


Вінницький національний технічний університет

Факультет електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

Кафедра вищої математики

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної
роботи та організації освітнього процесу

 Олександр ПЕТРОВ
« 19 » 10 20 23 рік



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Вища математика

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 14 Електрична інженерія

спеціальність 145 Відновлювальні джерела енергії та гідроенергетика

освітня програма Відновлювальні джерела енергії та гідроенергетика

СУЯ ВНТУ-08-25-РП.025.01:23

ВНТУ, 2023



Робоча програма навчальної дисципліни
«Спецкурс вищої математики»
рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)
галузь знань – 14 Електрична інженерія
спеціальність – 145 Відновлювальні джерела енергії та гідроенергетика
освітня програма Відновлювальні джерела енергії та гідроенергетика

2023. — 20 с.

	Посада Протокол засідання	ПІБ	Підпис
Розроблено	Доцент каф. ВМ	к.т.н., доцент Наталя САЧАНЮК- КАВЕЦЬКА	
Схвалено	Гарант освітньої програми	к. т. н., доцент Владислав ЛЕСЬКО	
	Зав. кафедри ВМ засідання кафедри ВМ (протокол № 2 від 18.09.2023р.)	д.т.н., професор Володимир МИХАЛЕВИЧ	
	Голова Методичної комісії ФЕЕЕМ Методична комісія ФЕЕЕМ (протокол № <u>2</u> від <u>16.10</u> .2023 р.)	к.т.н., доцент Михайло РОЗВОДЮК	
Затверджено	Голова методичної ради Методична рада ВНТУ (протокол № <u>3</u> від <u>19.10</u> .2023 р.)	к.т.н., доцент Олександр ПЕТРОВ	



1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни					
		денна форма навчання		заочна форма навчання			
1 семестр Кількість кредитів – 6,5 2 семестр Кількість кредитів – 5,5	Галузь знань 14 – електрична інженерія (шифр і найменування)	Нормативна					
Модулів –	спеціальності 145 – Відновлювальні джерела енергії та гідроенергетика (код і найменування спеціальності) освітньої програми Відновлювальні джерела енергії та гідроенергетика	Рік підготовки:					
Змістових модулів –		1	2	1	2		
Індивідуальне науково-дослідне завдання (реферати, розрахункові, графічні, розрахунково-графічні роботи, контрольні роботи, що виконуються під час СРС (домашні контрольні роботи), курсові, дипломні проекти (роботи) та ін. визначаються робочим навчальним планом чи рішенням кафедри)		Семестр					
Загальна кількість годин :		1	2	3	1	2	3
денна форма 1 семестр – 195 2 семестр – 165		заочна форма 1 семестр – 195 2 семестр – 165	Лекції (год.)				
Тижневих годин для денної форми навчання: 1 семестр аудиторних – 5,5 самостійної роботи студента – 5 2 семестр аудиторних – 5,5 самостійної роботи студента – 4	Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	54	45		15	15	
		Практичні (год.)					
		45	54		10	15	
		Самостійна робота					
		96	66		170	135	
		Вид контролю: іспит в кожному триместрі					

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

<p>для денної форми навчання</p> <p>1 семестр – 51%</p> <p>2 семестр – 60%</p>	<p>для заочної форми навчання</p> <p>1 семестр – 13%</p> <p>2 семестр – 18%</p>
--	---



2. Передумови для вивчення дисципліни

Дисципліна «Вища математика» пов'язана з курсами «Технічна термодинаміка та тепломасообмін», «Технічна механіка», «Математичні задачі у відновлювальній енергетиці» та бакалаврською кваліфікаційною роботою.

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Апарат вищої математики дає змогу розкривати закономірності функціонування технічних, біологічних, соціально-економічних систем. Зокрема, технічні системи належать до класу складних динамічних систем, тому з метою їх адекватного дослідження доводиться широко використовувати апарат вищої математики.

Мету викладання вищої математики у вищій технічній школі з використанням інформаційних технологій можна сформулювати таким чином:

- формування особистості студентів, розвиток їх інтелекту, аналітичного та синтетичного мислення, відповідної наукової культури, інтуїції;
- оволодіння математичним апаратом, необхідним для вивчення загально інженерних та спеціальних дисциплін, розвиток здібностей свідомого сприйняття математичного матеріалу, характерного для спеціальності інженера;
- формування професійних ІТ компетенцій, що базуються на використанні під час навчального процесу новітніх інформаційних технологій і систем провідних світових виробників програмних засобів для економіки і бізнесу (SAP, IBM, Microsoft та інших);
- оволодіння основними математичними методами, необхідними для аналізу і моделювання пристроїв, процесів і явищ, пошуків оптимальних рішень з метою підвищення ефективності виробництва і вибору найкращих способів реалізації цих рішень, опрацювання і аналізу результатів експериментів;
- формування здатності вирішувати практичні задачі.

Завданням вивчення «Вищої математики» є:

- формування системного мислення та навичок математичної формалізації комплексних та спеціалізованих задач і практичних проблем, пов'язаних з роботою електричних систем та мереж та техніки високих напруг, з роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики.
- вивчення основних понять, теоретичних засад та методів вищої математики;
- набуття навичок використання методів вищої математики у прикладних дослідженнях;
- вироблення уміння аналізувати одержані результати;
- вироблення навичок самостійного вивчення літератури з математики та її застосування.

Програмні результати навчання:

ПР05. Систематизовані знання і розуміння ключових аспектів та концепцій в енергетичній галузі, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.

ПР07. Визначати, формулювати і вирішувати інженерні завдання в енергетичній галузі з використанням ефективних методів.

ПР08. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси і методи в енергетичній галузі, забезпечувати достовірність та релевантність результатів аналізу.

ПР17. Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

**Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач в результаті вивчення дисципліни**

ІК Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у гідроенергетиці та відновлюваних джерелах енергії або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів електричної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК01. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК06. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

Спеціальні компетентності:

СК11. Здатність застосовувати відповідні методи математики, природничих та технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в гідроенергетичній галузі та відновлюваній енергетики.

СК12. Здатність проектувати та експлуатувати устаткування для відновлювальних джерел енергії та гідроенергетики

4. Контрольні заходи

Поточний та підсумковий контроль знань студентів проводиться шляхом фронтального, індивідуального чи комбінованого опитування студентів під час практичних занять, колоквіумів, тестування, іспитів.

На поза аудиторну роботу виноситься вивчення окремих проблем курсу, підготовка до практичних занять, колоквіумів, тестування, іспитів, виконання індивідуальних науково-дослідних завдань (підготовка доповідей на щорічну науково-теоретичну конференцію викладачів, співробітників та студентів ВНТУ).



5. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Елементи лінійної, векторної алгебри та аналітичної геометрії

Тема 1. Матриці, види матриць, дії над ними. Поняття оберненої матриці. Алгебраїчні доповнення та мінори.

Тема 2. Визначники другого та третього порядку, їх обчислення. Визначники n -го порядку, їх властивості та обчислення.

Тема 3. Системи лінійних рівнянь. Матрична форма запису системи лінійних рівнянь. Методи розв'язування систем лінійних рівнянь: метод Гаусса, правило Крамера, матричний метод.

Тема 4. Поняття вектору та їх види. Лінійні операції над векторами. Проекція вектора на вісь. Лінійно залежні та лінійно незалежні вектори. Системи координат: афінна, полярна, сферична, циліндрична.

Тема 5. Скалярний добуток векторів та його властивості. Кут між векторами в координатній формі. Умова ортогональності двох векторів. Механічний зміст скалярного добутку. Напрямні косинуси.

Тема 6. Векторний добуток векторів та його властивості. Мішаний добуток двох векторів. Геометричний зміст визначника третього порядку.

Тема 7. Рівняння лінії на площині. Різні форми рівняння прямої на площині. Кут між прямими. Відстань від точки до прямої.

Тема 8. Рівняння площини і прямої в просторі. Кут між площинами. Кут між прямими. Кут між прямою та площиною.

Змістовий модуль 2. Диференціальне числення функцій однієї змінної

Тема 9. Вступ до математичного аналізу. Елементи теорії границь.

Тема 10. Поняття функції, яка диференційована в точці, її геометричний зміст. Диференціал функції. Похідна функції, її зміст в різних задачах.

Тема 11. Правила знаходження похідної та диференціала. Похідна складеної та оберненої функції. Диференціювання функцій заданих параметрично та неявних функцій. Похідні та диференціали вищих порядків.

Тема 12. Дослідження функцій з використанням похідної. Дослідження функцій заданих параметрично.

Змістовий модуль 3. Інтегральне числення функції однієї змінної

Тема 13. Первісна. Невизначений інтеграл та його властивості. Методи інтегрування.

Тема 14. Задачі, які приводять до поняття визначеного інтеграла. Визначений інтеграл, його властивості. Інтеграл із змінною верхньою межею.

Тема 15. Формула Н'ютона-Лейбніца. Застосування визначених інтегралів.

Тема 16. Невласні інтеграли із нескінченими межами та від необмежених функцій, їх основні властивості.

Змістовий модуль 4. Функції кількох змінних

Тема 17. Функції багатьох змінних. Область визначення. Границя функції. Неперервність.

Тема 18. Частинні похідні. Повний диференціал, його зв'язок з частинними похідними.

Тема 19. Похідна складеної функції. Частинні похідні і повні диференціали вищих порядків.

Тема 20. Екстремуми функцій багатьох змінних. Необхідна умова екстремуму. Достатні умови. Похідна за напрямом, градієнт.



Змістовий модуль 5. Диференціальні рівняння

Тема 21. Комплексні числа в алгебраїчній, тригонометричній та показниковій формах. Операції над комплексними числами.

Тема 22. Фізичні задачі, які приводять до диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння (ДР) першого порядку. Задача Коші. Теорема існування та однозначності розв'язку задачі Коші. Звичайні диференціальні рівняння.

Тема 23. Лінійні неоднорідні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами та спеціальною правою частиною. Застосування до описування лінійних моделей.

Тема 24. Системи диференціальних рівнянь. Розв'язування систем ДР шляхом зведення до лінійного диференціального рівняння n -го порядку.

Змістовий модуль 6. Операційне числення

Тема 25. Перетворення Лапласа, його властивості. Основні теореми операційного числення.

Тема 26. Розв'язування лінійних диференціальних рівнянь та їх систем операційним методом. Інтеграл Дюамеля.

Змістовий модуль 7. Елементи теорії рядів

Тема 27. Числові ряди. Збіжність та сума ряду. Необхідна умова збіжності. Методи дослідження збіжності рядів.

Тема 28. Степеневі ряди, радіус збіжності. Ряди Тейлора та їх використання.

Тема 29. Ряди Фур'є в дійсній та комплексній формах.

**6. 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.
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>
<i>Змістовий модуль 1 Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії</i>												
Тема 1. Матриці, види матриць, дії над ними. Поняття оберненої матриці. Алгебраїчні доповнення та мінори.	10	3	3			4	12	1	1			10
Тема 2. Визначники другого та третього порядку, їх обчислення. Визначники n -го порядку, їх властивості та обчислення.	10	3	3			4	12	1	1			10
Тема 3. Системи лінійних рівнянь. Матрична форма запису системи лінійних рівнянь. Методи розв'язування систем лінійних рівнянь: метод Гаусса, правило Крамера, матричний метод.	11	3	3			5	12	1	1			10
Тема 4. Поняття вектору та їх види. Лінійні операції над векторами. Проекція вектора на вісь. Лінійно залежні та лінійно незалежні вектори. Системи координат: афінна, полярна, сферична, циліндрична.	11	3	3			5	11	1	-			10
Тема 5. Скалярний добуток векторів та його властивості. Кут між векторами в координатній формі. Умова ортогональності двох векторів. Механічний зміст скалярного добутку.	10	2	3			5	11	1	-			10



Напрямні косинуси											
Тема 6. Векторний добуток векторів та його властивості. Мішаний добуток двох векторів. Геометричний зміст визначника третього порядку.	11	3	3		5	12	1	1			10
Тема 7. Рівняння лінії на площині. Різні форми рівняння прямої на площині. Кут між прямими. Відстань від точки до прямої.	6				6	11	-				11
Тема 8. Рівняння площини і прямої в просторі. Кут між площинами. Кут між прямими. Кут між прямою та площиною	6				6	11	-				11
Разом за змістовим модулем 1	75	17	18		40	92	6	4			82
Змістовий модуль 2. Диференціальне числення функцій однієї змінної											
Тема 9. Вступ до математичного аналізу. Елементи теорії границь.	12	4	3		5	13	1	1			11
Тема 10. Поняття функції, яка диференційована в точці, її геометричний зміст. Диференціал функції. Похідна функції, її зміст в різних задачах.	13	5	3		5	13	1	1			11
Тема 11. Правила знаходження похідної та диференціала. Похідна складеної та оберненої функції. Диференціювання функцій заданих параметрично та неявних функцій. Похідні та	12	4	3		5	13	1	1			11



диференціали вищих порядків.												
Тема 12. Дослідження функцій з використанням похідної. Дослідження функцій заданих параметрично.	11	4	2			5	13	1	1			11
Разом за змістовим модулем 2	48	17	11			20	52	4	4			44
Змістовий модуль 3. Інтегральне числення функції однієї змінної												
Тема 13. Первісна. Невизначений інтеграл та його властивості. Методи інтегрування.	22	8	5			9	14	2	1			11
Тема 14. Задачі, які приводять до поняття визначеного інтеграла. Визначений інтеграл, його властивості. Інтеграл із змінною верхньою межею.	16	4	3			9	12	1				11
Тема 15. Формула Н'ютона-Лейбніца. Застосування визначених інтегралів.	17	4	4			9	13	1	1			11
Тема 16. Невласні інтеграли із нескінченими межами та від необмежених функцій, їх основні властивості.	17	4	4			9	12	1				11
Разом за змістовим модулем 3	72	20	16			36	51	5	2			44
Разом за перший семестр	195	54	45			96	195	15	10			170
Змістовий модуль 4. Функції кількох змінних												
Тема 17. Функції багатьох змінних. Область визначення. Границя функції. Неперервність.	12	3	4			5	13	1	1			11
Тема 18. Частинні похідні. Повний диференціал, його зв'язок з частинними	12	3	4			5	13	1	1			11



похідними.												
Тема 19. Похідна складеної функції. Частинні похідні і повні диференціали вищих порядків.	12	3	4			5	13	1	1			11
Тема 20. Екстремуми функцій багатьох змінних. Необхідна умова екстремуму. Достатні умови. Похідна за напрямом, градієнт.	12	3	4			5	13	1	1			11
Разом за змістовим модулем 4	48	12	16			20	51	4	4			44
Змістовий модуль 5. Диференціальні рівняння												
Тема 21. Комплексні числа в алгебраїчній, тригонометричній та показниковій формах. Операції над ними.	12	3	4			5	12	1	1			11
Тема 22. Фізичні задачі, які приводять до диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння (ДР) першого порядку. Задача Коші. Звичайні диференціальні рівняння.	12	3	4			5	12	1	1			11
Тема 23. Лінійні неоднорідні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами та спеціальною правою частиною. Застосування до описування лінійних моделей.	12	3	4			5	14	2	2			10
Тема 24. Системи диференціальних рівнянь. Розв'язування систем ДР шляхом зведення до лінійного диференціального рівняння n -го порядку.	12	3	4			5	14	2	2			10
Разом за змістовим модулем 5	48	12	16			20	54	6	6			42



Змістовий модуль 6. Операційне числення											
Тема 25. Перетворення Лапласа, його властивості. Основні теореми операційного числення.	13	4	4			5	12	1	1		10
Тема 26. Розв'язування лінійних диференціальних рівнянь та їх систем операційним методом.	13	4	4			5	12	1	1		10
Разом за змістовим модулем 6	26	8	8			10	24	2	2		20
Змістовий модуль 7. Елементи теорії рядів											
Тема 27. Числові ряди. Збіжність та сума ряду. Необхідна умова збіжності. Методи дослідження збіжності рядів.	14	4	5			5	12	1	1		10
Тема 28. Степеневі ряди, радіус збіжності. Ряди Тейлора та їх використання.	13	4	4			5	12	1	1		10
Тема 29. Ряди Фур'є в дійсній та комплексній формах.	15	5	5			6	12	1	1		10
Разом за змістовим модулем 7	43	13	14			16	36	3	3		30
Разом за другим семестр	165	45	54			66	165	15	15		135
Усього годин	360	99	99			162	360	30	25		305

7. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Матриці, види матриць, дії над ними. Поняття оберненої матриці. Алгебраїчні доповнення та мінори.	3
2.	Визначники другого та третього порядку, їх обчислення. Визначники n -го порядку, їх властивості та обчислення.	3
3.	Системи лінійних рівнянь. Матрична форма запису системи лінійних рівнянь. Методи розв'язування систем лінійних рівнянь: метод Гаусса, правило Крамера, матричний метод.	3
4.	Поняття вектору та їх види. Лінійні операції над векторами. Проекція вектора на вісь. Лінійно залежні та лінійно незалежні вектори. Системи координат: афінна, полярна, сферична, циліндрична	3



5.	Скалярний добуток векторів та його властивості. Кут між векторами в координатній формі. Умова ортогональності двох векторів. Механічний зміст скалярного добутку. Напрямні косинуси.	3
6.	Векторний добуток векторів та його властивості. Мішаний добуток двох векторів. Геометричний зміст визначника третього порядку.	3
7.	Вступ до математичного аналізу. Елементи теорії границь.	3
8.	Поняття функції, яка диференційована в точці, її геометричний зміст. Диференціал функції. Похідна функції, її зміст в різних задачах.	3
9.	Правила знаходження похідної та диференціала. Похідна складеної та оберненої функції. Диференціювання функцій заданих параметрично та неявних функцій. Похідні та диференціали вищих порядків.	3
10	Дослідження функцій з використанням похідної. Дослідження функцій заданих параметрично.	2
11	Первісна. Невизначений інтеграл та його властивості. Методи інтегрування	5
12	Визначений інтеграл, його властивості. Інтеграл із змінною верхньою межею.	3
13	Формула Н'ютона-Лейбніца. Застосування визначених інтегралів.	4
14.	. Невласні інтеграли із нескінченими межами та від необмежених функцій, їх основні властивості.	4
15.	<i>Разом за перший семестр:</i>	45
15	Функції багатьох змінних. Область визначення. Границя функції. Неперервність.	4
16	Частинні похідні. Повний диференціал, його зв'язок з частинними похідними.	4
17	Похідна складеної функції. Частинні похідні і повні диференціали вищих порядків.	4
18	Екстремуми функцій багатьох змінних. Необхідна умова екстремуму. Достатні умови. Похідна за напрямом, градієнт.	4
19	Комплексні числа в алгебраїчній, тригонометричній та показниковій формах. Операції над ними.	4
20	Фізичні задачі, які приводять до диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння (ДР) першого порядку. Задача Коші. Звичайні диференціальні рівняння.	4
21	Лінійні неоднорідні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами та спеціальною правою частиною. Застосування до описування лінійних моделей.	4
22	Системи диференціальних рівнянь. Розв'язування систем ДР шляхом зведення до лінійного диференціального рівняння n -го порядку.	4



23	Перетворення Лапласа, його властивості. Основні теореми операційного числення.	4
24.	Розв'язування лінійних диференціальних рівнянь та їх систем операційним методом	4
25	Числові ряди. Збіжність та сума ряду. Необхідна умова збіжності. Методи дослідження збіжності рядів.	5
26	Степеневі ряди, радіус збіжності. Ряди Тейлора та їх використання.	4
27	Ряди Фур'є в дійсній та комплексній формах.	5
	Разом за другий семестр	54
	Разом	99

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Матриці, види матриць, дії над ними. Поняття оберненої матриці. Алгебраїчні доповнення та мінори.	4
2	Визначники другого та третього порядку, їх обчислення. Визначники n -го порядку, їх властивості та обчислення.	4
3	Системи лінійних рівнянь. Матрична форма запису системи лінійних рівнянь. Методи розв'язування систем лінійних рівнянь: метод Гаусса, правило Крамера, матричний метод.	5
4	Поняття вектору та їх види. Лінійні операції над векторами. Проекція вектора на вісь. Лінійно залежні та лінійно незалежні вектори. Системи координат: афінна, полярна, сферична, циліндрична	5
5	Скалярний добуток векторів та його властивості. Кут між векторами в координатній формі. Умова ортогональності двох векторів. Механічний зміст скалярного добутку. Напрямні косинуси.	5
6	Векторний добуток векторів та його властивості. Мішаний добуток двох векторів. Геометричний зміст визначника третього порядку.	5
7	Рівняння лінії на площині. Різні форми рівняння прямої на площині. Кут між прямими. Відстань від точки до прямої.	6
8	Рівняння площини і прямої в просторі. Кут між площинами. Кут між прямими. Кут між прямою та площиною	6
9	Вступ до математичного аналізу. Елементи теорії границь.	5
10	Поняття функції, яка диференційована в точці, її геометричний зміст. Диференціал функції. Похідна функції, її зміст в різних задачах.	5
11	Правила знаходження похідної та диференціала. Похідна складеної та оберненої функції. Диференціювання функцій заданих	5



	параметрично та неявних функцій. Похідні та диференціали вищих порядків.	
12	Дослідження функцій з використанням похідної. Дослідження функцій заданих параметрично.	5
13	Первісна. Невизначений інтеграл та його властивості. Методи інтегрування	9
14	Визначений інтеграл, його властивості. Інтеграл із змінною верхньою межею.	9
15	Формула Н'ютона-Лейбніца. Застосування визначених інтегралів.	9
16	. Невласні інтеграли із нескінченими межами та від необмежених функцій, їх основні властивості.	9
	Разом за перший семестр	96
	Функції багатьох змінних. Область визначення. Границя функції. Неперервність.	5
	Частинні похідні. Повний диференціал, його зв'язок з частинними похідними.	5
	Похідна складеної функції. Частинні похідні і повні диференціали вищих порядків.	5
	Екстремуми функцій багатьох змінних. Необхідна умова екстремуму. Достатні умови. Похідна за напрямом, градієнт.	5
	Комплексні числа в алгебраїчній, тригонометричній та показниковій формах. Операції над ними.	5
	Фізичні задачі, які приводять до диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння (ДР) першого порядку. Задача Коші. Звичайні диференціальні рівняння.	5
	Лінійні неоднорідні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами та спеціальною правою частиною. Застосування до описування лінійних моделей.	5
	Системи диференціальних рівнянь. Розв'язування систем ДР шляхом зведення до лінійного диференціального рівняння n -го порядку.	5
	Перетворення Лапласа, його властивості. Основні теореми операційного числення.	5
	Розв'язування лінійних диференціальних рівнянь та їх систем операційним методом	5
	Числові ряди. Збіжність та сума ряду. Необхідна умова збіжності. Методи дослідження збіжності рядів.	5
	Степеневі ряди, радіус збіжності. Ряди Тейлора та їх використання.	5
	Ряди Фур'є в дійсній та комплексній формах.	6
	Разом за другий семестр	66
	Разом	162

Самостійна робота студента є основним способом оволодіння матеріалом дисципліни, засвоєння необхідних умінь і навичок у час, вільний від обов'язкових навчальних занять. Під час такої роботи використовується навчальна, спеціальна література, а також тексти лекцій. Специфічною формою самостійної роботи є виконання індивідуальних завдань у вигляді розв'язування задач, аналітичних оглядів статей у спеціалізованих журналах, публікацій у періодиці.



9. Індивідуальні завдання

Метою виконання індивідуальних завдань (ТР, тематичні контрольні роботи) є підвищення рівня засвоєння курсу вищої математики, інтенсифікації самостійної роботи, формування особистості студента. ТР передбачені із завдань трьох типів:

- індивідуальні теоретичні вправи;
- спільні для групи студентів теоретичні питання;
- індивідуальні задачі та приклади.

Семестр 1

Модуль 1. ТР1. Матриці, визначники, системи лінійних рівнянь, векторна алгебра.. Вступ до математичного аналізу. Техніка знаходження границь.

Модуль 2. ТР2. Техніка диференціювання. Застосування похідної до дослідження функцій та побудови їх графіків. Невизначений та визначений інтеграли.

Семестр 2

Модуль 3. ТР3. Функції багатьох змінних. Лінійні ДР із сталими коефіцієнтами. Дії над комплексними числами. ЛНДР із правою частиною спеціального виду. Системи ДР

Модуль 4. ТР4. Знаходження зображень оригіналу за допомогою основних теорем операційного числення. Розв'язування лінійних диференціальних рівнянь і їх систем операційним методом. Інтеграл Дюамеля. Дослідження збіжності числових рядів. Розвинення функцій в ряди Тейлора та Фур'є.

Тематичні контрольні роботи

Семестр 1

Модуль 1

ТКР1. Матриці, визначники, системи лінійних рівнянь Векторна алгебра. Вступ до математичного аналізу. Елементи теорії границь.

Модуль 2

ТКР2. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Невизначені інтеграли. Визначені інтеграли та їх застосування.

Семестр 2

Модуль 3

ТКР3. Функції багатьох змінних. Поняття комплексного числа, дії над комплексними числами.

ТКР4. ЛОДР, ЛНДР. Системи ДР.

Модуль 4

ТКР5. Операційне числення.

ТКР6. Елементи теорії рядів.

За рішенням кафедри студенти можуть готувати доповіді на конференції, науково-технічну конференцію викладачів та студентів ВНТУ зокрема.



10. Методи навчання

При вивченні дисципліни використовуються наступні методи навчання: лекції із застосуванням мульти-медіа; розв'язування типових задач або творчих завдань, мозкові штурми, робота в малих групах, робота в Інтернет; складання графічних схем.

11. Методи контролю

Поточний контроль, який здійснюється у формі фронтального контролю знань студентів під час практичного заняття, тестування, творчі завдання, ТКР, ТР, іспит.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Таблиця 12.1 – Вид контролю – іспит

Поточне тестування та самостійна робота Семестр 1											Підсумковий тест (іспит)	Сума
Навчальний модуль 1					Навчальний модуль 2							
Змістовий модуль 1-2					Змістовий модуль 2-3							
T1-2	T3-4	T5-6	T7-8	T9	T10-11	T12	T13	T14	T15	T16	25	100
37 балів					38 балів							

T1, T2 ... T16 – теми змістових модулів.

Таблиця 12.2 – Вид контролю – іспит

Поточне тестування та самостійна робота Семестр 2											Підсумковий тест (іспит)	Сума
Навчальний модуль 3					Навчальний модуль 4							
Змістовий модуль 4-5					Змістовий модуль 6-7							
T17-18	T19-20	T21-22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29		25	100
37 балів					38 балів							

T17, T21 ... T29 – теми змістових модулів.

Таблиця 12.3 – Оцінювання знань, умінь та навичок студентів з окремих видів роботи та в цілому по модулях (в балах)

Вид роботи	Модуль 1,3	Модуль 2,4
1. Виконання творчих завдань	10	12
2. Виконання та захист типових розрахунків	6	6
3. Тематична контрольна робота	16	15
4. Тестування	5	5
Всього	37	38

13. Методичне забезпечення

1. Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика».
2. Матеріали лекційного курсу дисципліни..
3. Матеріали до виконання практичних робіт.
4. Матеріали до самостійного вивчення дисципліни.



5. Тести поточного та підсумкового контролю знань.

14. Критерії оцінювання знань, умінь та навичок студентів

Рівень компетентності	За нац. шкалою	За шкалою ЕКТС	Критерії оцінювання
IV Високий (творчий) «5»	відмінно	A	Виставляється, якщо при відповіді на питання виявлено всебічні, систематизовані, глибокі знання матеріалу, який виноситься на контроль, уміння вільно виконувати завдання, передбачені програмою, знання основної і додаткової літератури, передбаченої програмою на рівні творчого використання.
III Достатній (конструктивний) «4»	добре «4+»	B	Повні знання з питань і задач, що стоять перед студентом. Уміння викладати основні ідеї. Вміння професійно відстоювати свою точку зору. Припускаються несуттєві неточності у викладенні матеріалу та у відповідях.
	добре «4»	C	Достатньо повні знання з поставлених питань і задач. Вміння викладати основні ідеї. Здатність самостійно застосовувати вивчений матеріал на рівні стандартних ситуацій, наводити окремі власні приклади на підтвердження власних тверджень. Вміння доводити правильність своїх рішень.
II Середній (репродуктивний) «3»	задовільно «3+»	D	Студент може відтворити значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання та розуміння основних положень, з допомогою викладача може аналізувати матеріал, робити висновки. Пояснення неповні, нелаконічні, не завжди точні. Відповіді на питання неповні, містять неточності.
	задовільно «3»	E	Задовільні знання програмного матеріалу на рівні вищому за початковий. Здатність за допомогою викладача логічно відтворювати значну частину матеріалу. При відповіді на запитання виникають труднощі у деяких положеннях, відповіді не повні.
I Низький «2»	«незадовільно з можливістю повторного складання» 2	FX	Теорією володіє на рівні фрагментів, викладає матеріал уривчасто. Утруднюється в обґрунтуванні рішень, на запитання викладача дає неправильні відповіді (40-60%), пояснення не до ладу. Самостійно, без допомоги викладача, не може сформувати алгоритм рішення задачі.
	«незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни» 2	F	Теорією володіє на рівні фрагментів, викладає матеріал уривчасто. Утруднюється в обґрунтуванні рішень, на запитання викладача дає неправильні відповіді (60-100%). Самостійно, без допомоги викладача, не може сформувати алгоритм рішення задачі.



15. Рекомендована література

Базова

1. Сачанюк-Кавецька Н.В. Збірник тестових завдань для систематизації та узагальнення знань з вищої математики. Лінійна алгебра та аналітична геометрія – [Електронний ресурс]. / Н.В. Сачанюк-Кавецька, М.Б. Ковальчук – Вінниця: ВНТУ, 2022. – 100 с.
2. Абрамчук І.В. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної: навчальний посібник /І.В. Абрамчук, Н.В. Сачанюк-Кавецька, Л.І. Педорченко. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 152 с.
3. Сачанюк-Кавецька Н.В. Вища математика з комп'ютерною підтримкою. Функції багатьох змінних, кратні інтеграли :навчальний посібник – [Електронний ресурс]. / Н.В. Сачанюк-Кавецька,В. О. Краєвський, М.Б. Ковальчук, Г.О. Черноволик – Вінниця, 2017
4. Педорченко Л.І. Збірник індивідуальних завдань з вищої математики. Диференціальні рівняння Ч. 5 /Л.І. Педорченко, В.А. Петрук, В.С. Петрунін. – Вінниця: ВНТУ, 2005. – 162 с.
5. Дубова Н.Б. Збірник індивідуальних завдань з вищої математики. Операційне числення. Ч. 7 / Н.Б. Дубова, Л.І. Педорченко, В.С. Петрунін. – Вінниця: ВНТУ, 2005. – 93 с.
6. Хом'юк І. В. Вища математика. Збірник завдань для організації самостійної роботи студентів заочної форми навчання в двох частинах (з теоретичною підтримкою). Частина 1: [навчальний посібник]. // І. В. Хом'юк, Н. В. Сачанюк-Кавецька, В. В. Хом'юк, М. Б. Ковальчук. – Вінниця: ВНТУ. – 2017. – 199 с.
7. Хом'юк І. В. Вища математика. Збірник завдань для організації самостійної роботи студентів заочної форми навчання в двох частинах (з теоретичною підтримкою). Частина 2: [навчальний посібник]. // І. В. Хом'юк, Н. В. Сачанюк-Кавецька, В. В. Хом'юк, М. Б. Ковальчук. – Вінниця: ВНТУ. –2017. – 148 с.
8. Сачанюк-Кавецька Н. В. Вища математика з комп'ютерною підтримкою. Функції багатьох змінних, кратні інтеграли : [навчальний посібник]. //Н. В. Сачанюк-Кавецька, В. О. Краєвський, М. Б. Ковальчук, Г. О. Черноволик. – Вінниця: ВНТУ. – 2017. – 139 с.
9. Працьовитий М. В., Ковальчук М. Б. Сачанюк-Кавецька Н. В. Вища математика. Опорні схеми та алгоритми для самостійної роботи студентів. Частина 1– Вінниця: ВНТУ – 2019. –103 с.
10. Працьовитий М. В., Ковальчук М. Б. Сачанюк-Кавецька Н. В. Вища математика. Опорні схеми та алгоритми для самостійної роботи студентів. Частина 2– Вінниця: ВНТУ – 2022. –102 с.
11. Герасимчук В.С. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах у 3-х томах /В.С. Герасимчук, Г.С. Васильченко, В.І. Кравцов. – Київ: Знання, 2018.
12. Вища математика: спеціальні розділи: Підручник. У 2-х книгах /За ред. Г.Л. Кулініча. – К.: Либідь, 2016.
13. Безущак О. О. Навчальний посібник з лінійної алгебри для студентів механіко-математичного факультету / О. О. Безущак, О. Г. Ганюшкін, Є Ає Кочубінська. – К.:ВПЦ «Київський університет», 2019. – 224 с.
14. Кузнецова Г. А. Основи математичного аналізу в схемах і таблицях. В 2-х частинах /Г. А. Кузнецова, С. М. Ламтюгова, Ю. В. Ситникова, Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015.
15. Інтегральне числення: навч. Посібник / Задерей П. В., Лагода О. А., Нестеренко О. Б., Харитонова М. О., Київ: КНУТД, 2021, 216 с.
16. Навч. Посібник «Вища математика: інтегральне числення функції однієї змінної. Диференціальні рівняння» для студентів технічних спеціальностей /Укл. Г. М. Кулик, О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Степаненко, Н. П. Ярема – К.:НТУУ «КПІ», 2016, 278 с.



17. Операційне числення: Метод. вказівки до вивч. дисципліни „Вища математика” для студ. енергет. спец. усіх форм навчання / Уклад.: Є. В. Массалітіна, В. О. Гончаренко – К.: НТУУ „КПІ”, 2016. – 47 с.

Допоміжна

1. Хом'юк І. В., Сачанюк-Кавецька Н. В., Хом'юк В. В., Білецький Б. С. Використання математичного інструментарію студентами технічних спеціальностей у волонтерській діяльності / *Актуальні питання природничо-математичної освіти*. 2023. Випуск 1(21). – С. 105-112.
2. Сачанюк-Кавецька Н. В., Прозор О. П. Елементи математичного опису логіко-часових функцій багатозначної логіки та окремих операцій над ними / *Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія*. – 2022–Том 53 (№1).– С. 111-118 (<https://doi.org/10.31649/1999-9941-2022-53-1-111-118>)
3. Сачанюк-Кавецька Н. В., Кавецький В.В. Застосування критерію Фішера для забезпечення достовірності результатів оцінювання залишкових знань студентів» // *"Фізико-математична освіта"*, Том 28 №2, 2021. – С. 71-76.
4. Сачанюк-Кавецька Н. В., Прозор О. П., Хом'юк В. В., Бондаренко І. О. Математичний опис операції нерівнозначності в логіко-часовому середовищі / *Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія*. – 2022–Том 54 (№2).– С. 124-130 (<https://doi.org/10.31649/1999-9941-2022-54-2-124-130>).
5. . Ковальчук М. Б., Сачанюк-Кавецька Н. В. Математичне моделювання в системі комп'ютерної математики MAPLE, як засіб активізації пізнавальної діяльності студентів при вивченні диференціальних рівнянь //ІІ Міжнародна науково-методична Інтернет-конференція «Проблеми вищої математичної освіти: виклики сучасності», 1-3.06.2020. м. Вінниця <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/pmovc/pmovc20/paper/viewFile/10419/8725>