

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет прикладних інформаційних технологій та електроінженерії
назва факультету

Кафедра вищої математики
назва кафедри

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету

Віталій КАРТАШОВ



Серина 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Вища математика»

назва дисципліни

Галузь знань	<u>18 «Виробництво та технології»</u> (шифр і назва галузі знань)
Рівень вищої освіти	<u>перший (бакалаврський)</u> (назва)
Спеціальність	<u>181 «Харчові технології»</u> (назва)
Освітня програма	<u>«Харчові технології»</u> (шифр і назва)
Спеціалізація	<u></u> (назва)
Вид дисципліни	<u>обов'язкова</u> (обов'язкова / вибіркова)

Тернопіль
2024

Робоча програма з навчальної дисципліни «Вища математика»

(назва дисципліни)

для студентів факультету інженерії машин, споруд та технологій

(назва факультету)

Розробники:

к.ф.-м.н., доцент

(Посада, науковий ступінь та вчене звання)



(Підпис)

Григорій ГАБРУСЄВ

(Ініціали та прізвище)

(Посада, науковий ступінь та вчене звання)

(Підпис)

(Ініціали та прізвище)

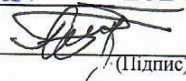
Робоча програма розглянута та схвалена на засіданні кафедри

Вищої математики

(Назва)

Протокол № 1 від 30 серпня 2024 р.

Завідувач кафедри



(Підпис)

Борис ШЕЛЕСТОВСЬКИЙ

(Прізвище та ініціали)

Робоча програма розглянута та схвалена НМК факультету

Протокол № 1 від 30 серпня 2024 р.

Голова НМК



(Підпис)

Віталій ЛЕВИЦЬКИЙ

(Прізвище та ініціали)

Робоча програма погоджена:

Спеціальність:

181 «Харчові технології»

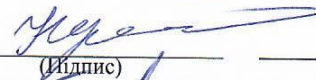
(шифр і назва)

Освітня програма

«Харчові технології»

(назва)

Завідувач випускової кафедри



(Підпис)

Микола КУХТИН

(Прізвище та ініціали)

Гарант освітньої програми



(Підпис)

Галина КАРПІК

(Прізвище та ініціали)

1. Структура навчальної дисципліни

Показник	Всього годин	
	Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Кількість кредитів/годин	4/120	4/120
Аудиторні заняття, год.	64	14
Самостійна робота, год.	56	106
Аудиторні заняття:		
- лекції, год.	32	8
- лабораторні заняття, год.	–	–
- практичні заняття, год.	32	6
- семінарські заняття, год.	–	–
Самостійна робота:		
підготовка до практичних занять, опрацювання лекційного матеріалу	32	7
опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції		51
виконання контрольних завдань		
виконання індивідуальних завдань	12	12
виконання курсових проектів (робіт)		
підготовка та складання заліків, екзаменів, контрольних робіт, рефератів, есе, тестування	12	36
Екзамен	+	+
Залік	–	–

Частка годин самостійної роботи студента:
денна форма навчання – 47%;
заочна (дистанційна) форма навчання – 88%.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. Мета вивчення навчальної дисципліни

Оволодіння студентами необхідним математичним апаратом, який допомагає навчити складати математичні моделі процесів і конструкцій, пов'язаних з подальшою діяльністю фахівців, вивчати такі моделі, інтерпретувати відповідно здобуті результати.

2.2. Завдання навчальної дисципліни

Завдання курсу вищої математики – розвиток логічного і алгоритмічного мислення студентів; оволодіння студентами методами дослідження і розв'язування математичних задач; вміння самостійно вдосконалювати свої математичні знання і проводити математичний аналіз прикладних інженерних задач.

За результатами вивчення дисципліни студент повинен оволодіти наступними вміннями: - розв'язувати системи лінійних рівнянь;

- застосовувати знання з векторної алгебри до розв'язування геометричних та технічних задач;
- досліджувати та будувати лінії на площині методами аналітичної геометрії;
- застосовувати методи диференціального числення до геометричних та прикладних задач; - застосовувати методи інтегрального числення до обчислення геометричних та фізичних величин;
- розв'язувати диференціальні рівняння різних типів;
- застосовувати диференціальні рівняння до побудови математичних моделей фізичних та технічних процесів.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей:

- здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми технічного і технологічного характеру, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у виробничих умовах підприємств харчової промисловості та ресторанного господарства та у процесі навчання, що передбачає застосування теоретичних основ і методів харчових технологій;
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- здатність працювати автономно.

Програмні результати вивчення дисципліни:

- здатність виявляти творчу ініціативу та підвищувати свій професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти;
- здатність підвищувати ефективність роботи шляхом поєднання самостійної та командної роботи.

3. Опис навчальної дисципліни

3.1. Лекційні заняття

№ з/п	Тема та короткий зміст	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1	Тема. <i>Основи лінійної алгебри.</i> Матриці та дії над ними. Визначники другого і третього порядків, їхні основні властивості та обчислення. Поняття про визначники n -го порядку. Обернена матриця. Системи лінійних рівнянь та їхні розв'язування за формулами Крамера.	3	
2	Тема. <i>Основи векторної алгебри.</i> Вектори. Лінійні операції над векторами. Координати вектора. Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів, їх властивості та застосування.	3	
3	Тема. <i>Аналітична геометрія на площині.</i> Предмет аналітичної геометрії. Рівняння ліній на площині. Різні види рівнянь прямої. Полярні координати на площині. Криві другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола.	2	
4	Тема. <i>Функція. Границя функції.</i> Функція, область її визначення, способи задання. Обернена функція. Основні елементарні функції, їхні графіки. Границя функції в точці. Односторонні границі. Границя функції в нескінченності. Границя числової послідовності. Нескінченно малі величини. Властивості нескінченно малих величин. Перша та друга важливі границі. Порівняння нескінченно малих функцій.	2	1
5	Тема. <i>Неперервність та диференційовність функції.</i> Неперервність функції в точці. Дії над неперервними функціями. Властивості функцій, неперервних на відрізку. Похідна функції, її фізичний та геометричний зміст. Зв'язок між диференційовністю і неперервністю функції. Правила диференціювання. Формули диференціювання основних елементарних функцій. Похідна складеної функції. Основна таблиця похідних. Похідні вищих порядків.	2	1
6	Тема. <i>Застосування диференціального числення.</i> Умови сталості та монотонності функції на проміжку. Екстремум функції. Найбільше та найменше значення функції на відрізку. Опуклість і вгнутість графіка функції. Точки перегину. Знаходження асимптот графіка функції.	2	1
7	Тема. <i>Комплексні числа, дії над ними.</i> Поняття комплексного числа. Алгебраїчна форма. Алгебраїчні операції з комплексними числами. Комплексна площина. Тригонометрична форма. Піднесення до степеня та обчислення кореня комплексного числа.	1	
8	Тема. <i>Невизначений інтеграл.</i> Первісна функція: означення, основні властивості, формулювання достатніх умов існування. Невизначений інтеграл: означення, основні властивості. Таблиця основних інтегралів.	1	1

9	Тема. <i>Основні методи інтегрування.</i> Безпосереднє інтегрування. Внесення під знак диференціала. Інтегрування за частинами. Метод заміни змінної.	1	1
10	Тема. <i>Інтегрування деяких видів функцій.</i> Поняття дробово-раціональної функції. Розклад раціональних дробів на елементарні. Інтегрування елементарних дробів. Інтегрування виразів, що містять тригонометричні функції. Інтегрування деяких ірраціональних функцій.	3	
11	Тема. <i>Визначений інтеграл.</i> Задачі, які приводять до поняття визначеного інтеграла. Означення, теорема існування, Властивості визначеного інтеграла. Теорема про середнє значення. Похідна від визначеного інтеграла по його верхній змінній межі. Формула Ньютона-Лейбніца. Заміна змінної у визначеному інтегралі. Інтегрування за частинами. Невласні інтеграли першого та другого роду	2	1
12	Тема. <i>Застосування визначеного інтеграла.</i> Обчислення площ плоских фігур, обчислення об'ємів тіл за площами паралельних перерізів, обчислення об'ємів тіл обертання, обчислення довжини дуги кривої. Фізичні задачі що розв'язуються за допомогою визначеного інтеграла.	2	
13	Тема. <i>Диференціальні рівняння першого порядку.</i> Задачі, які приводять до диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння першого порядку. Задача Коші. Теорема існування і єдиності розв'язку задачі Коші. Означення загального та частинного розв'язків диференціального рівняння першого порядку. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Диференціальні рівняння першого порядку з однорідною функцією. Розв'язування лінійних та диференціальних рівнянь Бернуллі методом Фур'є.	3	2
14	Тема. <i>Диференціальні рівняння вищих порядків.</i> Задача Коші. Теорема існування та єдиності розв'язку задачі Коші. Означення загального та частинного розв'язків. Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають пониження порядку.	1	
15	Тема. <i>Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків.</i> Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків. Лінійні однорідні рівняння, властивості їхніх розв'язків. Лінійно залежні та лінійно незалежні системи функцій. Визначник Вронського та його властивості. Фундаментальна система розв'язків. Структура загального розв'язку ЛОДР та ЛНДР. Принцип накладання. Метод варіації довільних сталих. Лінійні однорідні диференціальні рівняння n-го порядку із сталими коефіцієнтами. ЛОДР n-го порядку із сталими коефіцієнтами. ЛНДР та спеціальною правою частиною.	2	
16	Тема. <i>Застосування диференціальних рівнянь.</i> Застосування диференціальних рівнянь першого порядку при дослідженні механічних, гідравлічних та електричних систем.	2	
	Всього з дисципліни	32	8

3.2. Практичні заняття

№ з/п	Тема та короткий зміст	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1	Тема. <i>Основи лінійної алгебри.</i> Матриці та дії над ними. Визначники другого і третього порядків, їхні основні властивості та обчислення. Поняття про визначники n -го порядку. Обернена матриця. Системи лінійних рівнянь та їхні розв'язування за формулами Крамера.	3	
2	Тема. <i>Основи векторної алгебри.</i> Вектори. Лінійні операції над векторами. Координати вектора. Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів, їх властивості та застосування.	3	
3	Тема. <i>Аналітична геометрія на площині.</i> Предмет аналітичної геометрії. Рівняння ліній на площині. Різні види рівнянь прямої. Полярні координати на площині. Криві другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола.	2	
4	Тема. <i>Функція. Границя функції.</i> Функція, область її визначення, способи задання. Обернена функція. Основні елементарні функції, їхні графіки. Границя функції в точці. Односторонні границі. Границя функції в нескінченності. Границя числової послідовності. Нескінченно малі величини. Властивості нескінченно малих величин. Перша та друга важливі границі. Порівняння нескінченно малих функцій.	2	
5	Тема. <i>Неперервність та диференційовність функції.</i> Неперервність функції в точці. Дії над неперервними функціями. Властивості функцій, неперервних на відрізку. Похідна функції, її фізичний та геометричний зміст. Зв'язок між диференційовністю і неперервністю функції. Правила диференціювання. Формули диференціювання основних елементарних функцій. Похідна складеної функції. Основна таблиця похідних. Похідні вищих порядків.	2	
6	Тема. <i>Застосування диференціального числення.</i> Умови сталості та монотонності функції на проміжку. Екстремум функції. Найбільше та найменше значення функції на відрізку. Опуклість і вгнутість графіка функції. Точки перегину. Знаходження асимптот графіка функції.	2	2
7	Тема. <i>Комплексні числа, дії над ними.</i> Поняття комплексного числа. Алгебраїчна форма. Алгебраїчні операції з комплексними числами. Комплексна площина. Тригонометрична форма. Піднесення до степеня та обчислення кореня комплексного числа.	1	
8	Тема. <i>Невизначений інтеграл.</i> Первісна функція: означення, основні властивості, формулювання достатніх умов існування. Невизначений інтеграл: означення, основні властивості. Таблиця основних інтегралів.	1	

9	Тема. <i>Основні методи інтегрування.</i> Безпосереднє інтегрування. Внесення під знак диференціала. Інтегрування за частинами. Метод заміни змінної.	1	
10	Тема. <i>Інтегрування деяких видів функцій.</i> Поняття дробово-раціональної функції. Розклад раціональних дробів на елементарні. Інтегрування елементарних дробів. Інтегрування виразів, що містять тригонометричні функції. Інтегрування деяких ірраціональних функцій.	3	
11	Тема. <i>Визначений інтеграл.</i> Задачі, які приводять до поняття визначеного інтеграла. Означення, теорема існування, Властивості визначеного інтеграла. Теорема про середнє значення. Похідна від визначеного інтеграла по його верхній змінній межі. Формула Ньютона-Лейбніца. Заміна змінної у визначеному інтегралі. Інтегрування за частинами. Невласні інтеграли першого та другого роду	2	
12	Тема. <i>Застосування визначеного інтеграла.</i> Обчислення площ плоских фігур, обчислення об'ємів тіл за площами паралельних перерізів, обчислення об'ємів тіл обертання, обчислення довжини дуги кривої. Фізичні задачі що розв'язуються за допомогою визначеного інтеграла.	2	2
13	Тема. <i>Диференціальні рівняння першого порядку.</i> Задачі, які приводять до диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння першого порядку. Задача Коші. Теорема існування і єдиності розв'язку задачі Коші. Означення загального та частинного розв'язків диференціального рівняння першого порядку. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Диференціальні рівняння першого порядку з однорідною функцією. Розв'язування лінійних та диференціальних рівнянь Бернуллі методом Фур'є.	3	
14	Тема. <i>Диференціальні рівняння вищих порядків.</i> Задача Коші. Теорема існування та єдиності розв'язку задачі Коші. Означення загального та частинного розв'язків. Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають пониження порядку.	1	
15	Тема. <i>Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків.</i> Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків. Лінійні однорідні рівняння, властивості їхніх розв'язків. Лінійно залежні та лінійно незалежні системи функцій. Визначник Вронського та його властивості. Фундаментальна система розв'язків. Структура загального розв'язку ЛОДР та ЛНДР. Принцип накладання. Метод варіації довільних сталих. Лінійні однорідні диференціальні рівняння n-го порядку із сталими коефіцієнтами. ЛОДР n-го порядку із сталими коефіцієнтами. ЛНДР та спеціальною правою частиною.	2	
16	Тема. <i>Застосування диференціальних рівнянь.</i> Застосування диференціальних рівнянь першого порядку при дослідженні механічних, гідравлічних та електричних систем.	2	2
	Всього з дисципліни	32	6

3.4. Самостійна робота

№ з/п	Найменування робіт	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1	Опрацювання лекційного матеріалу.	-	28
2	Підготовка до практичних занять	32	30
3	Виконання індивідуального завдання	12	12
4	Підготовка до складання екзамену	12	36
	Всього з дисципліни	56	106

4. Критерії оцінювання результатів навчання студентів

Форма підсумкового семестрового контролю – екзамен

Модуль 1			Модуль 2			Підсумковий контроль		Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота					
Теоретичний курс (тестування)	Практична робота		Теоретичний курс (тестування)	Практична робота				
20	20		15	20		25		
№ лекції	Вид робіт	Бал	№ лекції	Вид робіт	Бал	Вид завдання	Бал	
Лекції 1-10	Пр. роб. 1-10		Лекції 11-16	Пр. роб. 11-16		Теоретичне	10	100
	Інд. завд.	20		Інд. завд.	20	Практичне	15	

5. Навчально-методичне забезпечення

1. Габрусев Г. В. Вища математика. Частина 1: Лінійна алгебра, векторна алгебра та аналітична геометрія / Г. В. Габрусев, І. Ю. Габрусєва, Б. Г. Шелестовський – Тернопіль : СМП “Тайп“, 2023 – 84 с.
2. Шелестовський Б.Г., Фурсевич Л.В., Габрусев Г.В. Навчальний посібник із фахової підготовки студентів інженерних спеціальностей в курсі вищої математики Частина 2: інтегральне числення функцій однієї змінної, звичайні диференціальні рівняння. - Тернопіль: ТНТУ імені Івана Пулюя, 2010.
3. Габрусев Г. В. Вища математика. Частина 3: Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли / Г. В. Габрусев, І. Ю. Габрусєва, Б. Г. Шелестовський – Тернопіль : СМП “Тайп“, 2023 – 60 с.
4. Габрусев Г. В. Звичайні диференціальні рівняння : навчальний посібник / Г. В. Габрусев, О. М. Самборська. - Тернопіль : ТНТУ імені Івана Пулюя, 2014.
5. Габрусев Григорій. Рівняння математичної фізики. Навчальний посібник / Г.В. Габрусєв. – Тернопіль: Видавництво ТНТУ ім. Івана Пулюя: 2014 – 84 ст.

6. Рекомендована література

1. Гаврильченко Х.І., Полушкін С.П., та інші. Вища математика: Збірник задач. У двох частинах. Навчальний посібник для студентів вищих технічних навчальних закладів. 4.1: Лінійна і векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне та інтегральне числення. 2-ге видання, стереотипне. - К.: Техніка, 2004.
2. Гриньов Б.В., Кириченко І.К. Векторна алгебра: Підручник для вищих технічних навчальних закладів. - Харків: Гімназія, 2008.
3. Демчишин О.І., Шелестовський Б.Г. Вища математика: Навчальний посібник. - Тернопіль: Навчальна книга. - Богдан, 2010.
4. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика у трьох частинах: Навчальний посібник, Ч. 1. -2-ге видання. - Харків: Веста, 2008.
5. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика у трьох частинах: Навчальний посібник, 4.2. -2-ге видання. - Харків: Веста, 2008.
6. Кулініч Г.Л., Таран Є.Ю., Бурим В.М. та ін.; Вища математика: У 2 кн. Підручник для студентів природничих спеціальностей університетів і вищих навчальних закладів. Кн. 2: Спеціальні розділи. - 2-ге видання, перероблене й доповнене. К.: Либідь, 2003.
7. Овчинников П.П., Кропив'янський П.С., та інші. Вища математика: Збірник задач. У двох частинах. Навчальний посібник для студентів вищих технічних навчальних закладів. 4.2: Звичайні диференціальні рівняння. Операційне числення. Ряди. Рівняння математичної фізики. Стійкість за Ляпуновим. Елементи теорії ймовірностей і математичної статистики. - 2-ге видання, стереотипне. - К.: Техніка, 2004.
8. Овчинников П.П., Михайленко В.М. Вища математика: Підручник для студентів вищих навчальних закладів. У двох частинах, 4.2: Диференціальні рівняння. Операційне числення. Ряди та їх застосування. Стійкість за Ляпуновим. Рівняння математичної фізики. Оптимізація і керування. Теорія ймовірностей. Числові методи. - 3-тє вид., випр. - К.: Техніка, 2004.
9. Шкіль М.І. Математичний аналіз: Підручник. У двох частинах, 4.1. - 3-тє вид., перероб. і доп. - К.: Вища школа, 2005.
10. Шкіль М.І. Математичний аналіз: Підручник для студентів математичних спеціальностей вищих навчальних закладів. У двох частинах, 4.2. - 3-тє вид., переробл. і доп. - К.: Вища школа, 2005.

