

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра вищої та прикладної математики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор ННІ ЕА і Е


/Каплун В.В./

2022 р.

«СХВАЛЕНО»


на засіданні

кафедри вищої та

прикладної математики

Протокол № 20 від 18 травня 2022 р.


Завідувач кафедри

 / Батечко Н.Г./

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОП Електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка

Гарант ОП

 /Синявський О.Ю./

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вища математика

(скорочений термін навчання)

спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

освітня програма Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Факультет (ННІ) Енергетики, автоматики і енергозбереження

Розробник: Панталієнко Людмила Анатоліївна, доц., канд. фіз.-мат. наук

Київ – 2022 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Вища математика

(назва)

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітній ступінь	<u>Бакалавр</u> (<i>Бакалавр, Магістр</i>)	
Спеціальність	141 « <u>Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</u> » (шифр і назва)	
Освітня програма	<u>Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</u> (назва)	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	<u>90</u>	
Кількість кредитів ECTS	<u>3</u>	
Кількість змістових модулів	<u>3</u>	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	_____ (назва)	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	<u>1</u>	<u>1</u>
Семестр	<u>1</u>	<u>1</u>
Лекційні заняття	<u>30</u> год.	<u>2</u> год.
Практичні, семінарські заняття	<u>30</u> год.	____ год.
Лабораторні заняття	____ год.	<u>132</u> год.
Самостійна робота	<u>30</u> год.	____ год.
Індивідуальні завдання	____ год.	____ год.
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних	<u>4</u> год.	
самостійної роботи студента –	<u>2</u> год.	

2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Мета: сприяти формуванню особистості студента, майбутнього спеціаліста, розвитку його інтелекту та здібностей до логічного й алгоритмічного мислення; навчити студента основним математичним методам, що необхідні для аналізу та моделювання процесів, явищ, при відшуканні оптимальних розв'язків конкретних прикладних задач; для обробки та аналізу чисельних і натурних експериментів.

Завдання: на прикладах математичних понять і методів продемонструвати студентам дію законів природи, суть наукового підходу, специфіку предмету та його роль у здійсненні науково-технічного прогресу; навчити студентів прийомам дослідження та розв'язання математично формалізованих задач, виробити у студентів навички застосування основних ідей та методів дисципліни, зосередити увагу на поглибленому вивченні основних понять і методів предмету з метою їх застосування до прикладних проблем фаху, виробити у студентів вміння аналізувати отримані результати, прищепити їм навички самостійного вивчення та реферування літератури з дисципліни «Вища математика» та її прикладань за певною проблематикою.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: основні поняття та методи з метою їх застосування до прикладних задач фаху; прийоми дослідження та розв'язання математично формалізованих задач.

вміти: розв'язувати системи алгебраїчних рівнянь; володіти апаратом матриць, методами векторної алгебри та аналітичної геометрії; застосовувати похідну та інтеграл для розв'язання прикладних задач; складати диференціальне рівняння за описом динамічного процесу та розв'язувати його точними або наближеними методами; будувати найпростіші моделі реальних об'єктів і процесів та проводити їх якісний аналіз; здійснювати опис та обробку експериментальних даних методами математичної статистики, оцінювати визначальні параметри розподілу; вибирати методи аналізу складних моделей та здійснювати розв'язання математично формалізованих задач.

Набуття компетентностей:

загальні компетентності (ЗК): Здатність продемонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для підтримки інженерної спеціалізації; здатність продемонструвати розуміння питань використання технічної літератури та інших джерел інформації; здатність застосовувати відповідні кількісні математичні і наукові методи, а також комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань; здатність виявляти, класифікувати і описувати ефективність систем і компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання.

фахові (спеціальні) компетентності (ФК): Здатність продемонструвати практичні інженерні навички; здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних спеціалізацій; здатність продемонструвати розуміння контекстів, в яких можуть бути застосовані інженерні знання.

3. Програма навчальної дисципліни.

2 семестр. – 30 год.

Змістовий модуль 1. Диференціальне числення та ряди. – 13 год.

Тема лекційного заняття 1. Похідна функції однієї змінної та її зміст. – 2 год.

Задача про миттєву швидкість. Означення похідної та її зміст. Диференційовність функції в точці. Таблиця похідних. II означення диференційовності, зв'язок між неперервністю та диференційовністю.

Тема лекційного заняття 2. Обчислення похідної. Диференціал функції, його зміст. – 2 год.

Правила диференціювання алгебраїчної суми, добутку та частки функцій. Похідна складеної та степенево-показникової функцій. Гіперболічні функції та їх диференціювання. Похідні вищих порядків. Похідна неявної функції. Диференціал функції, його зміст. Застосування диференціала до наближених обчислень. Диференціали вищих порядків. Параметрично задані функції, їх диференціювання.

Тема лекційного заняття 3. Основні теореми диференціального числення. Правило Лопіталя. – 1 год.

Основні теореми диференціального числення (теореми Ферма, Ролля, Лагранжа, Коші). Правило Лопіталя.

Тема лекційного заняття 4. Дослідження функції за допомогою похідної. – 2 год.

Дослідження функції на монотонність, екстремум (необхідна та достатня умови). Найбільше та найменше значення функції на замкненому проміжку. Опуклість, гнутість та точки перегину кривої (необхідна та достатня умови). Асимптоти. Схема повного дослідження функції. Формули Тейлора, Маклорена. Розклад деяких елементарних функцій за формулою Маклорена.

Тема лекційного заняття 5. Диференціювання функції багатьох змінних. – 3 год.

Функції двох та більше змінних. Область визначення, геометричне зображення. Границя та неперервність. Частинні похідні I-го порядку, їх зміст. Повний приріст та повний диференціал. Застосування диференціалу до наближених обчислень. Складені функції та їх диференціювання. Дотична площина та нормаль до поверхні. Частинні похідні та диференціали вищих порядків. Поняття екстремуму функції двох змінних (ФДЗ). Необхідна та достатня умови існування екстремуму функції двох змінних (ФДЗ).

Тема лекційного заняття 6. Числові та функціональні ряди. – 3 год.

Числові ряди. Сума та збіжність ряду. Основні властивості збіжних рядів. Додатні числові ряди. Достатні умови збіжності (ознака порівняння, Даламбера, Коші). Знакопочережні числові ряди. Ознака Лейбніца. Знакозмінні числові ряди. Абсолютна та умовна збіжність. Функціональні ряди. Область збіжності. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Радіус та інтервал збіжності. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.

Змістовий модуль 2. Інтегральне числення функції однієї змінної. – 8 год.

Тема лекційного заняття 7. Невизначений інтеграл. – 2 год.

Первісна та невизначений інтеграл. Основні властивості. Таблиця інтегралів. Основні методи інтегрування: безпосереднє, заміна змінної, частинами.

Тема лекційного заняття 8. Класи інтегровних функцій. – 4 год.

Інтегралі від деяких функцій, що містять квадратний тричлен. Інтегрування дробово-раціональних функцій. Інтегрування тригонометричних функцій та деяких ірраціональностей.

Тема лекційного заняття 9. Визначений інтеграл, його застосування – 2 год.

Задачі, що приводять до поняття визначеного інтеграла. Означення та зміст визначеного інтеграла. Основні властивості. Формула Ньютона-Лейбніца. Заміна змінної та інтегрування частинами у визначеному інтегралі. Обчислення площ плоских фігур.

Змістовий модуль 3. Диференціальні рівняння та їх системи. – 9 год.

Тема лекційного заняття 10. Диференціальні рівняння I-го порядку, основні поняття та означення. – 1 год.

Класифікація звичайних диференціальних рівнянь I-го порядку. Поняття розв'язку. Геометрична інтерпретація диференціальних рівнянь I-го порядку. Поле напрямків. Задача Коші. Поняття загального, частинного та особливого розв'язків.

Тема лекційного заняття 11. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними та однорідні. – 2 год.

Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Диференціальні рівняння, що зводяться до рівнянь з відокремлюваними змінними. Однорідні диференціальні рівняння.

Тема лекційного заняття 12. Лінійні рівняння I-го порядку, рівняння Я.Бернуллі. – 2 год.

Властивості розв'язків. Знаходження загального розв'язку, зв'язок цих рівнянь.

Тема лекційного заняття 13. Диференціальні рівняння вищих порядків. – 1 год.

Загальні поняття й означення. Задача Коші. Загальний, частинний та особливий розв'язки. Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають зниження порядку.

Тема лекційного заняття 14. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку. – 2 год.

Лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі змінними коефіцієнтами. Основні поняття. Лінійні однорідні рівняння другого порядку зі змінними коефіцієнтами. Властивості розв'язків. Знаходження загального розв'язку лінійного однорідного рівняння другого порядку зі змінними коефіцієнтами. Лінійне неоднорідне рівняння другого порядку зі змінними коефіцієнтами. Структура загального розв'язку. Метод Лагранжа (метод варіації довільних сталих). Лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Метод Ейлера. Лінійні неоднорідні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.

Тема лекційного заняття 15. Лінійні диференціальні рівняння n -го порядку та їх системи. – 1 год.

Лінійні диференціальні рівняння n -го порядку зі змінними коефіцієнтами. Лінійні диференціальні рівняння n -го порядку зі сталими коефіцієнтами. Системи звичайних диференціальних рівнянь. Класифікація систем. Основні поняття й означення. Метод виключення.

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	Лаб	інд	с.р.		л	П	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2 семестр.												
Змістовий модуль 1. Диференціальне числення та ряди.												
Тема 1. Похідна функції однієї змінної та її зміст.	6	2	2			2	9	2				7
Тема 2. Обчислення похідної. Диференціал функції, його зміст.	6	2	2			2	7					7
Тема 3. Основні теореми диференціального числення. Правило Лопітала.	4	1	1			2	4					4
Тема 4. Дослідження функції за допомогою похідної.	6	2	2			2	10					10
Тема 5. Диференціювання функції багатьох змінних.	8	3	3			2	7					7
Тема 6. Числові та функціональні ряди.	8	3	3			2	7					7
Разом за змістовим модулем 1	38	13	13			12	44	2				42
Змістовий модуль 2. Інтегральне числення функції однієї змінної.												
Тема 7. Невизначений інтеграл.	7	2	2			3	7					7
Тема 8. Класи інтегровних функцій.	12	4	4			4	11					11
Тема 9. Визначений інтеграл, його застосування.	7	2	2			3	12					12
Разом за змістовим модулем 2	26	8	8			10	30					30
Змістовий модуль 3. Диференціальні рівняння та їх системи.												
Тема 10. Диференціальні рівняння I-го порядку, основні поняття та означення.	1	1					9					9
Тема 11. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними та однорідні.	7	2	3			2	11					11
Тема 12. Лінійні рівняння I-го порядку, рівняння Я.Бернуллі.	6	2	2			2	11					11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 13. Диференціальні рівняння вищих порядків.	3	1	1			1	11					11
Тема 14. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку.	6	2	2			2	11					11
Тема 15. Лінійні диференціальні рівняння n -го порядку та їх системи.	3	1	1			1	7					7
Разом за змістовим модулем 3	26	9	9			8	60					60
Усього годин	90	30	30			30	142	6	4			132

5. Теми практичних занять.

2 семестр

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Похідна, її зміст та обчислення. Метод логарифмічного диференціювання.	2
2.	Диференціал. Похідні та диференціали вищих порядків.	2
3.	Правило Лопітала.	1
4.	Дослідження функції за допомогою похідної: екстремум, опуклість, гнучість, перегин. Асимптоти кривої.	2
5.	Функції двох змінних. Область визначення. Частинні похідні першого порядку. Диференціал.	2
6.	Частинні похідні та диференціали вищих порядків. Екстремум функції двох змінних.	1
7.	Числові ряди. Ознаки збіжності додатних числових рядів (І ознака порівняння, Коші, Даламбера). Ознака Лейбніца.	2
8.	Степеневі ряди. Область та інтервал збіжності. Радіус збіжності.	1
9.	Невизначений інтеграл: Основні методи інтегрування	2
10.	Інтегрування раціональних та ірраціональних функцій.	3
11.	Інтегрування тригонометричних функцій.	1
12.	Визначений інтеграл. Основні методи інтегрування.	2
13.	Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними.	2
14.	Однорідні диференціальні рівняння першого порядку.	1
15.	Лінійні диференціальні рівняння та рівняння Я.Бернуллі.	2
16.	Диференціальні рівняння другого порядку, що припускають зниження порядку.	1
17.	Лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами та спеціальною правою частиною. Метод невизначених коефіцієнтів.	2
18.	Лінійні диференціальні рівняння n -го порядку та системи.	1
Разом		30

6. Самостійна робота

Самостійна робота полягає в опрацюванні студентами окремих програмних питань навчальної дисципліни за рекомендованою літературою і виконання ними індивідуальних завдань, а саме: описових (ОЗ) і розрахункових (РЗ). Орієнтовний обсяг часу самостійної роботи студента під час підготовки до навчальних занять і виконання індивідуальних завдань наведено у розділі 4.

7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

Тема №1

1. Що називають приростом аргументу, приростом функції в точці?
2. Дати означення похідної функції однієї змінної.
3. Яку функцію називають диференційованою в точці?
4. Що таке диференціювання?
5. Дати означення лівої (правої) похідної функції однієї змінної.
6. У чому полягає геометричний зміст похідної?
7. Записати рівняння дотичної та нормалі до кривої в точці.
8. У чому полягає фізичний зміст похідної?
9. Записати повний приріст диференційованої в точці функції.
10. У чому полягає зв'язок між неперервністю і диференційованістю? Навести приклади.

Тема №2

1. Чому дорівнює похідна суми (різниці) двох функцій?
2. Чому дорівнює похідна добутку двох функцій?
3. Чому дорівнює похідна частки двох функцій?
4. Сформулювати теорему про похідну складеної функції.
5. У чому полягає метод логарифмічного диференціювання? До яких функцій цей метод застосовується?
6. Як здійснюють диференціювання степенево-показникової функції? Описати схему.
7. Дати означення диференціалу функції в точці.
8. Сформулювати правила знаходження диференціалу алгебраїчної суми, добутку та частки двох функцій.
9. У чому полягає геометричний зміст диференціалу?
10. У чому полягає фізичний зміст диференціалу?

Тема №3

1. Як означають неявно задану функцію? Запишіть загальну формулу щодо її завдання.
2. Як здійснюють диференціювання неявно заданих функцій?

3. Як означають параметрично задану функцію? Запишіть загальну формулу щодо її завдання.
4. Як здійснюють диференціювання параметрично заданих функцій? Запишіть формулу для знаходження y'_x .
5. Як означають похідні (диференціали) вищих порядків?
6. У чому полягає геометричний зміст другої похідної?
7. Як знайти похідну другого порядку для параметрично заданої функції? Доведіть відповідну формулу.
8. Чи справджується властивість інваріантності для диференціалів вищих порядків?
9. Як знайти диференціал n -го порядку для функції $y = f(x)$ у випадку, коли x – аргумент?
10. Як знайти диференціал n -го порядку для функції $y = f(x)$ у випадку, коли x – деяка функція від незалежної змінної t ?

Тема №4

1. Сформулювати теорему Ферма.
2. У чому полягає геометричний зміст теореми Ферма?
3. Чи справджується теорема Ферма для замкненого проміжку?
4. Сформулювати теорему Ролля та з'ясувати її геометричний зміст.
5. Довести теорему Лагранжа. Яку функцію вибирають в якості допоміжної для доведення цієї теореми?
6. Сформулювати теорему Коші та записати допоміжну функцію щодо доведення цієї теореми.
7. Сформулювати перше правило Лопітала.
8. Сформулювати друге правило Лопітала.
9. До яких типів невизначеностей застосовують правило Лопітала безпосередньо?
10. Чи можна застосовувати правило Лопітала до степеневих-показникових невизначеностей?

Тема №5

1. Дати означення зростаючої (спадної) на проміжку функції.
2. Що називають інтервалами монотонності функції?
3. Сформулювати теорему про монотонність функції.
4. У чому полягає геометричний зміст теореми про монотонність функції?
5. Дати означення екстремуму функції.
6. У чому полягає необхідна умова екстремуму?
7. Що називають критичними точками I роду?
8. Сформулювати першу достатню умову екстремуму.
9. Сформулювати другу достатню умову екстремуму.
10. Що називають найбільшим (найменшим) значенням функції на замкненому відрізку?

Тема №6

1. Дати означення опуклої (угнутої) на інтервалі функції.
2. Що називають інтервалами опуклості (угнутості) функції?
3. Сформулювати ознаку опуклості (угнутості) функції.
4. Дати означення точки перегину функції.
5. У чому полягає необхідна умова існування точки перегину функції?
6. Що називають критичними точками II роду?
7. У чому полягає достатня умова існування точки перегину функції?
8. Дати означення асимптоти кривої.
9. Як означають вертикальну асимптоту кривої?
10. Як означають похилу асимптоту кривої?

Тема №7

1. Дати означення функції двох змінних.
2. Що називають областю визначення (значень) функції двох змінних?
3. Що слугує геометричним зображенням функції двох змінних? Її області визначення?
4. Що називають околom точки?
5. Дати означення границі функції двох змінних у точці.
6. Наведіть означення неперервності функції двох змінних у точці (в області).
7. Що називають частинним приростом функції по змінній x (y) в точці?
8. Дати означення частинних похідних I-го порядку функції двох змінних.
9. Як означають диференційовану в точці функцію двох змінних?
10. Що називають диференціалом функції двох змінних?

Тема №8

1. Сформулювати постановку задачі про похідну складеної функції двох змінних.
2. Описати два способи знаходження частинних похідних I-го порядку складеної функції.
3. Довести теорему про похідну складеної функції двох змінних.
4. Як означають явну (неявну) функцію двох змінних?
5. Записати розрахункові формули для знаходження частинних похідних I-го порядку неявно заданої функції двох змінних.
6. Як знайти повний диференціал неявної функції двох змінних?
7. Дати означення звичайної (особливої) точки поверхні S .
8. Наведіть означення дотичної площини до поверхні S в її звичайній точці.
9. Записати рівняння дотичної площини до поверхні S для випадку її неявного завдання.
10. Як знайти рівняння дотичної площини до поверхні S у випадку її явного завдання?

Тема №9

1. Як означають частинні похідні другого порядку функції двох змінних?
2. Як означають мішані похідні?
3. Сформулювати теорему про рівність мішаних похідних
4. Як означають диференціали вищих порядків?
5. Чи має місце властивість інваріантності для диференціалів вищих порядків?
6. Дати означення екстремуму функції двох змінних.
7. Як знайти критичні точки функції двох змінних?
8. Дати означення стаціонарної точки функції двох змінних.
9. Сформулювати необхідну умову екстремуму для функції двох змінних
10. У чому полягає достатня умова екстремуму для стаціонарної точки?

Тема №10

1. Як означають числовий ряд? загальний член ряду?
2. Що називають n -ю частковою сумою ряду?
3. Який числовий ряд називають збіжним? Розбіжним?
4. Як означають суму числового ряду?
5. Сформулювати необхідну умову збіжності числового ряду.
6. Що називають m -м залишком числового ряду?
7. Сформулювати основні властивості збіжних числових рядів.
8. Які числові ряди називають додатними?
9. Які ознаки відносять до достатніх умов збіжності додатних числових рядів?
10. Сформулювати першу ознаку порівняння.
11. Сформулювати радикальну ознаку Коші.
12. У чому полягає ознака Даламбера?

Тема №11

1. Сформулювати ознаку Лейбніца. До яких рядів ця ознака застосовується?
2. Який ряд називають абсолютно (умовно) збіжним?
3. Як означають функціональний ряд? загальний член функціонального ряду?
4. Що називають n -ю частковою сумою функціонального ряду?
5. Що називають точкою (областю) збіжності функціонального ряду?
6. Як означають суму функціонального ряду?
7. У чому полягає ознака рівномірної збіжності Вейерштрасса?
8. Дати означення степеневому ряду. Чи може бути область збіжності степеневому ряду порожньою множиною?
9. Сформулювати теорему Абеля.
10. Навести основні властивості степеневих рядів.

Приклади тестових завдань.

Питання 1.

75	Чому дорівнює швидкість точки в момент часу $t = 1$, що рухається по прямій за законом $S = 3t^2 - 2$?
	0
	-2
100	6
	7,8
	-16

Питання 2.

50	Як обчислюється похідна добутку двох функцій ?
	$(uv)' = u' + v'$
	$(uv)' = u'v + v'$
	$(uv)' = u'v - uv'$
	$(uv)' = u'v + v'$
100	$(uv)' = u'v + uv'$

Питання 3.

50	Як визначається напрям дотичної, проведеної до кривої $y = f(x)$ в точці $M_0(x_0, y_0) \in D$?
	$tg\alpha = f(x_0)$
	$tg\alpha = \ln x f'_x(x_0)$
100	$tg\alpha = f'_x(x_0)$
	$tg\alpha = f'_x(x_0) - 2x_0$
	$tg\alpha = (f'_x(x_0) + 1)^2$

Питання 4.

100	Чому дорівнює похідна функції $y = \ln(x + \sqrt{a^2 + x^2})$
	$\frac{1}{\sqrt{x^2 + 2a}}$
	$\ln(1 + \sqrt{a^2 + x^2})$
100	$\frac{1}{\sqrt{x^2 + a^2}}$
	$(x + \sqrt{a^2 + x^2})^2$
	$\frac{1}{\sqrt{x + a^2}}$

Питання 5.

50	За якою формулою обчислюється диференціал функції $y = f(x)$?
	$dy = y'dx^2$
	$dy = y' + dx$
	$dy = y'^3 dx$
100	$dy = y'dx$

Питання 6.

75	Функція $y = x$
	має розрив I роду, неусувний та недиференційовна в точці $x = 0$
100	неперервна, але не диференційовна в точці $x = 0$
	має розрив I роду, усувний та недиференційовна в точці $x = 0$
	має розрив II роду, але диференційовна в точці $x = 0$

Питання 7.

50	Чому дорівнює диференціал функції $y = x^2$?
	$dy = 3x^2 dx$
	$dy = x dx$
	$dy = (x+1) dx$
100	$dy = 2x dx$
	$dy = \ln x dx$

Питання 8.

75	Якщо $y = \cos 3x$, то її друга похідна y'' дорівнює
	$\cos 3x$
	$6 \sin 3x$
100	$-9 \cos 3x$
	$3 \cos x$
	$6 \sin x$

Питання 9.

50	До розкриття яких типів невизначеностей правило Лопіталя використовується безпосередньо ?
100	$\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}$
	$1^\infty, \infty - \infty, 0^\infty$
	$\infty - \infty, \frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}$
	$0^0, 1^\infty, \frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}$
	$\infty - \infty, 0^\infty$

Питання 10.

50	Критичними точками I – го роду називаються точки з області визначення функції $y = f(x)$, в яких
	$y' = 1$
	$y = 0$, а y' не існує
100	$y' = 0, \infty$ або не існує
	$y = 0$
	$y = 0$ та $y' = 0$

Питання 11.

50	Який корінь має рівняння $y' = 0$, якщо $y = x^2 - x$?
	1
	5,6
	2
100	0,5
	14,2

Питання 12.

75	Які критичні точки I роду має функція $y = x^3 - 3x$?
	-8;12
	14
	0,23
	2,5;6
100	-1;1

Питання 13.

50	Якщо при переході через критичну точку I – го роду $x = x_0$ похідна функції $y = f(x)$ змінює свій знак з „+” на „-”, то в точці x_0 функція
100	має максимум
	неперервна
	екстремуму не має
	має мінімум
	розривна

Питання 14.

100	В якій точці функція $y = \frac{e^x}{x}$ досягає мінімуму?
	$x = \infty$
100	$x = 1$
	$x = -4,2$
	$x = 0$
	Такої точки не існує

Питання 15.

75	Функція $y = \arctg x - x$
	всюди зростає
	спадна на $[-3;7]$
	зростаюча на $[0;1]$
100	всюди спадає
	немонотонна на R

Питання 16.

100	Яке найбільше та найменше значення функції $y = x^3 - 3x^2 + 6x - 2$ на проміжку $[-1;1]$?
	1 та -12
100	2 та -12
	2 та -10
	12 та -1
	22 та -12

Питання 17.

50	Критичними точками II – го роду називаються точки з області визначення функції $y = f(x)$, в яких
	$y'' = 1$
	$y = 0$, а y'' не існує
100	$y'' = 0, \infty$ або не існує
	$y = 0$
	$y = 0$ та $y' = 0$

Питання 18.

50	Функція $y = x^2$
	опукла вгору на $[-1;+\infty]$
	опукла вгору на R
	опукла вниз на R
100	опукла вниз на R
	опукла вгору на R

Питання 19.

75	Яку точку перегину має функція $y = x^3$?
100	(0;0)
	(0;1)
	(-2;0)
	(1;1)
	(1;0)

Питання 20.

50	Якщо $F(x)$ є однією з первісних функцій $f(x)$, $x \in X$, то яку структуру має будь-яка інша первісна цієї функції?
	$F(x) f(x)$
	$F(x) c^2$
100	$F(x) + c$
	$F^2(x)$
	$F(x) \pm f(x)$

Питання 21.

50	Чому дорівнює $(\int f(x) dx)'$?
	$F(x) \pm f(x)$
	$F(x) + c$
	$f'(x)$
100	$f(x)$
	$F(x) f'(x)$

Питання 22.

75	Як визначається сукупність первісних функцій $y = 3x^2$?
	$x^3 c^2$
10	$x^3 + c$
	$\ln x$
	$x^2 + c$
	x^3

Питання 23.

50	Інтеграл суми двох функцій дорівнює
	добутку інтегралів від цих функцій
100	сумі інтегралів від цих функцій
	різниці інтегралів від цих функцій
	частці інтегралів від цих функцій
	алгебраїчній сумі інтегралів від цих функцій

Питання 24.

100	Чому дорівнює $\int \sin(2x-3) dx$?
	$\cos(2x-3) + c$
	$-\frac{1}{2} \cos(2x) + c$
100	$-\frac{1}{2} \cos(2x-3) + c$
	$\sin(2x-3) + c$
	$2 \sin(2x+3) + c$

8. Методи навчання

Під терміном «метод навчання» розуміють спосіб повідомлення знань студентам і спосіб організації пізнавальної і практичної діяльності студентів, направлений на засвоєння ними знань, умінь і навичок, на оволодіння ними методами пізнання, на формування особистості.

Існують різні класифікації методів навчання.

За методами викладання використовуються такі методи навчання: словесні – розповідь, пояснення, лекція; наочні – демонстрація, ілюстрація; практичні – лабораторна робота, практична робота, вправи.

До методів вивчення належать також і наукові методи вивчення: спостереження і дослід, аналіз і синтез, індуктивний та дедуктивний методи.

Навчальні методи вивчення, що пов'язані з діяльністю студентів: самостійна робота, евристичний метод, метод програмованого навчання, проблемний метод, навчання на моделях

За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

9. Форми контролю.

Оцінювання якості знань студентів, в умовах організації навчального процесу за кредитно-модульною системою здійснюється шляхом поточного, модульного, підсумкового (семестрового) контролю за 100-бальною шкалою оцінювання, за шкалою ECTS та національною шкалою оцінювання.

10. Розподіл балів, які отримують студенти.

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 27.12.2019 р. № 1371)

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$.

11. Методичне забезпечення

1. Підручники та посібники, зазначені у списку літератури.
2. Методичні вказівки до виконання індивідуальних завдань та розрахункових робіт.
3. Таблиці.
4. Інтернет-ресурси.

12. Рекомендована література

Основна.

1. Вища математика. Частина друга. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної. Навчальний посібник. НАУ, 2003. /Автори: Сулима І.М., Ковтун І.І., Яковенко В.М. – 297 с.
2. Шкіль М. І., Сотніченко М.А. Звичайні диференціальні рівняння. – К.: Вища шк. , 1992. – 303 с.
3. Самойленко А.М., Кривошея С.А., Перестюк Н.А. Дифференциальные уравнения. Примеры и задачи. – К.: Вища шк. Головное изд-во, 1984. –408 с.
4. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика. – К.: Вища школа. 2004. –647с.
5. Ляшко І.І., Боярчук О.К., Гай Я.Г., Калайда О.Ф. Диференціальні рівняння. – К.: Вища шк. Головне вид-во, 1981. – 504 с.
6. Шкіль М.І., Колесник Т.В. Вища математика. – К.: Либідь,1994. – 280 с.
7. Вища математика. Задачі та вправи. Елементи лінійної, векторної алгебри. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. НАУ, 1995 /Автори: Сулима І.М., Ковтун І.І. та інші.
8. Індивідуальні завдання для студентів інженерних факультетів. НАУ, 2001, 2003 /Автори: Сулима І.М., Ковтун І.І. та інші./
9. Вища математика. Збірник задач. НАУ, 2003. /Автори: Сулима І.М., Ковтун І.І. та інші/.
- 10.Вища математика. Лекції (Ряди. Диференціальні рівняння). /Укладачі: Сулима І.М., Яковенко В.М./ УСГА, 1991.-135 с.
- 11.Вища математика. Задачі та вправи. Диференціальні рівняння. Ряди. /Укладачі: Сулима І.М., Ковтун І.І. та інші. –К.: НАУ, 1998. –50с.
- 12.Типовий розрахунок ТР-III “Диференціальні рівняння. Ряди”. Для студентів інженерних спеціальностей. /Укладачі: Ковтун І.І., Кузьма Н.Г., Панталієнко Л.А, Яковенко В.М./ - К.:НАУ. – 1996. –31с.
- 13.Інтегрування окремих типів диференціальних рівнянь першого порядку. Для студентів інженерних спеціальностей. НАУ, 2001 / Автор: Панталієнко Л.А./.

14. Методичні вказівки та контрольні завдання з вищої математики для студентів Навчально-наукового технічного інституту НАУ (заочна форма навчання). – К., 2005 (Укладачі: Сулима І.М. та інші).
15. Панталієнко Л.А. Розрахункові завдання для рейтингового контролю знань з дисципліни «Диференціальні рівняння». Для студентів інженерних спеціальностей. – Видавничий центр НУБІП, 2009. – 77 с.
16. Вища математика. Частина третя. Диференціальне та інтегральне числення функцій багатьох змінних. Навчальний посібник. НАУ, 2004. /Автори: Сулима І.М., Ковтун І.І., Яковенко В.М. – 232 с.
17. Панталієнко Л.А. Методичні вказівки до виконання тестових завдань з дисципліни «Вища математика» за модулем «Невизначений інтеграл». Для студентів інженерних спеціальностей. – Видавничий центр НУБІП, 2010. – 70 с.
18. Інтегрування окремих типів диференціальних рівнянь першого порядку. Для студентів інженерних спеціальностей. Укладач: Панталієнко Л.А. – К.: Вид-во НАУ, 2001. – 45 с.
19. Сулима І.М., Панталієнко Л.А. Інтегрування диференціальних рівнянь вищих порядків та систем. Навчальний посібник з дисципліни «Диференціальні рівняння» Для студентів інженерних факультетів. – К.: Вид-во НАУ, 2004. – 83с.
20. Панталієнко Л.А. Ряди та їх застосування. Методичні рекомендації до виконання тестових завдань для студентів інженерних спеціальностей. – ЦП «КОМПРИНТ» – К., 2019. – 78 с.

Допоміжна.

1. Вища математика: Основні означення, приклади і задачі: Навч. посібник. У двох частинах. Частина 2 /І.П.Васильченко, В.Я. Данилов, А.І.Лобанов, Є.Ю.Таран. – К.: Либідь, 1992. – 256 с.
2. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч.1. – М.: Высш. шк., 1986. – 303 с.
3. Панталієнко Л.А., Шостак С.В. Диференціальні рівняння з частинними похідними першого порядку. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів з дисципліни «Прикладна математика». ЦП «КОМПРИНТ» – К., 2016. – 79 с.
4. Методичні вказівки до виконання ТР-3. «Ряди. Диференціальні рівняння». – УСГА, 1991 /Автори: Долгов М.М., Ковтун І.І., та інші /.
5. Панталієнко Л.А., Шостак С.В. Методичні вказівки з дисципліни «Диференціальні рівняння» за розділом «Диференціальні рівняння з частинними похідними першого порядку». Для студентів інженерних спеціальностей /Автори: Панталієнко Л.А., Шостак С.В. – Вид-во НАУ. К., 2008 . – 34 с.
6. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. М.: Головное изд-во физ.–матем. литературы, 1961. – 100 с.

7. L. Pantalienko. Indefinite integral. Working technology integration. For students of engineering specialties. – Видавничий центр НУБІП, 2014. – 49 с.
8. L. Pantalienko. Metodological instructions for calculation of standart under section "Indefinite integral" For students of engineering specialties. – Видавничий центр НУБІП, 2013. – 31 с.
9. Типовий розрахунок ТР-III “Диференціальні рівняння. Ряди” для студентів інженерних спеціальностей / Укладачі: Ковтун І.І., Кузьма Н.Г., Панталієнко Л. А., Яковенко В.М. – К.: Вид-во НАУ, 1995. - 31 с.

13. Інформаційні ресурси. .

1. Вища математика: Підручник. У 2 ч. Ч. 1: Лінійна і векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне і інтегральне числення / Овчинников П.П. [та ін.] – К. Техніка, 2003. – 600 с.

<http://toloka.hurtom.com/viewtopic.php?t=32545>

2. Диференціальне та інтегральне числення функцій багатьох змінних. Елементи теорії поля. Диференціальні рівняння: Методичні вказівки до виконання короточасних контрольних робіт з математичного аналізу для студентів першого курсу технічних факультетів / Уклад.: О.О.Дем’яненко, Л.А.Репета. – К.: НТУУ «КПІ», 2012.- 68 с.

file:///C:/Users/User/Desktop/demyanenko-repeta_dicfbz-etp-dr.pdf

3. Вища математика: Підручник. У 2 ч. Ч. 2: Диференціальні рівняння. Операційне числення. Ряди та їх застосування. Стійкість за Ляпуновим. Рівняння математичної фізики. Оптимізація і керування. Теорія ймовірностей. Числові методи / Овчинников П.П. [та ін.] – К.: Техніка, 2004. – 792 с.

<http://toloka.hurtom.com/viewtopic.php?t=32545>

4. Вища математика: Збірник задач: Навч. посібник / В.П. Дубовик, І.І. Юрик [та ін.] – К.: А.С.К., 2005. – 480 с.

<http://youalib.com/content/Вища-математика-збірник-задач-під-ред-дубовика-вп-юрика-іі>

5. Диференціальне та інтегральне числення функцій кількох змінних. Диференціальні рівняння. Конспект лекцій. (І курс II семестр) / Уклад.: В. О. Гайдей, Л. Б. Федорова, І. В. Алексеєва, О. О. Диховичний, — К: НТУУ «КПІ», 2013. — 144 с.

<file:///C:/Users/User/Desktop/Конспект%20ВМ2.pdf>

6. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної. Практикум. (І курс І семестр) / Уклад.: І. В. Алексеєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова. — К: НТУУ «КПІ», 2013. — 252 с.

<file:///C:/Users/User/Desktop/PraktykumMA1.pdf>

7. Диференціальне та інтегральне числення функцій кількох змінних. Диференціальні рівняння. Практикум. (І курс ІІ семестр) / Уклад.: І. В. Алексеєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова. — К: НТУУ «КПІ», 2014. — 190 с.

<file:///C:/Users/User/Desktop/Практикум%20BM2.pdf>

8. Клепко В.Ю., Голець В.Л. Вища математика в прикладах і задачах: Навчальний посібник. 2-ге видання. - К.: Центр учбової літератури, 2009. - 594 с.

<http://www.ukrcenter.com/Література/Клепко-Голець/80758/Вища-математика>

9. Лавренчук В.П., Настасієв П.П., Мартинюк О.В., Кондур О.С. Вища математика. Загальний курс. Частина 2. Математичний аналіз і диференціальні рівняння: Навчальний посібник. – Чернівці: Книги – ХХІ, 2010. – 556 с.

<http://arr.chnu.edu.ua/handle/123456789/167>