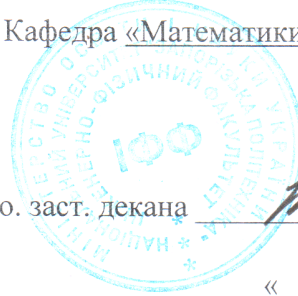


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Кафедра «Математики»



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

В.о. заст. декана

Свген ПАРАХНЄВИЧ

« 11 » червня 2024 _ року

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК01 ВИЩА МАТЕМАТИКА

освітня програма (спеціалізація) «Технології та устаткування зварювання», «Відновлення та підвищення зносостійкості деталей і конструкцій»
(назва освітньої програми (спеціалізації))

спеціальність 131 Прикладна механіка
(код і найменування спеціальності)

галузь знань 13 Механічна інженерія
(код і найменування галузі)

ступінь вищої освіти бакалавр
(назва ступеня вищої освіти)

2024 рік

програма з дисципліни «Вища математика»

спеціальності 131 Прикладна механіка
(код і найменування спеціальності)

освітня програма (спеціалізація) «Технології та устаткування зварювання», «Відновлення та підвищення зносостійкості деталей і конструкцій».
(назва освітньої програми (спеціалізації))

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

Програма погоджена:

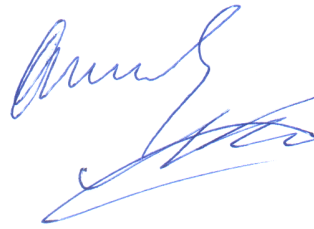
Завідувач кафедри Математики
(на якій виконується освітній компонент)



Антон Павленко

11.06. 2024

Гаранти освітніх програм



Михайло ОСІПОВ
(імя прізвище)

11.06.2024

Олексій КАПУСТЯН

11.06 2024

Схвалено науково-методичною комісією Інженерно-фізичного факультету
(найменування факультету)

Протокол від «11» червня 2024__ року № 10

Заст. голови науково-методичної комісії



Свген ПАРАХНЄВИЧ
(імя прізвище)

11.06. 2024__

1. Опис навчальної дисципліни

Загальна характеристика

Обов'язковий освітній компонент	
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Галузь знань	13 Механічна інженерія
Спеціальність	131 Прикладна механіка
Обмеження щодо форм навчання	Без обмежень

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів	5	
Модулів	2	
Змістових модулів	5	
Семестр	1	1
Загальна кількість годин	150	
з них аудиторних:	60	12
<i>лекції</i>	30	6
<i>практичні</i>	30	6
<i>лабораторні</i>	-	-
<i>семінарські</i>	-	-
з них самостійної роботи:	90	138
Занять на тиждень	10	
з них аудиторних	4	
самост.роботи	6	10
Індивідуальні завдання	-	
Форма контролю	іспит	
Курсова робота (проект) (загальний обсяг)	-	

2. Мета навчальної дисципліни

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

3. Завдання вивчення дисципліни

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

4. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни

Курс не потребує пререквізитів

5. Характеристика навчальної дисципліни

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати

загальні компетентності:

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК9. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- ЗК12. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

спеціальні компетентності:

- СК1. Здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.
- СК5. Здатність використовувати аналітичні та чисельні математичні методи для вирішення задач прикладної механіки, зокрема здійснювати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість в процесі статичного та динамічного навантаження з метою оцінки надійності деталей і конструкцій машин.

Очікувані програмні результати навчання.

- ПРН1. Вибирати та застосовувати для розв'язання задач прикладної механіки придатні математичні методи.

6. Зміст навчальної дисципліни

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.

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.

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.

Застосування методів векторної алгебри до розрахунків в задачах механіки.

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.

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.

Застосування методів аналітичної геометрії для геометричного моделювання деталей, перерізів у вигляді просторових моделей і проекційних зображень та для складання креслень.

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.

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 Лопіталю. 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.

Застосування методів диференціального числення до розрахунків в задачах механіки.

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.

Застосування методів диференціального числення до розрахунків в задачах механіки.

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.

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.

Застосування методів інтегрального числення до розрахунків в задачах механіки.

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.

Тема 12. Степеневі ряди.

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.

Застосування теорії рядів для наближених обчислень в задачах механіки.

7. Орієнтовний розподіл навчального часу

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		Л	ПЗ	ЛЗ	ІЗ	СР		Л	ПЗ	ЛР	ІЗ	СР
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1.												
Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії												
Тема 1. Матриці. Визначники	4	1	1			2	4		1			3
Тема 2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь	8	2	2			4	8	1				7
Тема 3. Векторний аналіз	6	1	1			4	6	1				5
Тема 4. Аналітична геометрія на площині	8	2	2			4	8		1			7
Тема 5. Аналітична геометрія у просторі	6	1	1			4	6		1			5
Разом за змістовим модулем 1	32	7	7			18	32	2	3			27
Змістовий модуль 2.												
Вступ до математичного аналізу Диференціальне числення												
Тема 6. Границі та неперервність функцій	10	2	2			6	10		1			9
Тема 7. Похідна та її застосування	24	5	5			14	23		1			22
Разом за змістовим модулем 2	34	7	7			20	33		2			31
Усього годин за модулем 1	66	14	14			38	65	2	5			58
Модуль 2												
Змістовий модуль 3.												
Функції багатьох змінних												
Тема 8. Функції багатьох змінних	18	4	4			10	18	1				17
Разом за змістовим модулем 3	18	4	4			10	18	1				17

Змістовий модуль 4. Інтегральне числення.												
Тема 9. Невизначений інтеграл	18	3	3			12	18	1				17
Тема 10. Інтеграл Рімана та його застосування.	18	3	3			12	17		1			16
Разом за змістовим модулем 4	36	6	6			24	35	1	1			33
Змістовий модуль 5. Числові та функціональні ряди												
Тема 11. Числові ряди	16	3	3			10	16	1				15
Тема 12. Степеневі ряди	14	3	3			8	16	1				15
Разом за змістовим модулем 5	30	6	6			18	32	2				30
Усього годин за модулем 2	84	16	16			52	85	4	1			80
Усього годин	150	30	30			90	150	6	6			138

8. Види навчальних занять та їх орієнтовний зміст

№ з/п	Тема	Вид занять	Орієнтовний зміст	Кількість годин
1	Тема 1	Практичне заняття	Матриці. Визначники. Обернена матриця. Видача РГЗ	1
2	Тема 2	Практичне заняття	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь	2
3	Тема 3	Практичне заняття	Елементи векторної алгебри	1
4	Тема 4	Практичне заняття	Аналітична геометрія на площині	2
5	Тема 5	Практичне заняття	Аналітична геометрія у просторі	1
6	Тема 6	Практичне заняття	Границі та неперервність функцій	2
7	Тема 7	Практичне заняття	Похідні та диференціали функцій однієї змінної. Правило Лопітала.	2
8	Тема 7	Практичне заняття	Застосування похідних	3
9	Тема 8	Практичне заняття	Диференціювання функцій кількох змінних.	2
10	Тема 8	Практичне заняття	Дотична площина та нормаль до поверхні. Екстремум функції кількох змінних. Найбільше та найменше значення функції в області	2

11	Тема 9	Практичне заняття	Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування.	3
12	Тема 10	Практичне заняття	Визначений інтеграл та його застосування	3
13	Тема 11	Практичне заняття	Числові ряди. Необхідна та достатні ознаки збіжності числових рядів	3
14	Тема 12	Практичне заняття	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	30

9. Форми та методи контролю

Експрес-контроль на практичних заняттях, два розрахунково графічних завдання, чотири контрольні роботи та іспит.

10. Критерії оцінювання результатів навчання

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 1,2	T8-T12	РГР	КР 3,4	100	100
5	20	25	5	20	25		

T1–T12 – теми змістових модулів.

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

11. Політики курсу

При вивченні курсу політика дотримання академічної доброчесності визначається Кодексом академічної доброчесності Національного університету «Запорізька політехніка»

https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_N253_vid_29.06.21.pdf

Якщо студент не склав іспит у встановлений термін або не з'явився на іспит, то можливість перескладання регламентується Положенням про організацію освітнього процесу Національного університету «Запорізька політехніка»

https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_N507_vid_10.12.21.pdf

12. Методичне забезпечення

1. Практикум з вищої математики (частина 1) для студентів інженерно-фізичного факультету денної форми навчання / Укл.: Н.В.Сніжко, Н.М.Антоненко. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2023. – 74 с.
2. Розрахунково-графічні завдання з вищої математики (частина 1) для студентів інженерно-фізичного факультету денної форми навчання / Укл.: В.М.Онуфрієнко, Н.В.Сніжко. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2023 – 46 с.
3. Контрольні роботи з вищої математики та методичні вказівки до їх виконання (частина 1) для студентів інженерно-фізичного факультету денної форми навчання / Укл.: Н.В.Сніжко. – Запоріжжя: НУ "Запорізька політехніка", 2022. – 47 с.
4. Приклади розв'язання типових завдань розрахункових робіт з вищої математики. Розділи «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 / Укл. : Н. М. Антоненко, А. В. Засовенко, І. І. Зіненко, Н. В. Сніжко. – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2023. – 67 с.

13. Перелік навчальної, наукової та довідкової літератури

1. 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. –
2. Анпілогов, Д.І. Диференціальне числення [Текст]: навч. посібник / Д.І.Анпілогов, Н.В.Сніжко. – Запоріжжя: НУ "Запорізька політехніка", 2021. – 308 с.
3. Анпілогов, Д.І. Інтегральне числення [Текст]: навч. посібник / Д.І.Анпілогов, Н.В.Сніжко. – Запоріжжя: НУ "Запорізька політехніка", 2021. – 254 с.
4. Анпілогов, Д.І. Ряди: навч. посібник / Д.І.Анпілогов, Н.В.Сніжко. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2018. – 124 с.
5. Анпілогов, Д.І. Ряди [Текст]: навч. посібник / Д.І.Анпілогов, Н.В.Сніжко. – Вид. 2-е, перероб. і доп. – Запоріжжя: НУ "Запорізька політехніка", 2022. – 133 с.
6. Вища математика: підруч.: у 2 кн. Кн.1. Основні розділи / Призва Г.Й., Плахотник В.В, Гординський Л.Д. та ін.; за ред. Г.Л. Кулініча. – К.: Либідь, 2003. – 400 с.
7. Вища математика: підруч.: у 2 кн. Кн.2. Спеціальні розділи / Призва Г.Й., Плахотник В.В, Гординський Л.Д. та ін.; за ред. Г.Л. Кулініча. – К.: Либідь, 2003. – 368 с.
8. Дубовик В.П. Вища математика. : у 3 т. Т.1. : навч.посібник / В.П.Дубовик, І.І.Юрик. – 2-ге вид. – Харків : Веста, 2008. – 196 с.
9. Дубовик В.П. Вища математика. : у 3 т. Т.2. : навч.посібник / В.П.Дубовик, І.І.Юрик. – 2-ге вид. – Харків : Веста , 2008. – 237 с.

14. Рекомендовані інформаційні джерела

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