


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

Кафедра «Вищої математики і фізики»

ПОГОДЖЕНО

Гарант ОПП «Електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка»
доц. Вовк О.Ю.
«31» серпня 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ВМФ
доц.  Наталя ДЬОМІНА
«31» серпня 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Вища математика»

для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр»
за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» за
ОПП Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
(на основі повної загальної середньої освіти
та ОКР «Фаховий молодший бакалавр»)
факультет енергетики і комп'ютерних технологій

2023-2024 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика» для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка і електромеханіка» (на основі повної загальної середньої освіти та ОКР «Фаховий молодший бакалавр») факультет енергетики і комп'ютерних технологій. Запоріжжя, ТДАТУ. 11 с.

Розробник: Кравець В.І., к.ф-м.н, доцент

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри вищої математики і фізики

Протокол №1 від «30» серпня 2023 року

Завідувач кафедри вищої математики і фізики

доц.  Наталя ДЬОМІНА

«30» серпня 2023 р.

Схвалено методичною комісією факультету енергетики і комп'ютерних технологій зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» за ОПІ Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» (на основі повної загальної середньої освіти та ОКР «фаховий молодший бакалавр»)

Протокол № 1 від 31 серпня 2023 року

Голова, доц.  Олександр БОБК

«31» серпня 2023 року

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		<u>денна форма навчання</u> (денна або заочна)	
Кількість кредитів 3	Галузь знань 14"Електрична інженерія" (шифр і назва)	<u>Обов'язкова</u> (обов'язкова або вибіркова)	
Загальна кількість годин – 90 годин	Спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка і електромеханіка» (шифр та назва)	Курс	Семестр
Змістових модулів – 2		2-й ,1сФМБ	3-й, 1-й
Тижневе навантаження: аудиторних занять – 3 год. самостійна робота студента – 6 год.	Ступінь вищої освіти: <u>«Бакалавр»</u>	Вид занять	Кількість годин
		Лекції	10 год.
		Лабораторні заняття	-
		Практичні заняття	20 год.
		Семінарські заняття	-
		Самостійна робота	60 год.
		Форма контролю: екзамен (екзамен або диференційований залік)	

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою дисципліни «Вища математика» є опанування основними математичними методами, які необхідні для аналізу і моделювання пристроїв, процесів і явищ при пошуку оптимальних розв'язків задач, що виникають в енергетиці сільськогосподарського виробництва, вибору найкращих методів реалізації розв'язків. Дисципліна «Вища математика» повинна стати поєднувальною ланкою між основним курсом математики і спеціальними дисциплінами і є складовою частиною професійного навчання студента.

Завданнями дисципліни є:

- опанування студентами основних принципів та інструментарію математичного апарату;
- розвиток логічного та алгоритмічного мислення;
- вироблення навичок самостійного вивчення наукової літератури з математики та її застосування;
- отримання досвіду математичного дослідження прикладних задач, які виникають в процесі навчання, а також в майбутній виробничій діяльності;
- підготовка студентів до науково-дослідної роботи.

Результати навчання (з урахуванням soft skills)

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики та інженерних наук і характеризуються комплексністю та невідомістю умов.

Загальні компетентності:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК8. Здатність працювати автономно.

Фахові компетентності:

ФК2. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

ФК3. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних систем та мереж, електричної частини станцій і підстанцій та техніки високих напруг.

ФК4. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики.

ФК5. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу.

Програмні результати навчання:

РН1. Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, сило-

вого обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

PH2. Знати і розуміти теоретичні основи метрології та електричних вимірювань, принципи роботи пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики, мати навички здійснення відповідних вимірювань і використання зазначених пристроїв для вирішення професійних завдань.

PH3. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

PH5. Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

PH7. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.

PH8. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.

PH9. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.

Soft skills:

- **комунікативні навички:** письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести суперечки і відстоювати свою позицію, спілкування в конфліктній ситуації; навички створення, керування й побудови відносин у команді;
- **уміння виступати привселюдно:** навички, необхідні для виступів на публіці; проводити презентації;
- **керування часом:** уміння справлятися із завданнями вчасно;
- **гнучкість і адаптивність:** гнучкість, адаптивність і здатність мінятися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблем;
- **лідерські якості:** уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння встановлювати мету, планувати;
- **особисті якості:** креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до колег.

Міждисциплінарні зв'язки з урахуванням структурно-логічної схеми ОПП «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Перелік навчальних дисциплін, знання з яких потрібні для вивчення освітньої компоненти ВМ: «Філософія».

Перелік навчальних дисциплін, вивчення яких у подальшому базується на матеріалі освітньої компоненти ВМ: «Теоретичні основи електротехніки», «Електроніка та мікросхемотехніка», «Електричні машини».

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ I. Комплексні числа та їх застосування в електротехніці. Диференціальні рівняння першого порядку.

ТЕМА 1. Комплексні числа та їх застосування в електротехніці [1, 3, 4, 5, 6, 7]

Комплексні числа та їх геометричне зображення. Алгебраїчна, тригонометрична та показникова форми комплексних чисел. Дії над комплексними числами. Зображення синусоїдальних функцій часу радіусами-векторами та комплексними числами. Комплекси. Додавання синусоїдальних функцій часу за допомогою комплексів. Зображення похідних інтегралів від синусоїдальних функцій часу на комплексній площині. Розрахунок кіл змінного струму символічним методом.

ТЕМА 2. Диференціальні рівняння першого порядку [1, 3, 6, 7]

Диференціальні рівняння. Основні поняття. Задачі, які приводять до диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння першого порядку. Початкова умова. Задача і теорема Коші. Загальний і частинний розв'язок, загальний та частинний інтеграл та їх геометричний зміст. Диференціальні рівняння з відокремленими та відокремлюючими змінними. Однорідні диференціальні рівняння першого порядку. Диференціальне рівняння першого порядку, що приводяться до однорідних. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Диференціальне рівняння Я. Бернуллі.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ II. Диференціальні рівняння другого порядку. Операційне числення. Ряди

ТЕМА 3. Диференціальні рівняння другого порядку [1,3, 6, 7]

Диференціальні рівняння вищих порядків. Основні поняття. Диференціальні рівняння другого порядку, які допускають зниження порядку. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку. Структура загального розв'язку лінійного однорідного диференціального рівняння другого порядку. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку з сталими коефіцієнтами. Характеристичне рівняння. Структура загального розв'язку лінійного неоднорідного диференціального рівняння другого порядку. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку з сталими коефіцієнтами зі спеціальною правою частиною: 1) $f(x) = P_n(x) \cdot e^{\alpha x}$; 2) $f(x) = P_n(x) \cdot e^{\alpha x} \cos \beta x + Q_m(x) \cdot e^{\alpha x} \sin \beta x$.

ТЕМА 4. Операційне числення [1, 3, 4, 5, 6, 7]

Перетворення Лапласа. Зображення функцій $\eta(t)$, $\sin(t)$, $\cos(t)$. Властивості та теореми перетворення Лапласа. Теореми подібності та зсування. Теореми запізнювання та диференціювання за параметром. Диференціювання та інтегрування оригінала. Теорема множення зображень. Згортка. Таблиця відповідності. Застосування перетворення Лапласа до інтегрування лінійних диференціальних рівнянь з сталими коефіцієнтами. Операторне рівняння і операторний розв'язок.

ТЕМА 5. ТЕМА 5. Ряди [1, 3, 6, 7]

Числові ряди. Сума ряду. Збіжність ряду. Залишок ряду. Властивості збіжних рядів. Необхідна ознака збіжності ряду. Достатня ознака розбіжності ряду. Знакододатні ряди. Ознака порівняння рядів. Ознака Даламбера. Радикальна та інтегральна ознака Коші. Знакопочережні ряди. Ознака Лейбніца. Знакозмінні ряди. Абсолютна і умовна збіжність рядів. Ряди Тейлора та Маклорена. Розкладання у степеневий ряд деяких функцій. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень. Інтегрування диференціальних рівнянь за допомогою степеневих рядів.
Ряди Фур'є

Ряд Фур'є. Розкладання в ряд Фур'є функцій з періодом 2π . Ряди Фур'є для парних і непарних функцій з періодом 2π .

Ряди Фур'є для функцій з будь-яким періодом. Розкладання в ряд Фур'є неперіодичної функції, яка задана на відрізку $[-L, L]$. Розкладання в ряд Фур'є неперіодичної функції, яка задана на відрізку $[0, L]$. Розкладання в ряд Фур'є неперіодичної функції, яка задана на відрізку $[a, b]$.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість					балів
			годин					
			лк	лаб	пр	СРС		
Змістовий модуль 1. «Комплексні числа та їх застосування в електротехніці. Диференціальні рівняння першого порядку»								
1	Лекція 1	Диференціальні рівняння 1-го порядку	2	-	-	-	-	
	Практичне заняття 1	Дії над комплексними числами	-	-	2	-	3	
	Самостійна робота 1	Комплексні числа та їх застосування в електротехніці	-	-	-	5	1	
2	Практичне заняття 2	Диференціальні рівняння 1-го порядку	-	-	2	-	3	
	Самостійна робота 2	Застосування комплексних чисел до розрахунку електричних кіл	-	-	-	4	2	
3	Лекція 2	Диференціальні рівняння 1-го порядку	2	-	-	-	-	
	Практичне заняття 3	Диференціальні рівняння 1-го порядку	-	-	2	-	3	
	Самостійна робота 3	Застосування комплексних чисел до розрахунку електричних кіл	-	-	-	4	2	
4	Практичне заняття 4	Диференціальні рівняння 2-го порядку	-	-	2	-	3	
	Самостійна робота 4	Геометричний зміст диференціальних рівнянь першого порядку.	-	-	-	4	1	
5	Лекція 3	Диференціальні рівняння 2-го порядку, що допускають зниження порядку. Диференціальні рівняння 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами	2	-	-	-	-	
	Практичне заняття 5	Диференціальні рівняння 2-го порядку	-	-	2	-	3	
	Самостійна робота 5	Метод варіації довільної сталої	-	-	-	4	1	
6,7	Самостійна робота 6	Розв'язування диференціальних рівнянь другого порядку, що допускають його зниження.	-	-	-	4	1	
	Самостійна робота 7	Підготовка до ПМК 1	-	-	-	4	2	
	ПМК 1	Підсумковий контроль за змістовий модуль 1	-	-	-	-	10	
Всього за змістовий модуль 1 - 45 год.			6	-	10	29	35	

Змістовий модуль 2.. «Диференціальні рівняння другого порядку. Операційне числення. Ряди»							
8	Практичне заняття 6	Диференціальні рівняння 2-го порядку з сталими коефіцієнтами	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 8	Розв'язування систем лінійних диференціальних рівнянь першого порядку	-	-	-	5	2
9	Практичне заняття 7	Диференціальні рівняння 2-го порядку з сталими коефіцієнтами	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 9	Розв'язування лінійних однорідних диф. рівнянь другого порядку	-	-	-	5	1
	Лекція 4	Числові ряди. Збіжність та сума ряду. Функціональні ряди. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Ряди Тейлора та Маклорена	2	-	-	-	-
10	Практичне заняття 8	Числові ряди. Збіжність рядів.	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 10	Розв'язування лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь другого порядку (1-й вип.)	-	-	-	5	2
	Практичне заняття 9	Функціональні ряди. Область збіжності. Степеневі ряди. Теорема Абеля	-	-	2	-	3
11	Самостійна робота 11	Область збіжності. Степеневі ряди. Теорема Абеля	-	-	-	6	2
	Лекція 5	Тригонометричні ряди. Ряд Фур'є.	2	-	-	-	-
12	Практичне заняття 10	Розкладання у степеневий ряд функцій	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 12	Розкладання у степеневий ряд функцій	-	-	-	6	2
	Самостійна робота 13	Підготовка до ПМК2	-	-	-	4	1
13,14	ПМК2	Підсумковий контроль за змістовий модуль	-	-	-	-	10
Всього за змістовий модуль 2 – 45 год.			4	-	10	31	35
Екзамен							30
Всього з навчальної дисципліни – 90 год.							100

5. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1

1. Поняття про комплексне число. Означення.
2. Алгебраїчна форма комплексного числа.
3. Дії над комплексними числами в алгебраїчній формі.
4. Тригонометрична форма комплексного числа. Дії над ними.
5. Формула Ейлера. Показникова форма комплексного числа.
6. Дії над комплексними числами в показниковій формі.
7. Застосування комплексних чисел для розрахунку електричних кіл.
8. Диференціальні рівняння 1-го порядку. Означення.
9. Диференціальні рівняння 1-го порядку з відокремленими та з відокремлюваними змінними.
10. Однорідні диференціальні рівняння 1-го порядку.
11. Лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку. Рівняння Бернуллі.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2

1. Диференціальні рівняння 2-го порядку. Означення.
2. Диференціальні рівняння 2-го порядку що допускають зниження порядку.
3. Лінійні однорідні рівняння. Загальна теорія.
4. Лінійні однорідні рівняння з сталими коефіцієнтами.
5. Лінійні неоднорідні рівняння з сталими коефіцієнтами.
6. Елементи операційного числення. Оригінал і зображення.
7. Зображення основних функцій: $\sin x$, $\cos x$
8. Диференціювання зображень.
9. Розв'язування диференціальних рівнянь операторним методом.
10. Числові ряди. Ознаки збіжності.
11. Знакозмінні ряди. Теорема Лейбниці.
12. Функціональні ряди. Теорема Абеля.
13. Тригонометричні ряди.
14. Розклад функцій в ряд Фур'є.
15. Ряди Тейлора і Маклорена.

6 МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Методи навчання, які використовуються в процесі проведення лекційних та практичних занять з навчальної дисципліни ВМ: лекції з використанням мультимедійних презентацій та проблемного викладання, робота в групах, розв'язування ситуаційних завдань, кейсів.

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Дубовик В. П., Юрик І. І. Вища математика: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. 4-те вид. Київ : Ігнатекс-Україна, 2013. 648 с. 2.
2. Рубцов М.О. Вища математика : навч. посіб.: у 2-х ч., ч. 1 / М.О. Рубцов, В.І. Кравець, О.П. Назарова. Мелітополь: Видавництво МДПУ ім.Б.Хмельницького, 2015. 242 с.
3. Рубцов М.О. Вища математика : навч. посіб.: у 2-х ч., ч. 2 / М.О. Рубцов, В.І. Кравець, О.П. Назарова. Мелітополь: Видавництво МДПУ ім.Б.Хмельницького, 2015. 222 с.
4. Клепко .Ю., Голець В.Л. Вища математика в прикладах і задачах: Навчальний посібник. К : Центр учбової літератури, 2-ге видання. 2020. 566 с.
5. Кравець В.І., Кравець О.В., Сосницька Н.Л. Елементи теорії функцій комплексної змінної та операційне числення Навч. посібник. Мелітополь: ТДАТУ, 2018, 102с.

Допоміжна

6. Мізюк В.Г. Вища математика: навч.-метод. посіб. Рівне: НУВГП, 2010. 163 с.
7. Кравець В.І., Дьоміна Н.А. Вища математика : методичні вказівки до практичних робіт. Мелітополь : ТДАТУ, 2019. 84 с.

8. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Освітній портал ТДАТУ <https://op.tsatu.edu.ua/course/view.php?id=271>
2. Наукова бібліотека ТДАТУ <http://www.tsatu.edu.ua/biblioteka/>
3. Сайт кафедри вищої математики і фізики ТДАТУ <http://www.tsatu.edu.ua/vmf/>
4. Користування Internet