

СИЛАБУС

Кафедра загальноінженерних дисциплін та теплоенергетики

Назва курсу	Вища математика
Мова викладання	Українська
Викладач (-і)	Медведєв М.Г., завідувач кафедри загальноінженерних дисциплін та теплоенергетики
Профайл викладача	E-mail: kaf_zidte@tnu.edu.ua
Контакти викладача	E-mail: kaf_zidte@tnu.edu.ua

1. Анотація курсу

«Вища математика» надає здобувачам комплекс необхідних знань з лінійної алгебри та аналітичної геометрії, елементів векторного аналізу, ознайомлює з апаратом диференціального та інтегрального числень, з основами теорії звичайних диференціальних рівнянь, числових та функціональних рядів, кратних, криволінійних та поверхневих інтегралів, теорії поля, теорії функції комплексної змінної, теорії ймовірності та математичної статистики. Застосування теоретичних та практичних основ «Вищої математики» дає змогу здобувачам здійснювати постановку фахових задач та знаходити методи її вирішення.

Короткий зміст курсу:

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Лінійна та векторна алгебра і аналітична геометрія

Тема 1. Лінійна алгебра

Зміст: Визначники другого і третього порядків. Їх властивості. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Правило Крамера. Матриці. Дії над матрицями. Обернена матриця. Матричний метод розв'язування систем .

Тема 2. Векторна алгебра

Зміст: Вектори. Операції над векторами. Проекція вектора на вісь. Координати вектора. Колінеарність двох векторів. Скалярний добуток векторів, його властивості

Векторний добуток векторів, його властивості. Мішаний добуток векторів, його властивості. Розклад вектора по базису. Застосування векторів до розв'язування задач геометрії та механіки.

Тема 3. Аналітична геометрія

Зміст: Пряма лінія на площині. Основні види рівняння прямої. Кут між прямими. Коло. Еліпс. Гіпербола. Парабола. Полярна система координат. Площина. Пряма в просторі. Пряма та площина. Сфера. Еліптичний параболоїд. Циліндри.

Змістовий модуль 2. Поняття границі функції та диференціальне числення функції однієї змінної та багатьох змінних

Тема 4. Границя функції. Неперервність

Зміст: Функція. Основні елементарні функції. Параметрично задана функція. Приклади функцій в задачах теплотехніки. Границя функції в точці. Властивості нескінченно малих. Основні теореми про границі. Перша важлива границя. Еквівалентні нескінченно малі. Формальні правила обчислення границь. Число e . Неперервність функцій в точці. Точки розриву. Властивості функцій неперервних на відрізьку.

Тема 5. Похідна та диференціал.

Зміст: Задачі, які приводять до поняття похідної. Похідна. Таблиця похідних. Правило знаходження похідної. Похідна складеної функції. Похідна оберненої функції. Диференціал. Властивості диференціала та його застосування. Похідна параметричної та неявної функцій. Похідні вищих порядків

Тема 6: Застосування похідної.

Зміст: Основні теореми диференціального числення: Ферма, Ролля, Лагранжа та Коші. Правило Лопітала. Формула Тейлора. Монотонність функції. Екстремуми функції. Необхідні та достатні умови екстремуму. Опуклість та вгнутість функції. Точки перегину. Задачі на найбільше та найменше значення. Асимптоти кривої. Схема повного дослідження функції.

Тема 7. Функції багатьох змінних.

Зміст: Функції багатьох змінних. Геометричний зміст функції двох змінних. Приріст функції. Границя функції. Частинні похідні. Диференціал.

Похідна складеної функції. Повна похідна. Диференціали вищих порядків. Дотична та нормаль до поверхні. Скалярне поле. Похідна за напрямом. Градієнт. Локальний екстремум. Необхідні та достатні умови екстремуму. Найбільше та найменше значення.

Модуль 2

Змістовий модуль 3. Інтегральне числення

Тема 1. Невизначений інтеграл

Зміст: Первісна. Невизначений інтеграл. Таблиця інтегралів. Заміна змінної. Інтегрування функцій, які містять квадратний тричлен. Інтегрування частинами. Розклад правильних дробів на елементарні. Інтегрування елементарних дробів. Інтегрування раціональних функцій. Інтегрування тригонометричних функцій. Тригонометричні підстановки. Інтегрування ірраціональних функцій. Інтеграл, що “не беруться”

Тема 2. Визначений інтеграл

Зміст: Задачі, які приводять до поняття визначеного інтеграла. Визначений інтеграл, його властивості. Інтеграл із змінною верхньою межею. Формула Ньютона – Лейбніца. Заміна змінної у визначеному інтегралі. Інтегрування частинами у визначеному інтегралі. Невласні інтеграли I і II роду

Тема 3. Застосування визначеного інтеграла

Зміст: Застосування визначених інтегралів .Площа. Довжина дуги. Об'єм. Площа поверхні. Обчислення роботи.

Змістовий модуль 4. Диференціальні рівняння. та кратні інтеграли

Тема 4. Диференціальні рівняння першого та вищих порядків.

Зміст: Диференціальні рівняння першого порядку. Загальний розв'язок. Задача Коші. Частинний розв'язок. Диференціальні рівняння з відокремлюючими змінними. Однорідні диференціальні рівняння. Лінійні диференціальні рівняння .Рівняння Бернуллі. Диференціальні рівняння вищих порядків. Диференціальні рівняння, які допускають пониження порядку.

Тема 5. Лінійні диференціальні рівняння із сталими коефіцієнтами. Системи диференціальних рівнянь. Застосування диференціальних рівнянь.

Зміст: Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку. Неоднорідні диференціальні рівняння. Лінійні рівняння із сталими коефіцієнтами. Метод варіацій довільних сталих. Системи лінійних диференціальних рівнянь із сталими коефіцієнтами.

Тема 6. Подвійний інтеграл. Застосування подвійного інтеграла.

Зміст: Задачі, що приводять до подвійного інтегралу. Подвійний інтеграл та його властивості. Обчислення подвійного інтегралу в декартових координатах. Подвійний інтеграл в полярних координатах. Заміна змінної у подвійному інтегралі. Застосування подвійного інтегралу до задач геометрії та механіки. Потрійний інтеграл та його властивості. Обчислення потрійного інтеграла у декартових координатах. Потрійний інтеграл у циліндричних координатах.

Тема 7. Потрійний інтеграл та його застосування

Зміст: Потрійний інтеграл та його властивості. Обчислення потрійного інтеграла у декартових координатах. Потрійний інтеграл у циліндричних координатах.

Модуль 3

Змістовий модуль 5. Криволінійні інтеграли та ряди.

Тема 1. Криволінійний інтеграл.

Зміст: Криволінійні інтеграли I роду та їх застосування. Криволінійні інтеграли II роду та їх властивості. Застосування криволінійного інтеграла II

роду. Робота силового поля при тепловому процесі. Формула Гріна. Умови незалежності криволінійного інтеграла від шляху інтегрування.

Тема 2. Числові і степеневі ряди.

Зміст: Числові ряди. Необхідна ознака. Достатні ознаки збіжності для додатніх рядів. Знакопочержні ряди. Ознака Лейбниця. Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжність. Функціональні ряди. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Інтервал збіжності. Ряди Тейлора і Маклорена. Розклад в ряд Маклорена елементарних функцій. Наближені обчислення за допомогою рядів.

Тема 3. Ряди Фур'є та їх застосування

Зміст: Ряди Фур'є. Ряд Фур'є для парної та непарної функції. Ряд Фур'є для функцій з довільним періодом. Застосування рядів Фур'є. Краєва задача для рівняння теплопровідності. Розв'язання рівняння теплопровідності методом Фур'є.

Змістовий модуль 6. Функції комплексної змінної та операційне числення.

Тема 4. Функції комплексної змінної

Зміст: Комплексні числа. Різні форми запису комплексних чисел. Дії над комплексними числами. Функції комплексної змінної. Похідна. Умови Коші-Рімана. Аналітична функція. Інтегрування функції комплексної змінної. Теорема і формули Коші. Числові і степеневі ряди з комплексними членами. Ряди Тейлора і Лорана. Ізольовані особливі точки та їх класифікації. Лишки та їх застосування.

Тема 5. Операційне числення.

Зміст: Перетворення Лапласа. Основні Властивості оригінала і зображення. Зображення деяких функцій. Зображення похідної і інтеграла. Диференціювання і інтегрування зображення. Теорема запізнення і випередження. Зображення функції Дірака. Згортка функцій та їх зображення. Інтеграл Дюамеля та його зображення. Теорема обернення. Формули розкладу. Застосування операторного методу в розв'язуванні диференціальних рівнянь. Визначення процесу змін в системах автоматичного регулювання.

Модуль №4

Змістовий модуль 7. Дискретне перетворення Лапласа та теорія поля

Тема 1. Дискретне перетворення Лапласа.

Зміст: Решітчасті функції. Різницеве рівняння. Дискретне перетворення Лапласа і його властивості. Знаходження оригінала за зображенням. Застосування D- перетворення до розв'язування рівнянь.

Тема 2. Теорія поля

Зміст: Задачі, що приводять до поверхневого інтегралу другого роду. Скалярні та векторні поля. Похідна за напрямом і градієнт. Потік векторного поля. Обчислення поверхневого інтегралу. Формула Остроградського -

Гаусса. Дивіргенція. Циркуляція векторного поля. Формула Стокса. Ротор. Диференціальні операції другого порядку.

Змістовий модуль 8. Теорія ймовірностей і математична статистика

Тема 1. Основні поняття теорії ймовірностей.

Зміст: Предмет теорії ймовірностей. Простір елементарних подій. Алгебра подій. Класичне означення ймовірності. Формули комбінаторики. Геометричне і статистичне означення ймовірності. Теореми додавання та множення ймовірностей. Умовна ймовірність. Формули повної ймовірності. Формули Байєса. Повторення експериментів. Формули Бернуллі, Пуассона і Лапласа. Дискретні випадкові події. Числові характеристики: математичне сподівання, дисперсія. Неперервні випадкові величини. Їх характеристики. Закони розподілу: рівномірний, показниковий, нормальний, біномний, геометричний, пуассонівський.

Тема 2. Елементи математичної статистики.

Зміст: Завдання математичної статистики. Варіаційні ряди. Гістограма і полігон. Статистичні оцінки параметрів розподілу.

2. Мета та цілі курсу

Метою викладання навчальної дисципліни «Вища математика» є ознайомлення студентів з основами математичних знань на рівні, необхідному для засвоєння як фундаментальних математичних, так і спеціальних дисциплін, що визначають їх фахову підготовку.

Значення дисципліни «Вища математика» полягає у формуванні у студентів вмінь та навичок розв'язування математичних задач з доведенням розв'язку до чисельного результату.

3. Результати навчання

Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.

Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.

Використовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв'язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, особливостей чисельних методів та можливостей їх адаптації до інженерних задач, мати навички програмної реалізації чисельних методів.

4. Обсяг курсу

Види діяльності	Кількість годин	
	Денна	Заочна
Лекції	90	16
Практичні заняття	92	20
Лабораторні заняття	-	-
Курсова робота (проект)	-	-
Самостійна робота	238	384
Всього годин/кредитів ЄКТС	420 годин, 14 кредитів	420 годин, 14 кредитів

5. Пререквізити

Дисципліна «Вища математика» є базовою для вивчення дисциплін «Дискретна математика», «Чисельні методи», «Теорія ймовірності та стохастичні процеси», «Математичне моделювання».

6. Система оцінювання та вимоги

Загальна оцінка рівня знань, умінь і навичок студентів з навчальної дисципліни за шкалою ECTS та національною шкалою виставляється виходячи із кількості балів, отриманих за результатами рубіжного (модульного) контролю та балів, отриманих на екзамені.

I семестр (модуль 1)					
№ змістового модуля	Елементи змістового модуля	Кількість балів		Поточний контроль навчальної роботи студентів	
		min	max	Методи контролю	Тиждень семестру
1	2	3	4	5	6
1.	<u>Змістовий модуль №1</u> Лекційний курс змістового модуля 1. Лінійна та векторна алгебра і аналітична геометрія складається з 6 тем лекцій. (Лекція №1-лекція №6)	7	12	Модульна контрольна робота	6
	Активність праці на практичних заняттях	8	12	Контрольна робота	3,6
		6	11		

	Виконання домашніх завдань			Контрольна робота	3,6
	Всього	21	35		
2.	<u>Змістовий модуль №2</u> Лекційний курс змістовного модуля №2: Поняття границі функції та диференціальне числення функції однієї змінної та багатьох змінних складається з 9 тем лекцій (лекція №7-№15)	7	12	Модульна контрольна робота	15
	Активність праці на практичних заняттях	8	12	Контрольна робота	12
	Виконання домашніх завдань	6	11	Контрольна робота	12
	Всього	21	35		
	Разом за модулем 1	42	70		
	Екзамен	18	30		
	Сума балів за 1 семестр	60	100		
II семестр (модуль 2)					
3.	<u>Змістовий модуль №3:</u> Лекційний курс змістовного модуля №3: Інтегральне числення складається з 7 тем лекцій (лекція №1-лекція №7)	7	12	Модульна контрольна робота	7
	Активність праці на практичних заняттях	8	12	Контрольна робота	3,6
	Виконання домашніх завдань	6	11	Контрольна робота	3,6
	Всього	21	35		

4.	<u>Змістовий модуль №4:</u> Лекційний курс змістовного модуля №4: Диференціальні рівняння та кратні інтеграли складається з 8 тем лекцій (лекція №8-лекція №15)	7	12	Модульна контрольна робота	15
		8	12	Контрольна робота	9,13
	Активність праці на практичних заняттях Виконання домашніх завдань	6	11	Контрольна робота	9,13
				Контрольна робота	9,13
	Всього	21	35		
	Разом за 2 модулем	42	70		
	Екзамен	18	30		
	Сума балів за 2 семестр	60	100		
III семестр (модуль 3)					
5.	<u>Змістовий модуль №5</u> Лекційний курс змістового модуля №5: Криволінійні інтеграли, ряди: 4 тем лекцій (лекція №1- лекція №4)	7	12	Модульна контрольна робота	8
		8	12	Контрольна робота	4,7
	Активність праці на практичних заняттях Виконання домашніх завдань	6	11	Контрольна робота	4,7
				Контрольна робота	4,7
	Всього	21	35		
6.	<u>Змістовий модуль №6</u> Лекційний курс змістовного модуля №6: Функції комплексної змінної та операційне числення: 3 теми лекцій (лекція №5-лекція №17)	7	12	Модульна контрольна робота	15
		8	12	Контрольна робота	12
	Активність праці на практичних заняттях Виконання домашніх завдань	6	11	Контрольна робота	12
				Контрольна робота	12
	Всього	21	35		
	Разом за 3 модулем	42	70		
	Екзамен	18	30		
	Сума балів за 3 семестр	60	100		

IV семестр (модуль №4)					
7	<u>Змістовий модуль №7</u> Лекційний курс змістовного модуля №6: Дискретне перетворення Лапласа та теорія поля: 4 теми лекцій (лекція №1- лекція№4) Активність праці на практичних заняттях Виконання домашніх завдань	15	25	Модульна контрольна робота	8
		8	14	Контрольна робота	4,7
		7	11	Контрольна робота	4,7
	Всього	30	50		
8	<u>Змістовий модуль №8</u> Лекційний курс змістовного модуля №8: Теорія ймовірностей і математична статистика: 4 теми лекцій (лекція №5- лекція№8) Активність праці на практичних заняттях Виконання домашніх завдань	15	25	Модульна контрольна робота	15
		8	14	Контрольна робота	11,14
		7	11	Контрольна робота	11,14
	Всього	30	50		
	Разом за 4 модулем	60	100		
	Екзамен				
	Сума балів за 4 семестр	60	100		

7. Політики курсу

Політика щодо академічної доброчесності: списування під час тесту, іспиту заборонені.

Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. У випадку таких подій – реагування відповідно до Методичних рекомендацій для закладів вищої освіти з підтримки принципів академічної доброчесності.

Правила перезарахування кредитів у випадку мобільності, правила перескладання або відпрацювання пропущених занять тощо: відбувається згідно з Положення про організацію освітнього процесу у Таврійському національному університет ім. В.І. Вернадського.

Політика щодо дедлайнів та перескладання: роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (до -50% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності).

Перескладання тесту відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо відвідування: відвідування занять є обов'язковим компонентом. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в онлайн-формі за погодженням.

8. Рекомендована література

Базова

1. Дубовик, В.П., Юрик, І.І. Вища математика./ В.П. Дубовик, І.І. Юрик. - К.: Вища школа, 2013. - 648 с.
2. Дубовик, В.П., Юрик, І.І. Вища математика. Збірник задач./ В.П. Дубовик, І.І. Юрик. - К.: Вища школа, 2011. - 480 с.
3. Медведєв, М.Г., Пащенко, І.О. Теорія ймовірностей та математична статистика/ К.: «Ліра», 2008.
4. Медведєв, М.Г., Пащенко, І.О. Теорія ймовірностей та математична статистика в MS Excel/ К.: АМУ, 2008.
5. Медведєв, М.Г., Юсіпів, Т.Ю., П'янов, В.М. Практичний курс вищої математики/ К.: НАКККіМ, 2010.
6. Бишевець, Н.Г., Теорія ймовірностей та математична статистика з використанням табличного процесора MS Excel: навчальний посібник/ Н.Г. Бишевець, Н.В. Омецинська, Т.В. Юсіпів – Одеса: Видавничий дім «Гельветика», 2021.-234 с.
7. Андрошук Л. В. Вища математика. Модуль 6. Ряди. Операційне числення: навч. посібник / Андрошук Л. В., Корнілович Є. Ю., Лубенська Т. В., Шмаков І. П.. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006. – 180 с.
8. Корнілович Є Ю. Вища математика. Модуль 7. Кратні, криволінійні інтеграли та елементи теорії поля: навч. посібник / Є. Ю. Корнілович, В. П. Петрусенко, В. І. Трофименко. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006. – 148 с.
9. Курінний Г.Ч. Комплексні числа: навч.-мет. посібник / Г.Ч. Курінний. – Харків, 2015. – 27 с.

Методичне забезпечення

1. Медведєв М.Г., Ткачук А.М., Мулява О.М., Гузенко С.В. Конспект лекцій з теорії ймовірностей для студентів економічних спеціальностей. Реєстраційний номер електронного конспекту лекцій у НМВ 52.11-29.05.2015 143 с. (9 друк арк.)
2. Медведєв М.Г., Ткачук А.М., Мазур О.К., Гузенко С.В., Чубенко А.М. Теорія ймовірностей, імовірнісні процеси та математична статистика/ Практикум для студентів напряму :6.50101 «Комп'ютерні науки» денної форми навчання, К., НУХТ, 2013. – 139с.

3. Медведєв М.Г., Ткачук А.М., Гузенко С.В., Шоха В.П. Методичні рекомендації для студентів напряму підготовки 6.050101»Компютерні науки» денної форми навчання до виконання РГР «Теорія ймовірностей, математична статистика та випадкові процеси».- К, НУХТ, 2014 – 137 с

Допоміжна

1. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика./ В.Е. Гмурман. - М.: Высш. шк., 2003. – 362 с.
2. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике./ В.Е. Гмурман. - М.: Высш. шк., 2003. – 324 с.
3. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах с решениями: уч. пособие для вузов / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. – М.: ОНИКС 21 век, 2002. – 304 с.
4. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах с решениями. В 2 ч. Ч. 2: учебное пособие для вузов / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. – М.: ОНИКС 21 век, 2006. – 416 с.

Інформаційні ресурси

1. Електронний підручник: Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навчальний посібник. – К.: А.С.К., 2013. – 648 с.
<http://edu-lib.net/matematika-2/dlya-studentov/dubovik-v-p-yurik-i-i-vishha-matematika-na>
2. Медведєв М.Г., Мулява О.М. Вища математика: практикум (посібник на електр. носіях), 23 друк. арк, 52.21 – 01.07.2016.
3. Медведєв М.Г., Мулява О.М., Романенко В.М., Гузенко С.В. Вища математика із застосуванням Mathcard (електронний підручник), 2016 р, 300 с.(18,75 друк. арк). Реєстраційний номер у НМВ: 52.20 – 01.07.2016
4. M.G. Medvedyev, O.M. Mulyava. Higher mathematics (Study guide on electronic media), 13.5 print., June, 52.41-18.06.2018.
5. Медведєв М.Г. Абетка з теорії ймовірностей/ навч. посібн, , реєстраційний номер у НМВ 52.03 – 17.12.2013