

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
(повне найменування центрального органу виконавчої влади у сфері освіти і науки)

Національний університет «Запорізька політехніка»
(повне найменування закладу вищої освіти)

Кафедра вищої математики



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Ректор (перший проректор)

В.Г. Прушківський

_____ року 2019

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вища математика
(код і назва навчальної дисципліни)

спеціальність 132 Матеріалознавство
(код і назва спеціальності)

освітня програма Прикладне матеріалознавство
(назва освітньої програми)

інститут, факультет фізико-технічний інститут,
інженерно-фізичний факультет
(назва інституту, факультету)

мова навчання українська

Запоріжжя – 2019 рік

Робоча програма з дисципліни «Вища математика» для студентів
(назва навчальної дисципліни)
спеціальності 132 Матеріалознавство
Освітня програма: Прикладне матеріалознавство

« 28 » 08 2019 року - 19 с.

Розробник: к. ф.-м. н., доцент Н.В.Сніжко, доцент кафедри вищої математики

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри вищої математики

Протокол від « 28 » 08 2019 року № 1

Завідувач кафедри вищої математики (В.М.Онуфрієнко)
(прізвище та ініціали)

« 28 » 08 2019 року

(підпис)

Схвалено науково-методичною радою інженерно-фізичного факультету

Протокол від. « 14 » вересня 2019 року № 1

« 14 » вересня 2019 року Голова (О.В.Климов)
(прізвище та ініціали)

(підпис)

Узгоджено групою забезпечення освітньої програми Прикладне матеріалознавство

« 17 » вересня 2019 року Керівник групи (Д.В.Ткач)
(прізвище та ініціали)

(підпис)

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни			
		денна форма навчання		заочна форма навчання	
Кількість кредитів: 11 <u>II семестр: 6</u> <u>III семестр: 5</u>	Галузь знань <u>13 Механічна інженерія</u> (шифр і назва) Спеціальність <u>132 Матеріалознавство</u> (шифр і назва)	обов'язкова			
<u>II семестр:</u> Модулів – 2, Змістових модулів – 5; <u>III семестр:</u> Модулів – 2, Змістових модулів – 5.	Освітня програма <u>Прикладне матеріалознавство</u>	Рік підготовки:			
Загальна кількість годин – 330 <u>II семестр: 180</u> <u>III семестр: 150</u>		1-й	2-й	1-й	2-й
		Семестр			
		2-й	3-й	2-й	3-й
Тижневих годин для денної форми навчання: <u>II семестр:</u> аудиторних – 4,27 самостійної роботи студента – 7,73 <u>III семестр:</u> аудиторних – 3,53 самостійної роботи студента – 6,47	Освітній ступінь: бакалавр	30 год.	15 год.	8 год.	4 год.
		Практичні			
		30 год.	30 год.	6 год.	6 год.
		Самостійна робота			
		116 год.	97 год.	166 год.	140 год.
		Інше			
		4 год.	8 год.		
		Індивідуальні завдання: 0 год.			
Вид контролю: <u>II семестр: екзамен;</u> <u>III семестр: екзамен.</u>					

Примітка.

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

для денної форми навчання:

II семестр: 41,5% до 58,5%;

III семестр: 36,3% до 63,7%.

1. Мета навчальної дисципліни

Мета – ознайомлення студентів з основними ідеями та апаратом лінійної алгебри, аналітичної геометрії, математичного аналізу, теорії ймовірностей, що дає можливість аналізувати, моделювати та розв'язувати прикладні задачі зі сфери їх професійної діяльності із застосуванням відповідних математичних методів.

Завдання – вивчення основних понять, положень та ключових теорем лінійної алгебри, аналітичної геометрії, математичного аналізу, теорії ймовірностей, формування математичної бази з метою формалізації фахових задач та оволодіння математичними методами їх розв'язання, формування уміння самостійно опрацьовувати математичну літературу, що відповідає напряму фахової підготовки.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати **загальні компетентності:**

- здатність до системного мислення, аналізу та синтезу КЗ.01;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях КЗ.02;
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями КЗ.03;
- здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми КЗ.04;
- здатність приймати обгрунтовані рішення КЗ.05;
- здатність до адаптації та дій в новій ситуації КЗ.06;
- здатність використання інформаційних та комунікаційних технологій КЗ.07;
- здатність працювати автономно КЗ.10;
- здатність працювати в команді КЗ.11;

спеціальні компетентності:

- здатність застосовувати відповідні кількісні математичні методи і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних матеріалознавчих завдань КС.01;
- здатність ефективно використовувати технічну літературу та інші джерела інформації в галузі матеріалознавства КС.03;
- здатність застосовувати системний підхід до вирішення інженерних матеріалознавчих проблем КС.05;
- здатність використовувати практичні інженерні навички при вирішенні професійних завдань КС.06.;
- здатність застосовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для підтримки діяльності в сфері матеріалознавства КС.07;
- здатність застосовувати знання і розуміння міждисциплінарного інженерного контексту і його основних принципів у професійній діяльності КС.08;
- здатність застосовувати сучасні методи математичного та фізичного моделювання, дослідження структури, фізичних, механічних, функціональних та технологічних властивостей матеріалів для вирішення матеріалознавчих проблем КС.09;
- здатність виконувати дослідницькі роботи в галузі матеріалознавства, обраблювати та аналізувати результати експериментів КС.12;
- здатність дотримуватись професійних стандартів КС.14.

Очікувані програмні результати навчання.

- ПРН1 володіти логікою та методологією наукового пізнання;
- ПРН2 знати та вміти використовувати знання фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації матеріалознавства, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми;
- ПРН3 володіти засобами сучасних інформаційних та комунікаційних технологій та професійної діяльності;

ПРН9 уміти експериментувати та аналізувати дані;
 ПРН10 уміти поєднувати теорію і практику для розв'язування завдань матеріалознавства;
 ПРН16 знати і використовувати методи фізичного і математичного моделювання при створенні нових та удосконаленні існуючих матеріалів, технологій їх виготовлення;
 ПРН19 обирати і застосовувати придатні типові методи досліджень (аналітичні, розрахункові, моделювання, експериментальні); правильно інтерпретувати результати таких досліджень та робити висновки;
 ПРН20 знаходити потрібну інформацію у літературі, консультуватися і використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань відповідно до спеціалізації.

2. Програма навчальної дисципліни

II семестр Модуль I

Змістовий модуль 1. Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії.

Тема 1. Матриці. Визначники.

Основні відомості про матриці. Дії над матрицями: лінійні операції над матрицями, добуток матриць, транспонування матриць. Визначники квадратних матриць та їх властивості. Обернена матриця. Ранг матриці. Література: [1, 2, 3, 9, 10, 11, 19].

Тема 2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

Системи лінійних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі. Методи розв'язування систем лінійних рівнянь: матричний метод, за формулами Крамера, метод Гаусса. Література: [1, 2, 3, 9, 10, 11, 19].

Тема 3. Векторний аналіз.

Поняття вектора. Лінійні операції над векторами. Проекція вектора на вісь. Координати вектора. Вимірність і базис лінійного простору. Скалярний добуток векторів. Векторний добуток векторів. Змішаний добуток векторів. Література: [1, 2, 3, 9, 10, 11, 19].

Тема 4. Аналітична геометрія на площині.

Рівняння прямої, що проходить через дану точку перпендикулярно до даного вектора. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Рівняння прямої, що проходить через задану точку в даному напрямі. Канонічне рівняння прямої. Рівняння прямої, що проходить через дві точки. Рівняння прямої у відрізках на осях. Загальне рівняння прямої. Умови паралельності та перпендикулярності прямих. Кут між двома прямими. Відстань від точки до прямої. Лінії другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола. Полярна система координат. Література: [1, 2, 3, 9, 10, 12, 19].

Тема 5. Аналітична геометрія у просторі.

Рівняння площини. Відстань від точки до площини. Взаємне розміщення двох площин. Рівняння прямої в просторі: загальне, канонічне, параметричне. Взаємне розміщення двох прямих. Взаємне розміщення прямої й площини. Поняття про поверхні другого порядку. Література: [1, 2, 3, 9, 10, 12, 19].

Змістовий модуль 2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення

Тема 6. Границі та неперервність функцій.

Числові послідовності. Границя числової послідовності. Збіжні та розбіжні послідовності. Поняття функції однієї змінної. Границя функції. Властивості й порівняння нескінченно малих функцій. Основні теореми про границі. Перша та друга істотні границі. Неперервність функції. Точки розриву функції. Властивості функцій, неперервних на відрізку. Література: [3, 9, 10, 14, 17, 19, 24].

Тема 7. Диференціальне числення функцій однієї змінної.

Похідна функції. Диференційованість функції. Диференціал функції. Правила диференціювання. Похідна неявної функції. Похідна функції, заданої параметрично. Похідні й диференціали вищих порядків. Основні теореми диференційного числення. Формула Тейлора та Маклорена. Застосування похідної до обчислення границь. Правило Лопіталя. Умови монотонності функції. Умови локального екстремуму. Напрями опуклості й точки перегину графіка функції. Асимптоти графіка функції. Схема дослідження функції й побудова її графіка за допомогою похідної. Література: [3, 9, 10, 14, 17, 19, 24].

Модуль 2

Змістовий модуль 3. Функції багатьох змінних

Тема 8. Функції багатьох змінних.

Поняття функції багатьох змінних. Границя й неперервність функції. Частинні похідні першого порядку. Повний диференціал функції двох змінних. Похідна за напрямом. Градієнт функції. Похідні й диференціали вищих порядків. Локальні екстремуми функції. Необхідні й достатні умови локального екстремуму функції двох змінних. Алгоритм дослідження функції двох змінних на екстремум. Найбільше та найменше значення функції в області. Умовний екстремум функції двох змінних. Література: [4, 9, 10, 14, 17, 19, 24].

Змістовий модуль 4. Інтегральне числення.

Тема 9. Невизначений інтеграл.

Первісна. Основні властивості невизначеного інтеграла. Інтеграли від основних елементарних функцій. Метод безпосереднього інтегрування. Метод інтегрування частинами. Інтегрування деяких виразів, що містять квадратний тричлен. Інтегрування раціональних дробів. Інтегрування виразів, які містять тригонометричні функції. Інтегрування деяких типів ірраціональних функцій. Література: [4, 9, 10, 14, 17, 19, 25].

Тема 10. Інтеграл Рімана та його застосування.

Поняття визначеного інтеграла, його геометричний зміст. Властивості визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца. Методи обчислення визначених інтегралів: метод безпосереднього інтегрування, метод підстановки, метод інтегрування частинами. Невласні інтеграли першого та другого роду.

Геометричні застосування: обчислення площ плоских фігур, обчислення довжини дуг кривих ліній. Література: [4, 9, 10, 14, 17, 19, 25].

Змістовий модуль 5. Числові та функціональні ряди

Тема 11. Числові ряди.

Числові ряди. Основні поняття. Збіжність ряду. Властивості збіжних рядів. Необхідна ознака збіжності. Достатні умови збіжності знакододатніх рядів: ознаки порівняння, ознака Даламбера, радикальна ознака Коші, інтегральна ознака Коші. Знакопереміжні ряди. Теорема Лейбніца. Абсолютна та умовна збіжність знакозмінного ряду. Література: [5, 9, 10, 14, 18, 19, 25].

Тема 12. Степеневі ряди.

Поняття про функціональні ряди. Область збіжності функціонального ряду. Поняття про степеневі ряди. Теорема Абеля. Радіус збіжності степеневих рядів.

Розвинення функцій в ряд Тейлора та ряд Маклорена. Розвинення в ряд Маклорена основних елементарних функцій. Застосування степеневих рядів для знаходження значень і границь функцій, наближення функцій многочленами, наближеного інтегрування, знаходження розв'язків диференціальних рівнянь. Література: [5, 9, 10, 14, 18, 19, 25].

III семестр

Модуль 3

Змістовий модуль 6. Кратні, криволінійні інтеграли.

Тема 13. Криволінійні інтеграли 1 та 2 роду. Застосування криволінійних інтегралів 1 та 2 роду. Література: [6, 9, 10, 15, 18, 19, 26].

Тема 14. Кратні інтеграли.

Подвійні інтеграли. Заміна змінних. Застосування кратних інтегралів. Література: [6, 9, 10, 15, 18, 19, 26]. Криволінійні інтеграли.

Змістовий модуль 7. Основи теорії функцій комплексної змінної.

Тема 15. Комплексні числа та дії над ними.

Комплексні числа та дії над ними. Геометрична інтерпретація результатів. Література: [9, 13, 16, 17, 21].

Тема 16. Функції комплексної змінної.

Функції комплексної змінної. Елементарні функції. Аналітичність функцій, умови Коші-Рімана. Література: [9, 13, 19, 21].

Змістовий модуль 8. Диференціальні рівняння.

Тема 17. Основні елементарні типи диференціальних рівнянь та методи їх розв'язання.

Основні поняття. Рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні диференціальні рівняння. Лінійні диференціальні рівняння. Рівняння Бернуллі.

Диференціальні рівняння, які допускають зниження порядку. Література: [5, 9, 10, 14, 18, 19].

Тема 18. Лінійні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами.

Лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами: однорідні та неоднорідні зі спеціальним виглядом правої частини. Структура загального розв'язку лінійного однорідного рівняння. Структура загального розв'язку лінійного неоднорідного рівняння. Література: [5, 9, 10, 14, 18, 19].

Модуль 4

Змістовий модуль 9. Елементи теорії операційного числення.

Тема 19. Інтегральне перетворення Лапласа та його властивості.

Інтегральне перетворення Лапласа та його властивості. Оригінали та зображення, методи їх знаходження. Перша та друга теореми розкладання. Література: [6, 13, 19].

Тема 20. Застосування операційного числення до розв'язання диференціальних рівнянь.

Розв'язання диференціальних рівнянь методами операційного числення. Література: [6, 13, 19].

Змістовий модуль 10. Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики.

Тема 21. Основні поняття теорії ймовірностей. Повторення випробувань.

Випадкові події. Простір випадкових подій. Алгебра подій. Відносна частота та ймовірність. Класичне, статичне та геометричне визначення ймовірності. Умовні ймовірності. Теорема множення. Незалежність подій. Формула повної ймовірності. Теорема гіпотез. Визначення повторних незалежних спроб. Формула Бернуллі для обчислення ймовірності і найімовірнішого числа. Локальна та інтегральна теореми Мавра-Лапласа. Формула Пуассона для малої ймовірних випадкових подій. Література: [7, 8, 9, 20, 22, 23].

Тема 22. Види випадкових величин.

Визначення випадкової величини. Дискретні та неперервні випадкові величини. Закони розподілу дискретних та неперервних випадкових величин. Функція розподілу ймовірностей та її властивості. математичне сподівання, мода, медіана, дисперсія, середнє квадратичне відхилення. Щільність розподілу ймовірностей неперервної випадкової величини. Література: [7, 8, 9, 20, 22, 23].

Тема 23. Основні закони розподілу випадкових величин

Біноміальний, пуассонів, геометричний, гіпергеометричний, рівномірний, нормальний, показниковий закони розподілу, їх числові характеристики. Література: [7, 8, 20, 22, 23].

Тема 24. Елементи математичної статистики

Задачі математичної статистики. Вибірка. Емпірична функція розподілу. Точкові оцінки для математичного сподівання, дисперсії, середнього квадратичного відхилення, кореляційного моменту. Інтервальні оцінки. Довірчі інтервали для математичного сподівання нормальної випадкової величини при відомому та невідомому σ . Література: [7, 8, 20, 22, 23].

3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		Л	ПЗ	Інш	ІЗ	СР		Л	ПЗ	Інш	ІЗ	СР
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
II семестр												
Модуль 1												
Змістовий модуль 1.												
Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії												
Тема 1. Матриці. Визначники	6	1	1			4	6		1			5
Тема 2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь	10	2	2			6	10	1				9
Тема 3. Векторний аналіз	8	1	1			6	8	1				7
Тема 4. Аналітична геометрія на площині	10	2	2			6	10		1			9
Тема 5. Аналітична геометрія у просторі	8	1	1			6	8		1			7
Разом за змістовим модулем 1	42	7	7			28	42	2	3			37
Змістовий модуль 2.												
Вступ до математичного аналізу Диференціальне числення												
Тема 6. Границі та неперервність функцій	12	2	2			8	12		1			11
Тема 7. Похідна та її застосування	28	5	5			18	30	1	1			28
Виконання та аналіз МКР 1	2			2								
Разом за змістовим модулем 2	42	7	7	2		26	42	1	2			37
Усього годин за модулем 1	84	14	14	2		54	84	3	5			74
Модуль 2												

Змістовий модуль 3. Функції багатьох змінних												
Тема 8. Функції багатьох змінних	20	4	4			12	20	1				19
Разом за змістовим модулем 3	20	4	4			12	20	1				19
Змістовий модуль 4. Інтегральне числення.												
Тема 9. Невизначений інтеграл	20	3	3			14	20	1				19
Тема 10. Інтеграл Рімана та його застосування.	20	3	3			14	20	1	1			18
Разом за змістовим модулем 4	40	6	6			28	40	2	1			37
Змістовий модуль 5. Числові та функціональні ряди												
Тема 11. Числові ряди	18	3	3			12	18	1				17
Тема 12. Степеневі ряди	16	3	3			10	18	1				17
Виконання та аналіз МКР 2	2			2								
Разом за змістовим модулем 5	36	6	5	2		22	36	2				34
Усього годин за модулем 2	96	16	16	2		62	96	5	1			90
Усього годин за II семестр	180	30	30	4		116	180	8	6			166

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		Л	ПЗ	Інш	ІЗ	СР		Л	ПЗ	Інш	ІЗ	СР
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
III семестр												
Модуль 3												
Змістовий модуль 6. Кратні, криволінійні інтеграли												
Тема 13. Криволінійні інтеграли	9	1	2			6	9					9
Тема 14. Кратні інтеграли.	9	1	2			6	9		1			8
Разом за змістовим	18	2	4			12	18		1			17

модулем 6												
Змістовий модуль 7. Основи теорії функцій комплексної змінної.												
Тема 15. Комплексні числа та дії над ними	7	1	2			4	7		1			6
Тема 16. Функції комплексної змінної.	10	2	2			6	10	1				9
Разом за змістовим модулем 7	17	3	4			10	17	1	1			15
Змістовий модуль 8. Диференціальні рівняння												
Тема 17. Основні елементарні типи диференціальних рівнянь та методи їх розв'язання.	16	2	4			10	22	1				21
Тема 18. Лінійні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами.	12	1	4			7	18		1			17
Виконання та аналіз МКР 3	12			4		8						
Разом за змістовим модулем 8	40	3	8	4		25	40	1	1			38
Усього годин за модулем 3	75	8	16	4		47	75	2	3			70
Модуль 4												
Змістовий модуль 9. Елементи теорії операційного числення												
Тема 19. Інтегральне перетворення Лапласа та його властивості	3	1	0			2	3					3
Тема 20. Застосування операційного числення до розв'язання диференціальних рівнянь.	9	1	2			6	9	1				8
Разом за змістовим модулем 9	12	2	2			8	12	1				11

Змістовий модуль 10.												
Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики.												
Тема 21. Основні поняття теорії ймовірностей. Повторення випробувань.	12	1	3			8	15		1			14
Тема 22. Види випадкових величин.	12	1	3			8	15		1			14
Тема 23. Основні закони розподілу випадкових величин	15	2	3			10	18		1			17
Тема 24. Елементи математичної статистики	12	1	3			8	15	1				14
Виконання та аналіз МКР 4	12			4		8						
Разом за змістовим модулем 10	63	5	12	4		42	63	1	3			59
Усього годин за модулем 4	75	7	14	4		50	75	2	3			70
Усього годин за III семестр	150	15	30	8		97	150	4	6			140
Усього годин	330	45	60	12		213	330	12	12			306

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
II семестр		
1	Матриці. Визначники. Обернена матриця. Видача РГЗ 1	1
2	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь	2
3	Елементи векторної алгебри	1
4	Аналітична геометрія на площині	2
5	Аналітична геометрія у просторі	1
6	Границі та неперервність функцій	2
7	Похідні та диференціали функцій однієї змінної. Правило Лопітала.	2
8	Застосування похідних	3
9	Диференціювання функцій кількох змінних. Видача РГЗ 2	2
10	Дотична площина та нормаль до поверхні. Екстремум функції кількох змінних. Найбільше та найменше значення функції в області	2
11	Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування.	4
12	Визначений інтеграл та його застосування	6
13	Числові ряди. Необхідна та достатні ознаки збіжності числових	3

	рядів	
14	Степеневі ряди. Радіус збіжності степеневого ряду. Розвинення функцій в ряд Тейлора та ряд Маклорена. Застосування степеневих рядів для наближеного інтегрування, знаходження розв'язків диференціальних рівнянь	3
	Разом за II семестр	30

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
III семестр		
1	Криволінійні інтеграли	2
2	Кратні інтеграли	2
3	Комплексні числа та дії над ними	2
4	Функції комплексної змінної.	2
5	Основні елементарні типи диференціальних рівнянь та методи їх розв'язання.	4
6	Лінійні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами	4
7	Застосування операційного числення до розв'язання диференціальних рівнянь..	2
8	Основні поняття теорії ймовірностей. Повторення випробувань	3
9	Види випадкових величин.	3
10	Основні закони розподілу випадкових величин	3
11	Елементи математичної статистики	3
	Разом за III семестр	30
	Разом	60

5. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
II семестр		
1	Опрацювання лекційного матеріалу по Темі 1. Виконання домашніх завдань. Самостійне освоєння тематики: Властивості визначників. Ранг матриці. Обернена матриця. Література: [1, 2, 3, 9, 10, 11, 19].	4
2	Опрацювання лекційного матеріалу по Темі 2. Виконання домашніх завдань. Самостійне освоєння тематики: Метод Гаусса. Теорема Кронекера-Капеллі. Література: [1, 2, 3, 9, 10, 11, 19].	6
3	Опрацювання лекційного матеріалу по Темі 3. Виконання домашніх завдань. Література: [1, 2, 3, 9, 10, 11, 19].	6
4	Опрацювання лекційного матеріалу по Темі 4. Виконання домашніх завдань. Самостійне освоєння тематики: Лінії другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола. Полярна система координат. Література: [1, 2, 3, 9, 10, 12, 19].	6
5	Опрацювання лекційного матеріалу по Темі 5. Виконання домашніх завдань. Самостійне освоєння тематики: Поняття про поверхні другого порядку. Література: [1, 2, 3, 9, 10, 12, 19].	6
6	Опрацювання лекційного матеріалу по Темі 6. Виконання домашніх завдань. Самостійне освоєння тематики: Друга істотні границі. Точки розриву функції. Властивості функцій, неперервних на відріжку. Література: [3, 9, 10, 14, 17, 19, 24].	8
7	Опрацювання лекційного матеріалу по Темі 7. Виконання домашніх завдань. Самостійне освоєння тематики: Похідні й диференціали	10

	вищих порядків. Формула Тейлора та Маклорена. Література: [3, 9, 10, 14, 17, 19, 24].	
8	Підготовка до МКР 1 та аналіз її виконання	8
9	Опрацювання лекційного матеріалу по Темі 8. Виконання домашніх завдань. Самостійне освоєння тематики: Похідна за напрямом. Градієнт функції. Умовний екстремум функції двох змінних. Література: [4, 9, 10, 14, 17, 19, 24].	10
10	Опрацювання лекційного матеріалу по Темі 9. Виконання домашніх завдань. Самостійне освоєння тематики: Інтегрування виразів, які містять тригонометричні функції. Інтегрування деяких типів ірраціональних функцій. Література: [4, 9, 10, 14, 17, 19, 25].	12
11	Опрацювання лекційного матеріалу по Темі 10. Виконання домашніх завдань. Самостійне освоєння тематики: Невласні інтеграли першого та другого роду. Геометричні застосування визначених інтегралів: обчислення площ плоских фігур, обчислення довжини дуг кривих ліній. Література: [4, 9, 10, 14, 17, 19, 25].	12
12	Опрацювання лекційного матеріалу по Темі 11. Виконання домашніх завдань. Самостійне освоєння тематики: Достатні умови збіжності знакоподатніх рядів: ознаки порівняння, ознака Даламбера, радикальна ознака Коші, інтегральна ознака Коші. Знакопереміжні ряди. Теорема Лейбніца. Абсолютна та умовна збіжність знакозмінного ряду. Література: [5, 9, 10, 14, 18, 19, 25].	10
13	Опрацювання лекційного матеріалу по Темі 12. Виконання домашніх завдань. Самостійне освоєння тематики: в ряд Маклорена основних елементарних функцій. Застосування степеневих рядів для знаходження значень і границь функцій, наближення функцій многочленами, наближеного інтегрування, знаходження розв'язків диференціальних рівнянь. Література: [5, 9, 10, 14, 18, 19, 25].	10
14	Підготовка до МКР 2 та аналіз її виконання	8
	Разом	116

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
III семестр		
1	Опрацювання лекційного матеріалу по Темі 13. Виконання домашніх завдань. Самостійне освоєння тематики: Криволінійні інтеграли 1 та 2 роду. Застосування криволінійних інтегралів 1 та 2 роду. Література: [6, 9, 10, 15, 18, 19, 26].	6
2	Опрацювання лекційного матеріалу по Темі 14. Виконання домашніх завдань. Самостійне освоєння тематики: Подвійні інтеграли. Заміна змінних. Застосування кратних інтегралів. Література: [6, 9, 10, 15, 18, 19, 26].	6
3	Опрацювання лекційного матеріалу по Темі 15. Виконання домашніх завдань. Самостійне освоєння тематики: Комплексні числа та дії над ними. Геометрична інтерпретація результатів. Література: [9, 13, 16, 17, 21].	4
4	Опрацювання лекційного матеріалу по Темі 16. Виконання домашніх завдань. Самостійне освоєння тематики: Функції комплексної змінної. Елементарні функції. Аналітичність функцій, умови Коші-Рімана. Література: [9, 13, 19, 21].	6
5	Опрацювання лекційного матеріалу по Темі 17. Виконання домашніх завдань. Самостійне освоєння тематики: Рівняння з	10

	відокремлюваними змінними. Однорідні диференціальні рівняння. Лінійні диференціальні рівняння. Рівняння Бернуллі. Диференціальні рівняння, які допускають зниження порядку. Література: [5, 9, 10, 14, 18, 19].	
6	Опрацювання лекційного матеріалу по Темі 18. Виконання домашніх завдань. Самостійне освоєння тематики: Лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами: однорідні та неоднорідні зі спеціальним виглядом правої частини. Структура загального розв'язку лінійного однорідного рівняння. Структура загального розв'язку лінійного неоднорідного рівняння. Література: [5, 9, 10, 14, 18, 19].	9
7	Підготовка до МКР 3 та аналіз її виконання	8
8	Опрацювання лекційного матеріалу по Темі 19. Виконання домашніх завдань. Самостійне освоєння тематики: Інтегральне перетворення Лапласа та його властивості. Оригінали та зображення, методи їх знаходження. Перша та друга теореми розкладання. Література: [6, 13, 19].	2
9	Опрацювання лекційного матеріалу по Темі 20. Виконання домашніх завдань. Самостійне освоєння тематики: Розв'язання диференціальних рівнянь методами операційного числення. Література: [6, 13, 19].	6
10	Опрацювання лекційного матеріалу по Темі 21. Виконання домашніх завдань. Самостійне освоєння тематики: Випадкові події. Простір випадкових подій. Алгебра подій. Відносна частота та ймовірність. Класичне, статичне та геометричне визначення ймовірності. Умовні ймовірності. Теорема множення. Незалежність подій. Формула повної ймовірності. Теорема гіпотез. Визначення повторних незалежних спроб. Формула Бернуллі для обчислення ймовірності і найімовірнішого числа. Локальна та інтегральна теореми Мавра-Лапласа. Формула Пуассона для малоімовірних випадкових подій. Література: [7, 8, 9, 20, 22, 23].	8
11	Опрацювання лекційного матеріалу по Темі 22. Виконання домашніх завдань. Самостійне освоєння тематики: Визначення випадкової величини. Дискретні та неперервні випадкові величини. Закони розподілу дискретних та неперервних випадкових величин. Функція розподілу ймовірностей та її властивості. математичне сподівання, мода, медіана, дисперсія, середнє квадратичне відхилення. Щільність розподілу ймовірностей неперервної випадкової величини. Література: [7, 8, 9, 20, 22, 23]	8
12	Опрацювання лекційного матеріалу по Темі 23. Виконання домашніх завдань. Самостійне освоєння тематики: Біноміальний, пуассонів, геометричний, гіпергеометричний, рівномірний, нормальний, показниковий закони розподілу, їх числові характеристики. Література: [7, 8, 20, 22, 23].	10
13	Опрацювання лекційного матеріалу по Темі 24. Виконання домашніх завдань. Самостійне освоєння тематики: Задачі математичної статистики. Вибірка. Емпірична функція розподілу. Точкові оцінки для математичного сподівання, дисперсії, середнього квадратичного відхилення, кореляційного моменту. Інтервальні оцінки. Довірчі інтервали для математичного	8

	сподівання нормальної випадкової величини при відомому та невідомому σ . Література: [7, 8, 20, 22, 23].	
14	Підготовка до МКР 4 та аналіз її виконання	8
	Разом за III семестр	97
	Разом	213

6. Індивідуальні завдання

Програма передбачає в кожному семестрі виконання розрахунково-графічної роботи (всього дві розрахунково-графічні роботи)

II семестр

РГР1 (модуль 1) – «Тема 1 - Тема 7»

Теоретичні питання, які виносяться на захист РГР:

1. Операції над матрицями. Обчислення визначників.
2. Розв'язування неоднорідних та однорідних СЛАУ.
3. Вектори. Скалярний, векторний та змішаний добуток векторів.
4. Пряма на площині. Криві другого порядку.
5. Площина. Пряма у просторі.
6. Поверхні другого порядку.
7. Границі та неперервність функцій. Важливі границі.
8. Диференціювання функцій однієї змінної.
9. Застосування похідної.
10. Диференціювання функцій двох змінних.

РГР1 (модуль 2) – «Тема 8 - Тема 12»

Теоретичні питання, які виносяться на захист РГР:

1. Основні способи невизначеного інтегрування.
2. Визначений інтеграл та його застосування.
3. Функції багатьох змінних.
4. Числові ряди. Необхідна та достатні ознаки збіжності числового ряду.
5. Степеневі ряди. Ряди Тейлора та Маклорена.

III семестр

РГР2(модуль 3) – «Тема 13 - Тема 18»

Теоретичні питання, які виносяться на захист РГР:

1. Криволінійні інтеграли першого та другого роду, їх застосування.
2. Подвійний інтеграл та його застосування.
3. Комплексні числа та дії над ними. Геометрична інтерпретація результатів.
4. Функції комплексної змінної.
- 5 Аналітичність функцій. Умови Коші-Рімана.
6. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними.
7. Однорідні диференціальні рівняння.
8. Лінійні диференціальні рівняння та рівняння Бернуллі.
9. Диференціальні рівняння, які допускають зниження порядку.
10. Лінійні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами.
11. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами: однорідні та неоднорідні зі спеціальним виглядом правої частини.

РГР2(модуль 4) – «Тема 19 - Тема 24»

Теоретичні питання, які виносяться на захист РГР:

1. Інтегральне перетворення Лапласа та його властивості.
2. Застосування операційного числення до розв'язання диференціальних рівнянь.

3. Випадкові події. Відносна частота та ймовірність. Класичне, статистичне та геометричне визначення ймовірності.
4. Умовні ймовірності. Теорема множення. Незалежність подій. Формула повної ймовірності. Теорема гіпотез.
5. Визначення повторних незалежних спроб. Формула Бернуллі для обчислення ймовірності і найімовірнішого числа.
6. Локальна та інтегральна теореми Мавра-Лапласа.
7. Формула Пуассона для малої ймовірних випадкових подій.
8. Дискретні та неперервні випадкові величини та закони розподілу дискретних та неперервних випадкових величин.
9. Функція розподілу ймовірностей та її властивості.
10. Математичне сподівання, мода, медіана, дисперсія, середнє квадратичне відхилення.
11. Щільність розподілу ймовірностей неперервної випадкової величини.
12. Основні поняття математичної статистики.

7. Методи навчання

Реалізація програми передбачає використання таких форм організації навчального процесу як лекції, практичні заняття, виконання індивідуальних завдань, самостійна аудиторна і поза аудиторна робота студентів, практична підготовка, консультації та контрольні заходи.

8. Очікувані результати навчання з дисципліни

Студент знає основні поняття і теореми лінійної алгебри, аналітичної геометрії; сфери застосування матриць та визначників; векторів, їх добутоків, кривих та поверхонь I та II-го порядків;

основні поняття та факти теорії границь, неперервних функцій, диференціального та інтегрального числення функцій однієї та багатьох змінних, теорії рядів;

основні методи розв'язання диференціальних рівнянь;

основні поняття і теореми комплексного аналізу та операційного числення; принципи роботи з аналітичними функціями;

аксіоматичне, класичне, статистичне і геометричне означення ймовірності та формули для її обчислення, основні закони розподілу випадкових величин та їх числові характеристики, основні поняття і задачі математичної статистики.

Студент вміє: вибирати математичні методи лінійної алгебри, аналітичної геометрії, математичного аналізу, теорії функцій комплексної змінної, операційного числення, теорії ймовірностей та математичної статистики для розв'язання математичних і фізичних задач;

досліджувати функції однієї та багатьох змінних на неперервність, диференційованість, монотонність, інтегрованість та інше; знаходити похідні та невизначені інтеграли; застосовувати визначені інтеграли до обчислення площ фігур, довжин дуг кривих, об'ємів тіл, площ поверхонь, досліджувати основні властивості числових рядів.

застосовувати кратні та криволінійні інтеграли до обчислення площ фігур, довжин дуг кривих, об'ємів тіл, площ поверхонь, розв'язувати диференціальні рівняння;

здійснювати обчислення над полем комплексних чисел; знаходити границі, досліджувати функції комплексної змінної на неперервність, диференційованість, аналітичність, гармонічність; розв'язувати диференціальні рівняння засобами операційного числення;

обчислювати ймовірності випадкових подій та знаходити числові характеристики випадкових величин, будувати графічне зображення варіаційного ряду, знаходити точкові оцінки невідомих параметрів розподілу.

9. Засоби оцінювання

Експрес-контроль на практичних заняттях, розрахунково графічне завдання, дві контрольні роботи та іспит у кожному семестрі.

10. Критерії оцінювання

Приклад до екзамену II семестр

Поточне тестування та самостійна робота						Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Модуль 1 (Змістові модулі 1, 2)			Модуль 2 (Змістові модулі 3, 4, 5)				
T1-T7	РГР	КР 1	T8-T12	РГР	КР 2	100	100
5	20	25	5	20	25		

T1–T12 – теми змістових модулів.

Приклад до екзамену III семестр

Поточне тестування та самостійна робота						Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Модуль 1 (Змістові модулі 6, 7, 8)			Модуль 2 (Змістові модулі 9, 10)				
T13-T19	РГР	КР 1	T20-T24	РГР	КР 2	100	100
5	20	25	5	20	25		

T13–T24 – теми змістових модулів.

Підсумкова оцінка визначається як сума балів за два модулі або (при незгоді студента) за результатами екзамену.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D	задовільно	
60-69	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Методичне забезпечення

1. Антоненко Н.М., Засовенко А.В., Зіненко І.І., П'янков В.П., Сніжко Н.В. Приклади розв'язання типових завдань розрахунково-графічних робіт з тем: лінійна алгебра, векторна алгебра, аналітична геометрія на площині, пряма та площина у просторі, поверхні другого порядку, лінійні оператори - для студентів технічних спеціальностей денної форми навчання. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2016. – 62с.
2. Сніжко Н.В., Антоненко Н.М. Практикум з вищої математики (частина 1) для студентів інженерно-фізичного факультету денної форми навчання / Укл.: Н.В.Сніжко, Н.М.Антоненко. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2018. – 74 с.
3. Сніжко Н.В., Антоненко Н.М. Практикум з вищої математики (частина 2) для студентів інженерно-фізичного факультету денної форми навчання / Укл.: Н.В.Сніжко, Н.М.Антоненко. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2018. – 50 с.

4. Онуфрієнко В.М., Сніжко Н.В. Розрахунково-графічні завдання з вищої математики (частина 1) для студентів інженерно-фізичного факультету денної форми навчання / Укл.: В.М.Онуфрієнко, Н.В.Сніжко. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2018 – 46 с.
5. Онуфрієнко В.М., Сніжко Н.В. Розрахунково-графічні завдання з вищої математики (частина 2) для студентів інженерно-фізичного факультету денної форми навчання / Укл.: В.М.Онуфрієнко, Н.В.Сніжко. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2018 – 42 с.

12. Рекомендована література

Базова

1. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. – М.: Наука, 1987. – 320 с.
2. Бугров Я.С., Никольский С.М. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. – М.: Наука, 1983. – 224 с.
3. Вся высшая математика: учебник. / [Краснов М.П., Киселев А.И., Макаренко Г.И. и др.] – М.: Эдиториал УРСС, 2003. – Т. 1. – 328 с.
4. Вся высшая математика: учебник. / [Краснов М.П., Киселев А.И., Макаренко Г.И. и др.] – М.: Эдиториал УРСС, 2004. – Т. 2. – 192 с.
5. Вся высшая математика: учебник. Т. 3. / [Краснов М.П., Киселев А.И., Макаренко Г.И. и др.] – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – Т. 3. – 240 с.
6. Вся высшая математика: учебник. / [Краснов М.П., Киселев А.И., Макаренко Г.И. и др.] – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – Т. 4. – 352 с.
7. Вся высшая математика: учебник. / [Краснов М.П., Киселев А.И., Макаренко Г.И. и др.] – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – Т. 5. – 296 с.
8. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2003. – 479 с.
9. Демидович Б.П., Кудряшов В.А. Краткий курс высшей математики: учебное пособие для вузов. – М.: ООО «Издательство Астель», 2001. – 656 с.
10. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика. – К.: Вища школа, 1993. – 648 с.
11. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. – М.: Наука, 1999. – 297 с.
12. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия. – М.: Наука, 1999. – 224 с.
13. Краснов М.Т., Киселев А.И., Макаренко Г.И. Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости. – М.: Наука, 1981. – 304 с.
14. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа: в 3 т. – М.: Высш. шк., 1988. – Т.1. – 712 с.
15. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа: в 3 т. – М.: Высш. шк., 1988. – Т.2. – 576 с.
16. Лаврентьев М.А., Шабат Б.В. Методы теории функций комплексного переменного. – М.: Наука, 1987. – 688 с.
17. Пискунов Н.М. Дифференциальное и интегральное исчисления. Для вузов. Т. 1. – М.: Наука, 1985. – 456 с.
18. Пискунов Н.М. Дифференциальное и интегральное исчисления. Для вузов. Т. 2. – М.: Наука, 1985. – 576 с.
19. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс. – М.: Айрис-пресс, 2006. – 608 с.
20. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Айрис-пресс, 2004. – 256 с.
21. Привалов И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного. – М.: Наука, 1999. – 432 с.
22. Суліма І.М. Вища математика. Теорія ймовірностей. Математична статистика. – К.: Видавництво НАУ, 2004. – 238 с.
23. Суліма І.М. Вища математика. Задачі та вправи. Теорія ймовірностей і математична статистика. – К.: Видавництво НАУ, 2002. – 72 с.
24. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: в 3 т. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001. – Т. 1. – 616 с.,

25. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: в 3 т. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2001. – Т. 2. – 810 с.
26. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: в 3 т. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2001. – Т. 3. – 662 с.

Допоміжна

1. Александров П.С. Лекции по аналитической геометрии. – М.: Наука., 1968. – 912 с.
2. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. – М.: Наука, 1985. – 383 с.
3. Волковыский Л.И., Лунц Г.Л., Араманович И.Г. Сборник задач по теории функций комплексного переменного. – М. : Наука, 1970. – 320 с.
4. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М. : Высш. школа, 1998. – 400 с.
5. Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: в 2-х частях. Ч. 1 / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. – М.: Высш. шк., 1999. – 304 с.
6. Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: в 2-х частях. Ч. 2 / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. – М.: Высш. шк., 1999. – 416 с.
7. Ефимов Н.В. Краткий курс аналитической геометрии. – М.: Наука., 1975. – 272 с.
8. Ильин В.А., Позняк З.Г. Основы математического анализа: в 2 т. – М., Наука, 1998. – Т. 1. – 616 с.
9. Ильин В.А., Позняк З.Г. Основы математического анализа: в 2 т. – М., Наука, 1998. –Т. 2. – 448 с.
10. Кострикин А.И. Введение в алгебру. Линейная алгебра. – М.: Физматлит., 2001. – 368 с.
11. Моденов П.С., Пархоменко А.С. Сборник задач по аналитической геометрии. – М.: Наука., 1976. – 384 с.
12. Постников М.М. Аналитическая геометрия. – М.: Наука., 1979. – 336 с.
13. Постников М.М. Линейная алгебра и дифференциальная геометрия. – М. : Наука., 1979. – 336 с.
14. Сборник задач по высшей математике / под ред. П.Ф. Овчинникова – Киев, Вища школа, 1991. – 454 с.
15. Сборник задач по математике (для ВТУЗов). Специальные курсы / под ред. А.В. Ефимова, Б.П. Демидовича. – М. : Наука, 1984. – 608 с.
16. Справочное пособие по математическому анализу / И.И. Ляшко, А.К. Боярчук, Л.Г. Гай, Г.П. Головчак. – К.:Вища шк. – Ч.1. Введение в анализ, производная, интеграл. – 1978. – 696 с.; Ч.2. Ряды, функции нескольких переменных, кратные и криволинейные интегралы. – 1979. – 734 с.
17. Шунда Н.М., Томусьяк А.А. Практикум з математичного аналізу: Вступ до аналізу. Диференціальне числення. – К.:Вища шк., 1993. – 375 с.
18. Шунда Н.М., Томусьяк А.А. Практикум з математичного аналізу: Інтегральне числення. Ряди. – К. : Вища шк., 1995. – 541 с.
19. Анпілогов, Д.І. *Ряди* [Текст]: навч. посібник / Д.І.Анпілогов, Н.В.Сніжко. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2018. – 124 с.
20. Інженерна математика. Бакалаврський мінімум. Частина 1: навч. посібник / В.М. Онуфрієнко, Н.В. Сніжко, Н.М. Антоненко та ін.; за заг. ред. В.М. Онуфрієнка – Запоріжжя: ЗНТУ, 2019. – 362 с.
21. Анпілогов, Д.І. Диференціальні рівняння [Текст]: навч. посібник / Д.І.Анпілогов, Н.В.Сніжко. – Запоріжжя: НУ "Запорізька політехніка", 2019. – 176 с.

13. Інформаційні ресурси

1. <http://nbuv.gov.ua/>
2. <http://www.zntu.edu.ua/>
3. <http://library.zntu.edu.ua/>
4. <http://matem.com.ua>

Силлабус дисципліни

Назва дисципліни: вища математика

Викладач: Сніжко Наталія Вікторівна, доцент кафедри вищої математики

Рівень навчання: ВА (бакалаврський)

Тип дисципліни: обов'язковий

Курс: 1, 2

Семестр: 2, 3

Форма навчання: лекції, практичні заняття

ECTS: 11

Загальна кількість годин: 330 (117 аудиторних, з них 45 лекцій, 60 практичних занять, 12 інші види; 213 самостійна робота)

Мета: ознайомлення студентів з основними ідеями та апаратом лінійної алгебри, аналітичної геометрії, математичного аналізу, теорії ймовірностей, що дає можливість аналізувати, моделювати та розв'язувати прикладні задачі зі сфери їх професійної діяльності із застосуванням відповідних математичних методів.

Завдання: вивчення основних понять, положень та ключових теорем лінійної алгебри, аналітичної геометрії, математичного аналізу, теорії ймовірностей, формування математичної бази з метою формалізації фахових задач та оволодіння математичними методами їх розв'язання, формування уміння самостійно опрацьовувати математичну літературу, що відповідає напряму фахової підготовки.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати

загальні компетентності:

здатність до системного мислення, аналізу та синтезу КЗ.01;

здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях КЗ.02;

здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями КЗ.03;

здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми КЗ.04;

здатність приймати обґрунтовані рішення КЗ.05;

здатність до адаптації та дій в новій ситуації КЗ.06;

здатність використання інформаційних та комунікаційних технологій КЗ.07;

здатність працювати автономно КЗ.10;

здатність працювати в команді КЗ.11;

спеціальні компетентності:

здатність застосовувати відповідні кількісні математичні методи і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних матеріалознавчих завдань КС.01;

здатність ефективно використовувати технічну літературу та інші джерела інформації в галузі матеріалознавства КС.03;

здатність застосовувати системний підхід до вирішення інженерних матеріалознавчих проблем КС.05;

здатність використовувати практичні інженерні навички при вирішенні професійних завдань КС.06.;

здатність застосовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для підтримки діяльності в сфері матеріалознавства КС.07;

здатність застосовувати знання і розуміння міждисциплінарного інженерного контексту і його основних принципів у професійній діяльності КС.08;

здатність застосовувати сучасні методи математичного та фізичного моделювання, дослідження структури, фізичних, механічних, функціональних та технологічних

властивостей матеріалів для вирішення матеріалознавчих проблем КС.09;
здатність виконувати дослідницькі роботи в галузі матеріалознавства, обробляти та аналізувати результати експериментів КС.12;
здатність дотримуватись професійних стандартів КС.14.

Результати навчання.

ПРН1 володіти логікою та методологією наукового пізнання;

ПРН2 знати та вміти використовувати знання фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації матеріалознавства, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми;

ПРН3 володіти засобами сучасних інформаційних та комунікаційних технологій та професійної діяльності;

ПРН9 уміти експериментувати та аналізувати дані;

ПРН10 уміти поєднувати теорію і практику для розв'язування завдань матеріалознавства;

ПРН16 знати і використовувати методи фізичного і математичного моделювання при створенні нових та удосконаленні існуючих матеріалів, технологій їх виготовлення;

ПРН19 обирати і застосовувати придатні типові методи досліджень (аналітичні, розрахункові, моделювання, експериментальні); правильно інтерпретувати результати таких досліджень та робити висновки;

ПРН20 знаходити потрібну інформацію у літературі, консультуватися і використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань відповідно до спеціалізації.

Студент повинен **знати** основні поняття і теореми лінійної алгебри, аналітичної геометрії; сфери застосування матриць та визначників; векторів, їх добутоків, кривих та поверхонь I та II-го порядків;

основні поняття та факти теорії границь, неперервних функцій, диференціального та інтегрального числення функцій однієї та багатьох змінних, теорії рядів;

основні методи розв'язання диференціальних рівнянь;

основні поняття і теореми комплексного аналізу та операційного числення; принципи роботи з аналітичними функціями;

аксіоматичне, класичне, статистичне і геометричне означення ймовірності та формули для її обчислення, основні закони розподілу випадкових величин та їх числові характеристики, основні поняття і задачі математичної статистики.

Студент повинен **вміти**: вибирати математичні методи лінійної алгебри, аналітичної геометрії, математичного аналізу, теорії функцій комплексної змінної, операційного числення, теорії ймовірностей та математичної статистики для розв'язання математичних і фізичних задач;

досліджувати функції однієї та багатьох змінних на неперервність, диференційованість, монотонність, інтегрованість та інше; знаходити похідні та невизначені інтеграли; застосовувати визначені інтеграли до обчислення площ фігур, довжин дуг кривих, об'ємів тіл, площ поверхонь, досліджувати основні властивості числових рядів.

застосовувати кратні та криволінійні інтеграли до обчислення площ фігур, довжин дуг кривих, об'ємів тіл, площ поверхонь, розв'язувати диференціальні рівняння;

здійснювати обчислення над полем комплексних чисел; знаходити границі, досліджувати функції комплексної змінної на неперервність, диференційованість, аналітичність, гармонічність; розв'язувати диференціальні рівняння засобами операційного числення;

обчислювати ймовірності випадкових подій та знаходити числові характеристики випадкових величин, будувати графічне зображення варіаційного ряду, знаходити точкові оцінки невідомих параметрів розподілу.

Структура курсу.

II семестр

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії.

Матриці. Дії над матрицями: лінійні операції над матрицями, добуток матриць, транспонування матриць. Визначники квадратних матриць та їх властивості. Обернена матриця. Ранг матриці.

Системи лінійних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі. Методи розв'язування систем лінійних рівнянь: матричний метод, за формулами Крамера, метод Гаусса.

Поняття вектора. Лінійні операції над векторами. Проекція вектора на вісь. Координати вектора. Вимірність і базис лінійного простору. Скалярний добуток векторів. Векторний добуток векторів. Змішаний добуток векторів.

Рівняння прямої, що проходить через дану точку перпендикулярно до даного вектора. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Рівняння прямої, що проходить через задану точку в даному напрямі. Канонічне рівняння прямої. Рівняння прямої, що проходить через дві точки. Рівняння прямої у відрізках на осях. Загальне рівняння прямої. Умови паралельності та перпендикулярності прямих. Кут між двома прямими. Відстань від точки до прямої. Лінії другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола. Полярна система координат.

Рівняння площини. Відстань від точки до площини. Взаємне розміщення двох площин. Рівняння прямої в просторі: загальне, канонічне, параметричне. Взаємне розміщення двох прямих. Взаємне розміщення прямої й площини. Поняття про поверхні другого порядку.

Змістовий модуль 2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення.

Границя послідовності та функції. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. Перша і друга визначні границі. Неперервність функцій. Класифікація точок розриву.

Похідна функції. Її механічний та геометричний зміст. Рівняння дотичної і нормалі до кривої. Правила диференціювання. Похідна складеної функції. Диференціювання функцій заданих у параметричній та неявній формах. Логарифмічне диференціювання. Диференціал функції. Похідна та диференціали вищих порядків. Правило Лопітала. Дослідження функції однієї змінної. Екстремум функцій. Асимптоти кривих. Схема побудови графіків функцій.

Модуль 2

Змістовий модуль 3. Функції багатьох змінних.

Поняття функції багатьох змінних. Границя й неперервність функції. Частинні похідні першого порядку. Повний диференціал функції двох змінних. Похідна за напрямом. Градієнт функції. Похідні й диференціали вищих порядків. Локальні екстремуми функції. Необхідні й достатні умови локального екстремуму функції двох змінних. Алгоритм дослідження функції двох змінних на екстремум. Найбільше та найменше значення функції в області. Умовний екстремум функції двох змінних.

Змістовий модуль 4. Інтегральне числення.

Первісна. Невизначений інтеграл. Методи інтегрування: безпосереднє інтегрування, заміна змінної, інтегрування частинами, інтегрування функцій, що містять квадратний тричлен у знаменнику, інтегрування раціональних дробів, тригонометричних функцій, ірраціональних функцій.

Визначений інтеграл та його властивості. Формула Ньютона-Лейбніца. Заміна змінної та інтегрування частинами у визначеному інтегралі. Невласні інтеграли 1-го та 2-го родів. Застосування визначених інтегралів: обчислення площі плоскої фігури, довжини дуги кривої, об'єма тіла та площі тіла обертання, обчислення статичних моментів і координат центра маси.

Змістовий модуль 5. Числові та функціональні ряди.

Числові ряди. Основні поняття. Збіжність ряду. Властивості збіжних рядів. Необхідна ознака збіжності. Достатні умови збіжності знакододатніх рядів: ознаки порівняння, ознака Даламбера, радикальна ознака Коші, інтегральна ознака Коші. Знакопереміжні ряди. Теорема Лейбніца. Абсолютна та умовна збіжність знакозмінного ряду.

Поняття про функціональні ряди. Область збіжності функціонального ряду. Поняття про степеневі ряди. Теорема Абеля. Радіус збіжності степеневого ряду.

Розвинення функцій в ряд Тейлора та ряд Маклорена. Розвинення в ряд Маклорена основних елементарних функцій. Застосування степеневих рядів для знаходження значень і границь функцій, наближення функцій многочленами, наближеного інтегрування, знаходження розв'язків диференціальних рівнянь.

III семестр

Модуль 3

Змістовий модуль 6. Кратні, криволінійні інтеграли.

Означення та властивості подвійного інтеграла. Обчислення подвійного інтеграла. Подвійний інтеграл у полярних координатах. Потрійний інтеграл. Обчислення потрійного інтеграла. Застосування кратних інтегралів у геометрії та фізиці.

Криволінійні інтеграли 1-го та 2-го роду. Властивості, обчислення та застосування. Формула Гріна. Незалежність криволінійного інтеграла 2-го роду від шляху інтегрування.

Поверхневі інтеграли 1-го та 2-го роду. Обчислення та застосування. Формула Стокса. Формула Остроградського-Гауса.

Змістовий модуль 7. Елементи теорії функцій комплексної змінної.

Поняття функції комплексної змінної (ФКЗ). Основні елементарні функції КЗ. Границя та неперервність ФКЗ. Похідна ФКЗ. Аналітичність. Умови Коші-Рімана. Властивості аналітичних функцій. Гармонічні функції.

Змістовий модуль 8. Диференціальні рівняння.

Задачі, що приводять до диференціальних рівнянь (ДР). Задача Коші. Диференціальні рівняння першого порядку (ДР-1): ДР-1 з відокремлюваними змінними. ДР-1 однорідні відносно змінних; лінійні ДР-1; рівняння Бернуллі; ДР у повних диференціалах.

ДР вищих порядків, задача Коші, означення загального розв'язку. Типи ДР вищого порядку, які допускають зниження порядку.

ЛОДР другого порядку із сталими коефіцієнтами, характеристичне рівняння, побудова загального розв'язку. Побудова фундаментальної системи розв'язків ЛОДР із сталими коефіцієнтами. Знаходження частинних розв'язків ЛНДУ зі сталими коефіцієнтами та спеціальною правою частиною.

Модуль 4

Змістовий модуль 9. Елементи операційного числення.

Перетворення Лапласа та його основні властивості. Зображення елементарних функцій. Основні теореми операційного числення. Диференціювання та інтегрування оригіналу та зображення. Згортка функцій.

Обернене перетворення Лапласа. Теореми розвинення. Розв'язування ДР і систем ДР методами операційного числення.

Змістовий модуль 10. Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики.

Випадкові події. Простір випадкових подій. Алгебра подій. Відносна частота та ймовірність. Класичне, статичне та геометричне визначення ймовірності. Умовні ймовірності. Теорема множення. Незалежність подій. Формула повної ймовірності. Теорема гіпотез. Визначення повторних незалежних спроб. Формула Бернуллі для обчислення ймовірності і найімовірнішого числа. Локальна та інтегральна теореми Мавра-Лапласа. Формула Пуассона для малої ймовірності випадкових подій.

Визначення випадкової величини. Дискретні та неперервні випадкові величини. Закони розподілу дискретних та неперервних випадкових величин. Функція розподілу ймовірностей та її властивості. математичне сподівання, мода, медіана, дисперсія, середнє квадратичне відхилення. Щільність розподілу ймовірностей неперервної випадкової величини.

Біноміальний, пуассонів, геометричний, гіпергеометричний, рівномірний, нормальний, показниковий закони розподілу, їх числові характеристики.

Задачі математичної статистики. Вибірка. Емпірична функція розподілу. Точкові оцінки для математичного сподівання, дисперсії, середнього квадратичного відхилення, кореляційного моменту. Інтервальні оцінки. Довірчі інтервали для математичного сподівання нормальної випадкової величини при відомому та невідомому σ .

Засоби та критерії оцінювання успішності навчання.

Для студентів денної форми навчання використовуються такі засоби оцінювання: експрес-контроль на практичних заняттях, одна розрахунково-графічне завдання, дві контрольні роботи та іспит у кожному семестрі. Робота студента під час аудиторних занять, виконання ними домашніх розрахунково-графічних завдань та аудиторних контрольних робіт оцінюється певною кількістю балів (розподіл балів за видами робіт наведено нижче). Підсумкова оцінка визначається як сума балів за два модулі або за результатами іспиту. Іспит проводиться у наступних випадках:

- якщо студент не згоден зі своєю оцінкою і бажає її покращити;
- студент не набрав мінімально необхідної кількості балів протягом семестру.

В цих випадках студент може отримати додаткові завдання. Також додаткові завдання студент отримує у випадку порушення принципів академічної доброчесності.

Розподіл балів II семестр

Поточне тестування та самостійна робота						Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Модуль 1 (Змістові модулі 1, 2)			Модуль 2 (Змістові модулі 3, 4, 5)				
T1-T7	РГР	КР 1	T8-T12	РГР	КР 2	100	100
5	20	25	5	20	25		

T1–T12 – теми змістових модулів.

Розподіл балів III семестр

Поточне тестування та самостійна робота						Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Модуль 1 (Змістові модулі 6, 7, 8)			Модуль 2 (Змістові модулі 9, 10)				
T13-T19	РГР	КР 1	T20-T24	РГР	КР 2	100	100
5	20	25	5	20	25		

T13–T24 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D	задовільно	
60-69	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Принципи академічної доброчесності:

самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання

посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;

дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;

надання достовірної інформації про результати власної навчальної діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

У випадку порушення цих принципів (плагіат, фальсифікація, фабрикація, списування, обман) студент повторно проходить оцінювання (контрольна робота, іспит, розрахунково-графічне завдання тощо).

Література

Базова

1. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. – М.: Наука, 1987. – 320 с.
2. Бугров Я.С., Никольский С.М. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. – М.: Наука, 1983. – 224 с.
3. Вся высшая математика: учебник. / [Краснов М.П., Киселев А.И., Макаренко Г.И. и др.] – М.: Эдиториал УРСС, 2003. – Т. 1. – 328 с.
4. Вся высшая математика: учебник. / [Краснов М.П., Киселев А.И., Макаренко Г.И. и др.] – М.: Эдиториал УРСС, 2004. – Т. 2. – 192 с.
5. Вся высшая математика: учебник. Т. 3. / [Краснов М.П., Киселев А.И., Макаренко Г.И. и др.] – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – Т. 3. – 240 с.
6. Вся высшая математика: учебник. / [Краснов М.П., Киселев А.И., Макаренко Г.И. и др.] – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – Т. 4. – 352 с.
7. Вся высшая математика: учебник. / [Краснов М.П., Киселев А.И., Макаренко Г.И. и др.] – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – Т. 5. – 296 с.
8. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2003. – 479 с.
9. Демидович Б.П., Кудряшов В.А. Краткий курс высшей математики: учебное пособие для вузов. – М.: ООО «Издательство Астель», 2001. – 656 с.

10. Дубовик В.П., Юрик И.И. Вища математика. – К.: Вища школа, 1993. – 648 с.
11. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. – М.: Наука, 1999. – 297 с.
12. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия. – М.: Наука, 1999. – 224 с.
13. Краснов М.Т., Киселев А.И., Макаренко Г.И. Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости. – М.: Наука, 1981. – 304 с.
14. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа: в 3 т. – М.: Высш. шк., 1988. – Т.1. – 712 с.
15. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа: в 3 т. – М.: Высш. шк., 1988. – Т.2. – 576 с.
16. Лаврентьев М.А., Шабат Б.В. Методы теории функций комплексного переменного. – М.: Наука, 1987. – 688 с.
17. Пискунов Н.М. Дифференциальное и интегральное исчисления. Для втузов. Т. 1. – М.: Наука, 1985. – 456 с.
18. Пискунов Н.М. Дифференциальное и интегральное исчисления. Для втузов. Т. 2. – М.: Наука, 1985. – 576 с.
19. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс. – М.: Айрис-пресс, 2006. – 608 с.
20. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Айрис-пресс, 2004. – 256 с.
21. Привалов И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного. – М.: Наука, 1999. – 432 с.
22. Суліма І.М. Вища математика. Теорія ймовірностей. Математична статистика. – К.: Видавництво НАУ, 2004. – 238 с.
23. Суліма І.М. Вища математика. Задачі та вправи. Теорія ймовірностей і математична статистика. – К.: Видавництво НАУ, 2002. – 72 с.
24. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: в 3 т. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001. – Т. 1. – 616 с.,
25. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: в 3 т. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001. – Т. 2. – 810 с.
26. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: в 3 т. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001. – Т. 3. – 662 с.

Додаткова

1. Александров П.С. Лекции по аналитической геометрии. – М.: Наука, 1968. – 912 с.
2. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. – М.: Наука, 1985. – 383 с.
3. Волковыский Л.И., Лунц Г.Л., Араманович И.Г. Сборник задач по теории функций комплексного переменного. – М.: Наука, 1970. – 320 с.
4. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Высш. школа, 1998. – 400 с.
5. Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: в 2-х частях. Ч. 1 / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. – М.: Высш. шк., 1999. – 304 с.
6. Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: в 2-х частях. Ч. 2 / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. – М.: Высш. шк., 1999. – 416 с.
7. Ефимов Н.В. Краткий курс аналитической геометрии. – М.: Наука, 1975. – 272 с.
8. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа: в 2 т. – М., Наука, 1998. – Т. 1. – 616 с.
9. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа: в 2 т. – М., Наука, 1998. – Т. 2. – 448 с.
10. Кострикин А.И. Введение в алгебру. Линейная алгебра. – М.: Физматлит, 2001. –

368 с.

11. Моденов П.С., Пархоменко А.С. Сборник задач по аналитической геометрии. – М.: Наука, 1976. – 384 с.
12. Постников М.М. Аналитическая геометрия. – М.: Наука, 1979. – 336 с.
13. Постников М.М. Линейная алгебра и дифференциальная геометрия. – М.: Наука, 1979. – 336 с.
14. Сборник задач по высшей математике / под ред. П.Ф. Овчинникова – Киев, Вища школа, 1991. – 454 с.
15. Сборник задач по математике (для ВТУЗов). Специальные курсы / под ред. А.В. Ефимова, Б.П. Демидовича. – М.: Наука, 1984. – 608 с.
16. Справочное пособие по математическому анализу / И.И. Ляшко, А.К. Боярчук, Л.Г. Гай, Г.П. Головчак. – К.:Вища шк. – Ч.1. Введение в анализ, производная, интеграл. – 1978. – 696 с.; Ч.2. Ряды, функции нескольких переменных, кратные и криволинейные интегралы. – 1979. – 734 с.
17. Шунда Н.М., Томусяк А.А. Практикум з математичного аналізу: Вступ до аналізу. Диференціальне числення. – К.:Вища шк., 1993. – 375 с.
18. Шунда Н.М., Томусяк А.А. Практикум з математичного аналізу: Інтегральне числення. Ряди. – К.: Вища шк., 1995. – 541 с.
19. Анпілогов, Д.І. *Ряди* [Текст]: навч. посібник / Д.І.Анпілогов, Н.В.Сніжко. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2018. – 124 с.
20. Інженерна математика. Бакалаврський мінімум. Частина 1: навч. посібник / В.М. Онуфрієнко, Н.В. Сніжко, Н.М. Антоненко та ін.; за заг. ред. В.М. Онуфрієнка – Запоріжжя: ЗНТУ, 2019. – 362 с.
21. Анпілогов, Д.І. Диференціальні рівняння [Текст]: навч. посібник / Д.І.Анпілогов, Н.В.Сніжко. – Запоріжжя: НУ "Запорізька політехніка", 2019. – 176 с.

Методичне забезпечення

1. Антоненко Н.М., Засовенко А.В., Зіненко І.І., П'янков В.П., Сніжко Н.В. Приклади розв'язання типових завдань розрахунково-графічних робіт з тем: лінійна алгебра, векторна алгебра, аналітична геометрія на площині, пряма та площина у просторі, поверхні другого порядку, лінійні оператори - для студентів технічних спеціальностей денної форми навчання. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2016. – 62с.
2. Сніжко Н.В., Антоненко Н.М. Практикум з вищої математики (частина 1) для студентів інженерно-фізичного факультету денної форми навчання / Укл.: Н.В.Сніжко, Н.М.Антоненко. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2018. – 74 с.
3. Сніжко Н.В., Антоненко Н.М. Практикум з вищої математики (частина 2) для студентів інженерно-фізичного факультету денної форми навчання / Укл.: Н.В.Сніжко, Н.М.Антоненко. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2018. – 50 с.
4. Онуфрієнко В.М., Сніжко Н.В. Розрахунково-графічні завдання з вищої математики (частина 1) для студентів інженерно-фізичного факультету денної форми навчання / Укл.: В.М.Онуфрієнко, Н.В.Сніжко. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2018 – 46 с.
5. Онуфрієнко В.М., Сніжко Н.В. Розрахунково-графічні завдання з вищої математики (частина 2) для студентів інженерно-фізичного факультету денної форми навчання / Укл.: В.М.Онуфрієнко, Н.В.Сніжко. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2018 – 42 с.

Інформаційні ресурси

1. <http://nbuv.gov.ua/>
2. <http://www.zntu.edu.ua/>
3. <http://library.zntu.edu.ua/>
4. <http://matem.com.ua>