.	<i>Поверхневі інтеграли I і II роду та їх застосування Література[1,10].</i>
29.	<i>Скалярні і векторні поля. Похідна скалярного поля за заданим напрямком. Дивергенція, ротор, потік, циркуляція, робота векторного поля. Соленоїдальні векторні поля.</i>

	Потенціальні поля, знаходження потенціалу Література[1,10].
30.	Повторення матеріалу. МКР частина 3.

6. Самостійна робота студента

Види самостійної роботи – опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до аудиторних занять, розв’язок задач, виконання розрахункової роботи, підготовка до МКР.

Самостійна робота студента передбачає:

підготовку до лекційних занять – 15 год;

підготовку до практичних занять – 30 год;

самостійне опрацювання тем – 22 год;

підготовку до модульної контрольної роботи – 8 год;

виконання РР – 15 год;

підготовку до іспиту – 30 год.

Теми, що виносяться на самостійне опрацювання.

№ з/п	Назва теми, що виносяться на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1.	Застосування визначеного інтегралу Обчислення площ поверхні тіл обертання. Література[1,7].	2
2.	Застосування визначеного інтегралу в задачах механіки. Знаходження маси, статичних моментів, моментів інерції центру ваги для плоскої кривої та плоскої фігури. Література[1,7].	4
3.	Достатні умови збіжності і розбіжності невластних інтегралі Література[1,7,8].	2
4.	Застосування диференціальних рівнянь. Література[1,8,9].	2
5.	Наближене обчислення числового ряду. Література[1,9,13].	2
6.	Знаходження суми функціонального ряду. Література[1,9,13].	2
7.	Комплексна форма ряду Фур'є. Література[11].	2
8.	Інтеграл Фур'є . Література[11].	2
9.	Застосування кратних інтегралів в задачах механіки.	4

	Література[10].	
--	-----------------	--

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

На момент проведення кожного заняття, як лекційного, так і практичного, у студента має бути 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.
- 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 максимальної оцінки 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 60% від максимальної оцінки.

б. Критерії оцінювання РР:

- успішним вважається виконання розрахункової роботи, якщо студент отримав за неї не менш, ніж 60% від максимальної кількості балів.
- правильно, вчасно виконане і захищене завдання оцінюється в 0,5-2 бал (в залежності від складності задачі);
- правильно, вчасно виконане і не захищене завдання оцінюється в 60% 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 потребує переробки з зменшенням оцінки на 10% за кожну спробу;
- невчасно здане завдання оцінюється з зменшенням оцінки на 5% за кожний тиждень;

- **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 (РСО)

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

1. Модульна контрольна робота (МКР)

Частина 1. Тема «Звичайні диференціальні рівняння»

Ваговий бал – 6 бал.

Структура

1 завдання (1 бал). Задача з теми «Диференціальні рівняння першого порядку»

2 завдання (1 бал). Задача з теми «Диференціальні рівняння, що допускають пониження порядку»

3 завдання (2 бал). «Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами»

4 завдання (2 бали). Задача з теми «Система диференціальних рівнянь»

Частина 2. Тема «Ряди»

Ваговий бал – 6 бал.

Структура

1 завдання (1 бал.) Задача з теми «Збіжність числових рядів».

2 завдання (1 бал). Задача з теми «Область збіжності функціональних рядів».

3 завдання (2 бал). Задача з теми «Степеневі ряди та їх застосування».

4 завдання (2 бал). Задача з теми «Ряди Фур'є».

Частина 3. Тема «Кратні інтеграли та теорія поля»

Ваговий бал – 8 бал.

Структура

1 завдання (2 бал.) Задача з теми «Кратні інтеграли».

2 завдання (2 бал). Задача з теми «Криволінійні інтеграли».

3 завдання (2 бал). Задача з теми «Поверхневі інтеграли».

4 завдання (2 бал). Задача з теми «Скалярні і векторні поля».

Максимальна кількість балів за МКР 20 балів.

Захист полягає в поясненні виконання завдань та відповіді на теоретичні питання даної теми (перелік питань надається при видачі завдання).

2. Розрахункова робота (РР). Тема «Інтегральне числення функції однієї змінної». Література[7,8].

Ваговий бал 15 бал.

Розрахункова робота виконується студентом в поза аудиторний час, потребує захисту. Захист полягає в поясненні виконання завдань та відповіді на теоретичні питання даної теми (перелік питань надається при видачі завдання). Без захисту завдання оцінюється не більше ніж 50% від максимального балу за це завдання, теорія -0 балів.

3. Експрес- контроль та відповіді на практичних заняттях

1. Експрес-опитувань на лекціях .Ваговий бал – 5 балів.

2. Робота на практичних заняттях. Ваговий бал – 10 балів.

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

Семестровий контроль: екзамен.

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

1. Рейтинг студента з кредитного модуля розраховується зі 100 балів, з яких 50 балів складає стартова шкала і 50 балів відповідь на екзамені.

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

- відповіді під час проведення експрес-опитувань на лекціях;
- роботу на практичних заняттях;
- написання модульної контрольної роботи;
- виконання розрахункової роботи.

2. Критерії нарахування балів:

.1. Відповіді під час проведення експрес-опитувань на лекціях. Ваговий бал – 5 балів.

- повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) 1 бал;
- неповна відповідь (або повна відповідь з неточностями) – 0,5 бали;
- незадовільна відповідь – 0 балів.

Загальна кількість балів набраних за семестр множиться на коефіцієнт $\frac{5}{n}$, де n - кількість експрес-опитувань.

2.2. Робота на практичних заняттях. Ваговий бал – 10 балів.

- вільне володіння матеріалом всього заняття, розв'язок виконано без помилок, наведене повне пояснення методики їх виконання – 1 бал;

- володіння матеріалом; при вирішенні задач – несуттєві помилки в розрахунках, недостатньо повне пояснення методики їх виконання – 0,5 бали;

Загальна кількість балів набраних за семестр множиться на коефіцієнт $\frac{10}{n}$, де n – найбільша кількість балів отриманих одним студентом.

2.3. Написання модульної контрольної роботи. Ваговий бал – 20 балів.

Протягом семестру проводиться одна модульна контрольна робота, яка поділяється на три контрольні роботи. Робота оцінюється у процентному відношенні правильно розв'язаних завдань

2.4. Розрахункова робота. Ваговий бал – 15 балів. Робота оцінюється у процентному відношенні правильно розв'язаних завдань.

3. Умовою атестації є виконання всіх робіт контролю (на час атестації) та отримання не менше 60% від максимального балу.

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

На екзамені студенти дають відповіді на 2 теоретичні питання і розв'язують 3 задачі. Кожне теоретичне питання і кожна задача оцінюються по 10 балів за такими критеріями:

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 менш 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»)

Зразок екзаменаційного білету

1. Метод інтегрування частинами (теорема і 3 класи підінтегральних функцій).
2. Векторне поле. Потік, дивергенція векторного поля, формула Остроградського - Гаусса.
3. Обчислити об'єм тіла обертання. Фігура , яку обмежено лініями $y = x^2, y = \sqrt{x}$ обертається навколо осі Oy.
4. Знайти загальний розв'язок диференціального рівняння $y \ln x dx = x dy$.
5. Визначити тип поля $\vec{a} = (x + 8y^3z)\vec{i} + (-y + 24xy^2z)\vec{j} + (8xy^3)\vec{k}$ і в разі потенціальності знайти його потенціал.

В умовах роботи дистанційно теоретичні питання можуть бути замінені тестом.

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
Невиконані умови допуску	Недопущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Додаток 1.

Теоретичні питання, що виносяться на РР

1. Первісна та її властивості. Невизначений інтеграл та його властивості. Метод заміни змінної в невизначеному інтегралі. Метод інтегрування частинами в невизначеному

- інтегралі. Інтегрування дробово-раціональних функцій. Інтегрування тригонометричних функцій. Інтегрування ірраціональних функцій.
2. Задачі, що приводять до поняття визначеного інтеграла. Визначений інтеграл, означення, теорема існування, геометричний зміст. Властивості визначеного інтеграла.
 3. Застосування визначеного інтеграла: до обчислення площі плоскої фігури, обчислення об'єму тіла, обчислення площі поверхні тіла обертання.
 4. Застосування визначеного інтеграла в механіці. Випадок плоскої кривої. Формули для знаходження маси, статичних моментів, моментів інерції, центра ваги. Перша теорема Гульдена. Випадок плоскої фігури. Формули для знаходження маси, статичних моментів, моментів інерції, центра ваги. Друга теорема Гульдена.
 5. Невласні інтеграли першого роду. Означення, теорема існування. Теореми порівняння.
 6. Невласні інтеграли другого роду. Означення, теорема існування. Теореми порівняння.

Додаток 2.

Теоретичні питання, що виносяться на МКР

Частина 1

Звичайні диференціальні рівняння. Основні поняття і означення.

1. Диференціальні рівняння першого порядку. з відокремленими змінними, однорідні рівняння, рівняння, що зводяться до однорідних, лінійні рівняння, рівняння Бернуллі, рівняння в повних диференціалах.
2. Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають пониження порядку.
3. Лінійні диференціальні рівняння n -го порядку. Основні поняття. Теорема про структуру загального розв'язку ЛОДР. Теорема про структуру загального розв'язку ЛНДР. Теорема про суперпозицію функцій.
4. Лінійні однорідні диференціальні рівняння 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами.
5. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами і справою частиною спеціального вигляду.
6. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами. Метод варіації довільних сталих.
7. Системи звичайних диференціальних рівнянь. Основні поняття. Метод виключення.

Частина 2.

1. Числові ряди. Означення та властивості. Необхідна, необхідна і достатня умови збіжності числового ряду.
2. Достатні умови збіжності знакододатніх числових рядів. Перша теорема порівняння. Друга теорема порівняння. Ознака Д'Аламбера. Радикальна ознака Коші. Інтегральна ознака Коші.
3. Знакозмінні та знакопозначені числові. Теорема про абсолютно збіжний ряд. Теорема Лейбніца.
4. Рівномірна збіжність функціональних рядів. Теорема Вейерштрасса. Властивості рівномірно збіжних рядів (неперервність суми, почленне інтегрування, почленне диференціювання).
5. Степеневі ряди. Теорема Абеля.
6. Ряди Тейлора і Маклорена. Необхідна та достатня умови розвинення в ряд Тейлора.

7. Застосування степеневих рядів.
8. Ряди Фур'є . Знаходження коефіцієнтів ряду Фур'є. Неповні ряди Фур'є . Розвинення в ряд Фур'є періодичної функції з довільним періодом (головний період якої не співпадає з відрізком $[-\pi; \pi]$ та $2l$ - періодичних функцій). Розвинення в ряд Фур'є неперіодичної функції. Розвинення в ряд Фур'є неперіодичної функції по синусах або косинусах .
9. Комплексна форма ряду Фур'є.
10. Інтеграл Фур'є.

Частина 3.

1. Подвійний інтеграл. Означення, геометричний зміст, обчислення. Заміна змінної в подвійному інтегралі. Вивід формули при переході від декартової системи координат в полярну. Застосування подвійного інтегралу
2. Потрійний інтеграл. Означення, обчислення. Заміна змінної в потрійному інтегралі. Вивід формули при переході від декартової системи координат в циліндричну і сферичну системи координат.
3. Криволінійний інтеграл першого роду. Означення, властивості, обчислення, застосування.
4. Криволінійний інтеграл другого роду. Означення, властивості, обчислення, застосування. Формула Гріна. Умови незалежності криволінійний інтеграл другого роду від шляху інтегрування.
5. Поверхневий інтеграл першого роду. Означення, властивості, обчислення, застосування.
6. Поверхневий інтеграл другого роду. Означення, властивості, обчислення, застосування. Формула Остроградського-Гауса , формула Стокса.
7. Скалярне поле, градієнт скалярного поля, похідна за напрямком.
8. Векторне поле. Потік векторного поля, дивергенція векторного поля, Теорема Остроградського-Гауса в векторній формі. Циркуляція векторного поля. Ротор векторного поля. Формула Стокса в векторній формі.

Додаток 3.

Перелік тем, які виносяться на екзамен.

- Інтегральне числення функції однієї змінної. Невизначений інтеграл та його властивості. Метод заміни змінної в невизначеному інтегралі. Метод інтегрування частинами в невизначеному інтегралі. Інтегрування дробово-раціональних функцій. Інтегрування тригонометричних функцій. Інтегрування ірраціональних функцій.
- Визначений інтеграл та його застосування: обчислення площі плоскої фігури, обчислення об'єму тіла, обчислення площі поверхні тіла обертання.
- Невласні інтеграли першого і другого роду. Означення, теорема існування. Теореми порівняння.
- Звичайні диференціальні рівняння першого порядку. з відокремленими змінними, однорідні рівняння, рівняння, що зводяться до однорідних, лінійні рівняння, рівняння Бернуллі, рівняння в повних диференціалах.
- Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають пониження порядку.
- Лінійні диференціальні рівняння n-го порядку. Метод варіації довільних сталих. Метод невизначених коефіцієнтів.

- Системи звичайних диференціальних рівнянь. Метод виключення.
- Числові ряди. Достатні умови збіжності знакододатніх числових рядів: перша теорема порівняння, друга теорема порівняння, ознака Д'Аламбера, радикальна ознака Коші, інтегральна ознака Коші. Знакозмінні та знакопозадовні числові ряди. Теорема Лейбніца.
- Степеневі ряди. Теорема Абеля. Ряди Тейлора і Маклорена . Застосування степеневих рядів.
- Ряди Фур'є . Знаходження коефіцієнтів ряду Фур'є. Неповні ряди Фур'є . Розвинення в ряд Фур'є періодичної функції з довільним періодом (головний період якої не співпадає з відрізком $[-\pi; \pi]$ та $2l$ - періодичних функцій). Розвинення в ряд Фур'є неперіодичної функції. Розвинення в ряд Фур'є неперіодичної функції по синусах або косинусах .Комплексна форма ряду Фур'є. Інтеграл Фур'є.
- Кратні інтеграли. Подвійний інтеграл: означення, властивості, обчислення, застосування. Потрійний інтеграл : означення, властивості, обчислення, застосування.
- Криволінійні інтеграли першого і другого роду Означення, властивості, обчислення, застосування. Формула Гріна. Умови незалежності криволінійний інтеграл другого роду від шляху інтегрування.
- Поверхневий інтеграл першого і другого роду. Означення, властивості, обчислення, застосування.
- Скалярне поле, градієнт скалярного поля, похідна за напрямком. Векторне поле. Потік векторного поля, дивергенція векторного поля, Теорема Остроградського-Гауса в векторній формі. Циркуляція векторного поля. Ротор векторного поля.

Додаток 4.

Теоретичні питання, що виносяться на екзамен.

1. Первісна та її властивості.
2. Невизначений інтеграл та його властивості. Метод заміни змінної в невизначеному інтегралі. Метод інтегрування частинами в невизначеному інтегралі
3. Визначений інтеграл, означення, теорема існування, геометричний зміст. Властивості визначеного інтеграла.
4. Застосування визначеного інтеграла: до обчислення площі плоскої фігури, обчислення об'єму тіла, обчислення площі поверхні тіла обертання.
5. Невласні інтеграли першого роду. Означення, теорема існування. Теореми порівняння.
6. Невласні інтеграли другого роду. Означення, теорема існування. Теореми порівняння.
7. Диференціальні рівняння першого порядку. Основні означення .

8. Диференціальні рівняння з відокремленими змінними, однорідні рівняння, рівняння, що зводяться до однорідних.
9. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку, рівняння Бернуллі, рівняння в повних диференціалах.
10. Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають пониження порядку.
11. Лінійні диференціальні рівняння n -го порядку. Основні поняття. Теорема про структуру загального розв'язку лінійного однорідного диференціального рівняння.
12. Теорема про структуру загального розв'язку лінійного неоднорідного диференціального рівняння. Метод варіації довільних сталих.
13. Лінійні однорідні диференціальні рівняння 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами.
14. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами і справою частиною спеціального вигляду.
15. Системи звичайних диференціальних рівнянь. Основні поняття. Метод виключення.
16. Числові ряди. Означення та властивості. Необхідна і достатня умови збіжності числового ряду.
17. Достатні умови збіжності знакододатних числових рядів. Теореми порівняння.
18. Ознака Д'Аламбера. Радикальна ознака Коші. Інтегральна ознака Коші.
19. Знакозмінні та знакопочережні числові. Теорема про абсолютно збіжний ряд. Теорема Лейбніца.
20. Рівномірна збіжність функціональних рядів. Теорема Вейєрштрасса. Властивості рівномірно збіжних рядів (неперервність суми, почленне інтегрування, почленне диференціювання).
21. Степеневі ряди. Теорема Абеля.
22. Ряди Тейлора і Маклорена. Необхідна та достатня умови розвинення в ряд Тейлора.
23. Застосування степеневих рядів.
24. Ряди Фур'є. Знаходження коефіцієнтів ряду Фур'є. Неповні ряди Фур'є.
25. Розвинення в ряд Фур'є періодичної функції з довільним періодом (головний період якої не співпадає з відрізком $[-\pi; \pi]$ та $2l$ - періодичних функцій).
26. Розвинення в ряд Фур'є неперіодичної функції. Розвинення в ряд Фур'є неперіодичної функції по синусах або косинусах.
27. Комплексна форма ряду Фур'є.
28. Інтеграл Фур'є.

29. Подвійний інтеграл. Означення, обчислення, властивості.
30. Заміна змінної в подвійному інтегралі. Вивід формули при переході від декартової системи координат в полярну.
31. Застосування подвійного інтегралу.
32. Потрійний інтеграл. Означення, обчислення, властивості.
33. Заміна змінної в потрійному інтегралі. Вивід формули при переході від декартової системи координат в циліндричну і сферичну системи координат.
34. Криволінійний інтеграл першого роду. Означення, властивості, обчислення, застосування.
35. Криволінійний інтеграл другого роду. Означення, властивості, обчислення, застосування.
36. Формула Гріна. Умови незалежності криволінійний інтеграл другого роду від контуру інтегрування.
37. Поверхневий інтеграл першого роду. Означення, властивості, обчислення, застосування.
38. Поверхневий інтеграл другого роду. Означення, властивості, обчислення, застосування. Формула Остроградського-Гауса.
39. Скалярне поле, градієнт скалярного поля, похідна за напрямком.
40. Векторне поле. Потік векторного поля, дивергенція векторного поля, Теорема Остроградського-Гауса . Циркуляція векторного поля. Ротор векторного поля.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено

доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук
Зражевська Віра Федорівна.

Ухвалено кафедрою математичної фізики та диференціальних рівнянь (протокол № 8 від 05.06. 25)

Погоджено Методичною комісією ННІЕЕ (протокол № 30 від 25.06.25)