

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Кафедра Вищої математики
(назва кафедри, яка забезпечує викладання дисципліни)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вища математика

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

галузь знань 13 Механічна інженерія
спеціальність 131 Прикладна механіка
освітня програма Прикладна механіка

спеціальність 132 Матеріалознавство
освітня програма Прикладне матеріалознавство, новітні технології та комп'ютерний дизайн матеріалів

спеціальність 133 Галузеве машинобудування
освітня програма Галузеве машинобудування

галузь знань 14 Електрична інженерія
спеціальність 145 Гідроенергетика
освітня програма Гідроенергетика

галузь знань 27 Транспорт
спеціальність 274 Автомобільний транспорт
освітня програма Автомобільний транспорт

вид дисципліни професійна підготовка (обов'язкова)
(загальна підготовка / професійна підготовка; обов'язкова/вибіркова)

форма навчання денна
(денна / заочна/дистанційна)

Харків – 2023 рік

ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

Робоча програма з навчальної дисципліни Вища математика
(назва дисципліни)

Розробники:

проф., канд.техн.наук, доцент
(посада, науковий ступінь та вчене звання) _____
(підпис)

Наталія ЧКІНА
(ініціали та прізвище)

доцент, канд.техн.наук, доцент
(посада, науковий ступінь та вчене звання) _____
(підпис)

Ірина АНТОНОВА
(ініціали та прізвище)

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри

Вищої математики
(назва кафедри, яка забезпечує викладання дисципліни)

Протокол від « 30 » серпня 20 23 року № 1

Завідувач кафедри _____
(підпис)

Юлія ПЕРШИНА
(ім'я та прізвище)

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Шифр та назва освітньої програми 131 Прикладна механіка

Кафедра Технологія машинобудування та металорізальні верстати
(назва кафедри на якій викладається дисципліна)

Гарант ОП Олена НАБОКА _____
(ПІБ) (Підпис, дата)

Завідувач кафедрою Олександр ПЕРМЯКОВ _____
(ПІБ) (Підпис, дата)

ЛИСТ ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕННЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Дата засідання кафедри-розробника РП-НД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри	Гарант освітньої програми

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Шифр та назва освітньої програми 132 Прикладне матеріалознавство, новітні технології та комп'ютерний дизайн матеріалів

Кафедра Матеріалознавства
(назва кафедри на якій викладається дисципліна)

Гарант ОП Олег ВОЛКОВ
(ПІБ) _____
(Підпис, дата)

Завідувач кафедрою Валерія СУББОТІНА
(ПІБ) _____
(Підпис, дата)

ЛИСТ ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕННЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Дата засідання кафедри-розробника РП-НД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри	Гарант освітньої програми

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Шифр та назва освітньої програми 133 Галузеве машинобудування

Кафедра Гідравлічні машини ім. Г.Ф.Проскури
(назва кафедри на якій викладається дисципліна)

Гарант ОП Ірина ТИНЬЯНОВА _____
(ПІБ) (Підпис, дата)

Завідувач кафедрою Андрій РОГОВИЙ _____
(ПІБ) (Підпис, дата)

ЛИСТ ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕННЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Дата засідання кафедри-розробника РП-НД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри	Гарант освітньої програми

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Шифр та назва освітньої програми 145 Гідроенергетика

Кафедра Гідравлічні машини імені Г.Ф. Проскури
(назва кафедри на якій викладається дисципліна)

Гарант ОП Віктор ДРАНКОВСЬКИЙ
(ПІБ) _____
(Підпис, дата)

Завідувач кафедрою Андрій РОГОВИЙ
(ПІБ) _____
(Підпис, дата)

ЛИСТ ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕННЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Дата засідання кафедри-розробника РП-НД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри	Гарант освітньої програми

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Шифр та назва освітньої програми 274 Автомобілі та автомобільне господарство

Кафедра Автомобіле- і тракторобудування
(назва кафедри на якій викладається дисципліна)

Гарант ОП Андрій КОЖУШКО
(ПІБ) _____
(Підпис, дата)

Завідувач кафедрою Олексій РЕБРОВ
(ПІБ) _____
(Підпис, дата)

ЛИСТ ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕННЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Дата засідання кафедри-розробника РП-НД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри	Гарант освітньої програми

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ, РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ТА СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета: Теоретична і практична підготовка інженерів даних спеціальностей щодо засвоєння сучасних математичних методів, які надають можливість аналізувати і моделювати технічні пристрої, процеси та явища, вироблення навичок математичного дослідження прикладних задач, побудови математичних моделей і формування математичних знань для оволодіння іншими дисциплінами математичного циклу, вироблення вміння самостійно поглиблювати математичні знання та впроваджувати їх.

У процесі вивчення дисципліни «Вища математика» у студентів формуються наступні **компетентності**:

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Здатність планувати та управляти часом.

ЗК6. Здатність проведення досліджень на певному рівні.

ФК4. Здатність втілювати інженерні розробки у галузевому машинобудуванні з урахуванням технічних, організаційних, правових, економічних та екологічних аспектів за усім життєвим циклом машини: від проектування, конструювання, експлуатації, підтримання працездатності, діагностики та утилізації.

Результати навчання:

РН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

РН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на:	На результати вивчення цієї дисципліни безпосередньо спираються:
Алгебра	Усі фундаментальні та спеціальні дисципліни спеціальностей
Геометрія (планіметрія, стереометрія) (шкільний курс)	
Математичний аналіз (шкільний курс)	

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(розподіл навчального часу за семестрами та видами навчальних занять)

Семестр	Загальний обсяг			За видами аудиторних занять (годин)			Індивідуальні завдання студентів (КП, КР, РГ, Р, РЕ)	Поточний контроль	Семестровий контроль	
	Всього (годин) / кредитів ECTS	з них		Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття, семінари			Контрольні роботи (кількість робіт)	Залік
		Аудиторні заняття (годин)	Самостійна робота (годин)							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	180/6	80	100	32	-	48	Р	3	-	+
2	180/6	80	100	32	-	48	Р	3	-	+
3	120/4	48	72	16	-	32	Р	2	-	+
4	90/3	32	58	16	-	16	Р	2	-	+

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу складає 42 %.

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Види навчальних занять (Л, ЛЗ, ПЗ, СР)	Кількість годин	Номер семестру (якщо дисципліна викладається у декількох семестрах). Назви змістових модулів. Найменування тем та питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу.	Рекомендована література (базова, допоміжна)
-------	---	-----------------	---	---

1	2	3	4	5
Семестр 1				
1-5	Л 1-5	10	<p style="text-align: center;"><i>Змістовий модуль 1.</i> <i>Елементи лінійної алгебри</i></p> <p>Тема 1. Елементи лінійної алгебри</p> <p>Матриці, типи матриць. Основні дії над матрицями та їх властивості. Визначники 2-го та 3-го порядків, методи обчислення. Мінор та алгебраїчне доповнення елемента визначника. Визначники n-го порядку. Властивості визначників. Обернена матриця. Умови існування оберненої матриці. Матричні рівняння. Метод Крамера. Елементарні перетворення матриць. Теорема про базисний мінор матриці. Ранг матриці, методи його знаходження. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР), основні означення. Теорема Кронекера-Капеллі. Розв'язання неоднорідних СЛАР методом Гаусса. Однорідні СЛАР. Властивості розв'язків однорідних СЛАР, фундаментальна система розв'язків. Модульна контрольна робота 1.</p>	1,2,7
6-12	ПЗ 1-7	14	<p>Дії над матрицями. Обчислення визначників 2-го і 3-го порядків. Метод Крамера. Обернена матриця. Матричні рівняння. Розв'язання визначених СЛАР методом оберненої матриці.</p>	3,6,11

1	2	3	4	5
13-19	Л 6-12	14	<p>Ранг матриці. Методи знаходження рангу матриці. Дослідження СЛАР на сумісність за теоремою Кронекера-Капеллі. Розв'язання неоднорідних СЛАР методом Гаусса. Розв'язання однорідних СЛАР методом Гаусса.</p> <p>Захист РГЗ, частина 1: «Елементи лінійної алгебри».</p> <p style="text-align: center;">Змістовий модуль 2. Векторна алгебра та аналітична геометрія</p> <p>Тема 2. Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії</p> <p>Лінійні простори. Поняття лінійної незалежності. Базис, координати векторів відносно базису. Декартова система координат (ДСК). Лінійні операції над векторами. Умови колінеарності векторів. Напрямні косинуси. Дії над векторами, що задані в координатах. Скалярний добуток векторів, його властивості, обчислення. Умова колінеарності та перпендикулярності векторів. Кут між векторами. Проекція вектора на вісь. Векторний добуток векторів, його геометричні та фізичні застосування. Векторний добуток в ДСК. Мішаний добуток векторів, його геометричні застосування, умови компланарності векторів. Основні задачі векторної алгебри. Рівняння площини. Взаємне розташування площин у просторі. Різні види рівнянь прямої у просторі. Взаємне розташування прямих у просторі. Взаємне розташування площини і прямої у просторі: типові задачі. Різні види рівнянь прямої на площині. Кут між двома прямими. Умови паралельності та перпендикулярності прямих на площині. Приведення загального рівняння кривої другого порядку до канонічного вигляду. Канонічні рівняння кривих другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола.</p> <p>Модульна контрольна робота 2.</p>	1,2,7

1	2	3	4	5
20-29	ПЗ 8-17	20	Лінійні операції з векторами. Умови колінеарності векторів. Напрямні косинуси. Обчислення скалярного добутку векторів. Умова колінеарності та перпендикулярності векторів. Кут між векторами. Проекція вектора на вісь. Векторний добуток векторів, його геометричні та фізичні застосування. Мішаний добуток векторів, його геометричні застосування, умови компланарності векторів. Рівняння площини. Взаємне розташування площин у просторі. Пряма у просторі. Взаємне розташування прямих. Задачі на взаємне розташування площини і прямої у просторі. Пряма на площині: різні типи рівнянь, взаємне розташування прямих. Канонічні рівняння кривих другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола. Захист РГЗ, частина 2: «Векторна алгебра та аналітична геометрія».	3,6,11
30-33	Л 13-16	8	<p style="text-align: center;">Змістовий модуль 3. Вступ до математичного аналізу</p> <p>Тема 3. Границі. Неперервність функцій</p> <p>Елементи теорії множин. Числові множини. Функції, їх класифікація. Числові послідовності. Границя числової послідовності. Границя функції в точці і на нескінченності. Однобічні границі. Основні теореми про границі. Нескінченно малі та нескінченно великі функції, зв'язок між ними. Властивості нескінченно малих, їх порівняння. Властивості еквівалентних нескінченно малих. Перша та друга важливі границі. Неперервність функції в точці. Точки розриву, їх класифікація. Модульна контрольна робота 3.</p>	2,7,14
34-40	ПЗ 18-24	14	Елементарні функції, їх властивості та графіки. Границя числової послідовності. Розкриття невизначеностей $\left\ \frac{\infty}{\infty} \right\ , \ \infty - \infty\ $. Границя фун-	3,6,11,14,16

1	2	3	4	5
			кції в точці і на нескінченності. Розкриття невизначеностей $\left\ \frac{\infty}{\infty}\right\ , \ \infty - \infty\ , \left\ \frac{0}{0}\right\ $. Перша та друга важливі границі. Розкриття невизначеностей $\left\ \frac{0}{0}\right\ , \ 1^\infty\ $. Дослідження функцій на неперервність. Класифікація точок розриву.	
	СР	10	Переставлення та інверсії. Визначники n -го порядку. Системи ЛОДР, побудова ФСР.	1,2,3
Разом		180/6		

Семестр 2				
Змістовий модуль 4. <i>Похідна та її застосування до дослідження функцій та побудови їх графіків</i>				
Тема 4. Похідна. Техніка диференціювання				
1-2	Л 1-2	4	Похідна функції, її фізичний та геометричний зміст. Правила диференціювання. Похідна основних елементарних функцій. Диференціювання складних та параметрично заданих функцій. Диференціал функції. Похідні та диференціали вищих порядків. Основні теореми диференціального числення.	2,7,14
3-5	ПЗ 1-3	6	Техніка диференціювання: таблиця похідних, основні правила диференціювання. Геометричний зміст похідної. Похідна складної функції. Диференціал функції. Похідні та диференціали вищих порядків.	3,6,11,14
Тема 5. Застосування похідної до дослідження функції і побудови її графіку				
6-8	Л 3-5	6	Правила Лопіталя. Монотонність функцій. Необхідні і достатні умови існування екстремумів функцій. Найбільше й найменше значення функції на відрізку. Угнутість та опуклість графіка функції. Точки перегину. Асим-	2,7,14

1	2	3	4	5
9-13	ПЗ 4-8	10	<p>пноти графіка функції. Загальна схема побудови графіку функції. Модульна контрольна робота 1.</p> <p>Правила Лопітала. Інтервали монотонності та екстремуми функцій. Найбільше й найменше значення функції на відріжку. Угнутість та опуклість графіка функції. Точки перегину. Асимптоти графіка функції. Побудова графіка функції. Захист РГЗ, частина 1: «Похідна та її застосування»</p>	3,6,11,14
14-16	Л 6-8	6	<p style="text-align: center;">Змістовий модуль 5. Інтегральне числення функції однієї змінної</p> <p>Тема 6. Невизначений інтеграл</p> <p>Первісна та невизначений інтеграл. Основні властивості невизначеного інтегралу. Таблиця інтегралів. Прості прийоми інтегрування. Інтегрування частинами та заміна змінної у невизначеному інтегралі. Інтегрування раціональних дробів та деяких ірраціональностей.</p>	2,7,14,17
17-19	ПЗ 9-13	10	<p>Таблиця інтегралів. Прості прийоми інтегрування. Метод заміни змінної. Метод інтегрування частинами. Інтегрування раціональних дробів та деяких ірраціональностей.</p> <p>Тема 7. Визначений інтеграл і його застосування</p>	3,6,11,14,19
20-23	Л 9-12	8	<p>Визначений інтеграл: означення, властивості. Визначений інтеграл зі змінною верхньою межею. Формула Ньютона-Лейбніца. Методи інтегрування у визначеному інтегралі. Інтегралі від парних та непарних функцій. Полярна система координат. Геометричні застосування визначеного інтегралу: обчислення площі пласкої фігури, довжина дуги кривої. Обчислення об'ємів тіл за їх поперечними пе-</p>	2,7,14,17

1	2	3	4	5
24-30	ПЗ 14-18	10	<p>рерізами, об'єм тіла обертання. Невласні інтеграли 1-го роду. Ознаки збіжності. Модульна контрольна робота 2.</p> <p>Формула Ньютона-Лейбніца. Інтегрування частинами. Заміна змінної у визначеному інтегралі. Обчислення площі плоских фігур у декартових та полях 3-х координатах. Об'єм тіла обертання. Дослідження на збіжність невластних інтегралів 1-го роду. Захист РГЗ, частина 2: «Невизначений та визначений інтеграл».</p>	3,6,11,14,20
31-34	Л 13-16	8	<p style="text-align: center;">Змістовий модуль 6. Функції декількох змінних</p> <p>Тема 8. Функції декількох змінних</p> <p>Функції двох змінних: основні означення, область визначення, частинні похідні. Повні та частинні похідні функції двох змінних. Диференціал першого порядку. Частинні похідні та диференціали вищих порядків. Диференціювання складних та неявно заданих функцій. Дотична площина та нормаль до поверхні. Екстремуми функції двох змінних. Скалярні поля. Похідна у напрямку. Градієнт. Модульна контрольна робота 3.</p>	2,7,15
35-40	ПЗ 19-24	12	<p>Знаходження області визначення функцій двох змінних. Частинні похідні та диференціал першого порядку. Частинні похідні та диференціали вищих порядків. Диференціювання складних та неявно заданих функцій. Дотична площина та нормаль до поверхні. Екстремуми функції двох змінних. Похідна у напрямку. Градієнт.</p>	3,10,11,15
	СР	10	<p>Дослідження на збіжність невластних інтегралів 2-го роду. Умовний екстремум. Найбільше та найменше значення функцій в замкненій області.</p>	2,3,6
Разом		180/6		

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Семестр 3				
			Змістовий модуль 7. Диференціальні рівняння	
			Тема 9. Диференціальні рівняння	
1-4	Л 1-4	8	<p>Диференціальні рівняння першого порядку. Інтегровні типи диференціальних рівнянь першого порядку: з відокремлюваними змінними, лінійні диференціальні рівняння. Загальна теорія лінійних диференціальних рівнянь. Лінійні однорідні диференціальні рівняння (ЛОДР). Фундаментальна система розв'язків ЛОДР. Теорема про структуру загального розв'язку ЛОДР. ЛОДР зі сталими коефіцієнтами. Теорема про структуру загального розв'язку ЛНДР. ЛНДР зі сталими коефіцієнтами та правою частиною спеціального виду. Системи ЛДР.</p> <p>Модульна контрольна робота 1.</p>	7,8,15
5-12	ПЗ 1-8	16	<p>Диференціальні рівняння першого порядку. Інтегровні типи диференціальних рівнянь першого порядку: з відокремлюваними змінними, лінійні диференціальні рівняння. Лінійні однорідні диференціальні рівняння (ЛОДР) зі сталими коефіцієнтами. ЛНДР зі сталими коефіцієнтами та правою частиною спеціального виду. Системи ЛДР.</p> <p>Захист РГЗ, частина 1: «Диференціальні рівняння»</p>	9,10,13
			Змістовий модуль 8. Ряди	
			Тема 10. Ряди	
13-16	Л 5-8	8	<p>Поняття числового ряду. Необхідна ознака збіжності. Достатні ознаки збіжності знакосталих числових рядів. Знакозмінні числові ряди. Умовна та абсолютна збіжність. Ознака</p>	7,8,15

1	2	3	4	5
17-24	ПЗ 9-16	16	<p>Лейбніца. Функціональні ряди: область збіжності. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Радіус та інтервал збіжності степеневих рядів. Ряди Маклорена. Наближені обчислення інтегралів, інтегрування диференціальних рівнянь за допомогою рядів. Ряди Фур'є.</p> <p>Модульна контрольна робота 2.</p> <p>Необхідна ознака збіжності числового ряду. Достатні ознаки збіжності знакосталих числових рядів. Знакозмінні числові ряди. Умовна і абсолютна збіжність. Ознака Лейбніца. Знаходження області збіжності функціональних рядів. Радіус і інтервал збіжності степеневих рядів. Розкладання функцій в ряди Маклорена. Наближені обчислення інтегралів, інтегрування диференціальних рівнянь за допомогою рядів. Ряди Фур'є.</p> <p>Захист РГЗ, частина 2: «Ряди»</p>	9,10,12
	СР	6	<p>Метод Лагранжа варіації довільних сталих. Розкладання функцій в ряд Тейлора.</p>	7,8,9,10
Разом		120/4		

Семестр 4				
<i>Змістовий модуль 9. Кратні інтеграли</i>				
Тема 11. Кратні інтеграли				
1-3	Л 1-3	6	<p>Означення, властивості та обчислення подвійних інтегралів. Геометричні застосування подвійних інтегралів. Подвійний інтеграл у полярній системі координат. Означення, властивості та обчислення потрійних інтегралів в ДСК.</p> <p>Модульна контрольна робота 1.</p>	4,7,8,15,18
4-6	ПЗ 1-3	6	<p>Обчислення подвійних та потрійних інтегралів в ДСК. Подвійний інтеграл у полярній системі координат. Застосування кратних інтегралів для розв'язання геометричних задач та задач фізики, механіки. Захист РГЗ «Кратні інтеграли»</p>	4,9,10,12

1	2	3	4	5
			Змістовий модуль 10. Криволінійні та поверхневі інтеграли. Теорія поля	
7-9	Л 4-6	6	Тема 12. Криволінійні та поверхневі інтеграли Означення та обчислення криволінійних інтегралів I-го та II-го роду. Формула Гріна. Зв'язок між криволінійними інтегралами I-го та II-го роду. Означення та обчислення поверхневих інтегралів I-го та II-го роду. Фізичні та геометричні властивості поверхневих інтегралів. Поверхневі інтеграли по замкненій поверхні, формула Остроградського – Гаусса. Формула Стокса.	4,5,7,8,15
10-12	ПЗ 4-6	6	Обчислення криволінійних інтегралів I-го та II-го роду. Формула Гріна. Обчислення поверхневих інтегралів I-го роду. Фізичні та геометричні застосування. Поверхневі інтеграли по замкненій поверхні, формула Остроградського – Гаусса. Формула Стокса.	4,5,9,10,12,15
13-14	Л 7-8	4	Тема 13. Теорія поля Векторні поля. Поняття потоку векторного поля. Дивергенція векторного поля. Теорема Остроградського – Гаусса у векторній формі. Поняття циркуляції. Ротор векторного поля. Теорема Стокса у векторній формі. Типи векторних полів, обчислення потенціалу потенціального поля. Модульна контрольна робота 2.	4,8
15-16	ПЗ 7-8	4	Потік і дивергенція векторного поля. Циркуляція та ротор векторного поля. Обчислення потенціалу потенціального поля.	9,12
	СР	15	Потрійний інтеграл в циліндричній та сферичній системах координат. Застосування кратних інтегралів для розв'язання задач фізики, механіки.	4,8,9
Разом		90/3		

САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
Семестр 1		
1	Опрацювання лекційного матеріалу	24
2	Підготовка до практичних занять	36
3	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	10
4	Виконання індивідуального завдання (РГЗ)	30
	Разом	100
Семестр 2		
1	Опрацювання лекційного матеріалу	24
2	Підготовка до практичних занять	36
3	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	10
4	Виконання індивідуального завдання (РГЗ)	30
	Разом	100
Семестр 3		
1	Опрацювання лекційного матеріалу	12
2	Підготовка до практичних занять	24
3	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	6
4	Виконання індивідуального завдання (РГЗ)	30
	Разом	72
Семестр 4		
1	Опрацювання лекційного матеріалу	12
2	Підготовка до практичних занять	16
3	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	15
4	Виконання індивідуального завдання (РГЗ)	15
	Разом	58

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Розрахункове завдання (РГЗ), індивідуальні домашні завдання (ІДЗ)
(вид індивідуального завдання)

№ з/п	Назва індивідуального завдання та (або) його розділів	Терміни виконання (на якому тижні)
Семестр 1		
1.	РГЗ, частина 1: «Лінійна алгебра»	5
2.	РГЗ, частина 2: «Векторна алгебра та аналітична геометрія»	12
3.	ІДЗ «Границі та неперервність»	16
Семестр 2		
1.	РГЗ, частина 1: «Похідна та її застосування»	5
2.	РГЗ, частина 2: «Невизначений та визначений інтеграли»	11
3.	ІДЗ «Диференціальне числення функцій декількох змінних»	16
Семестр 3		
1.	РГЗ, частина 1: «Диференціальні рівняння»	8
2.	РГЗ, частина 2: «Ряди»	16
Семестр 4		
1.	РГЗ «Кратні інтеграли»	8
2.	ІДЗ «Криволінійні та поверхневі інтеграли. Теорія поля»	16

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Методи навчання, що використовуються у процесі лекційних занять:

- лекція;
- лекція з елементами пояснення;
- ілюстрація наочних матеріалів;
- пояснення.

Методи навчання, що використовуються під час практичних занять:

- традиційна бесіда;
- виконання вправ та завдань;
- вирішення розрахункових задач;
- робота с текстом підручника (конспектування, реферування, цитування тощо);
- самостійна робота.

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Курс складається з 13 тем (10 змістових модулів), контроль за освоєнням яких здійснюється проведенням відповідних модульних контрольних робіт у письмовій та усній формі згідно навчальній робочій програмі.

У період між проведенням модульного контролю знань проводяться самостійні роботи, передбачені навчальною робочою програмою, результати яких вказують на недоліки, які виникають у студентів при вивченні поточної теми.

Курс викладається протягом чотирьох семестрів 1-го та 2-го курсів. Підсумкова оцінка за семестр формується за результатами набраних балів в семестрі (80 балів) і на екзамені (20 балів).

Якщо виведена підсумкова оцінка за семестр не задовольняє студента, то він має змогу в сесію скласти іспит, отримавши додаткові бали. У такому випадку оцінка, що формується за результатами роботи студента протягом семестру та іспиту, є підсумковою за семестр.

РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ, ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА УМІНЬ (НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS)

1 семестр

Таблиця 1. – Розподіл балів для оцінювання успішності студента для іспиту

Контрольні роботи	Самостійні роботи	Індивідуальні завдання	Іспит	Сума
36	24	20	20	100

2 семестр

Таблиця 2. – Розподіл балів для оцінювання успішності студента для іспиту

Контрольні роботи	Самостійні роботи	Індивідуальні завдання	Іспит	Сума
36	16	28	20	100

3 семестр

Таблиця 3. – Розподіл балів для оцінювання успішності студента для екзамену

Контрольні роботи	Самостійні роботи	Індивідуальні завдання	Іспит	Сума
36	16	28	20	100

4 семестр

Таблиця 4. – Розподіл балів для оцінювання успішності студента для екзамену

Контрольні роботи	Самостійні роботи	Індивідуальні завдання	Іспит	Сума
40	15	25	20	100

Таблиця 5 – Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ECTS

Рейтингова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
1	2	3	4	5
90-100	A	Відмінно	<ul style="list-style-type: none"> - глибоке знання навчального матеріалу модуля, що містяться в основних і додаткових літературних джерелах; - вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; - вміння проводити теоретичні розрахунки; - відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно послідовні; - вміння вирішувати складні практичні задачі. 	<ul style="list-style-type: none"> - відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82-89	B	Добре	<ul style="list-style-type: none"> - глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу, що передбачений модулем; - вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; - вміння вирішувати складні практичні задачі. 	<ul style="list-style-type: none"> - відповіді на запитання містять певні неточності
75-81	C	Добре	<ul style="list-style-type: none"> - міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; - вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; - вміння вирішувати практичні задачі. 	<ul style="list-style-type: none"> - невміння використовувати теоретичні знання для вирішення складних практичних задач
64-74	D	Задовільно	<ul style="list-style-type: none"> - знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їхнього практичного застосування; - вміння вирішувати прості 	<ul style="list-style-type: none"> - невміння давати аргументовані відповіді на запитання; - невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки

			практичні задачі.	ки; - невміння вирішувати складні практичні задачі.
60-63	Е	Задовільно	- знання основних фундаментальних положень матеріалу модуля, - вміння вирішувати найпростіші практичні задачі.	- незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу модуля; - невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; - невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач
35-59	FX (потрібне додаткове вивчення)	Незадовільно	- додаткове вивчення матеріалу модуля може бути виконане в терміни, що передбачені навчальним планом.	- незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу модуля; - істотні помилки у відповідях на запитання; - невміння розв'язувати прості практичні задачі
1-34	Ф (потрібне повторне вивчення)	Незадовільно	—	- повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу модуля; - істотні помилки у відповідях на запитання; - незнання основних фундаментальних положень ; - невміння орієнтуватися під час розв'язання простих практичних задач

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Розширений план лекцій.
2. Плани практичних занять.
3. Завдання для самостійної роботи (розрахунково-графічного завдання).
4. Поточний контроль знань студентів.
 - 4.1. Питання для поточного та підсумкового контролю знань.
 - 4.2. Питання для семестрового контролю знань.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова література

1	Геворкян Ю.Л. Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії / Ю.Л. Геворкян, О.Л. Григор'єв, Н.О. Чікіна. – Харків: НТУ «ХПІ», 2004. – 200 с. – Рос. мов.
2	Геворкян Ю.Л. Короткий курс вищої математики / Ю.Л. Геворкян, О.Л. Григор'єв, Н.О. Чікіна. – Харків: НТУ «ХПІ», 2009. – Ч.1. – 324 с. – Рос. мов.
3	Вища математика в прикладах і задачах / Під ред. Ю.Л. Геворкяна. – Харків: НТУ «ХПІ». – Т.1. –2005. – 448 с. – Рос. мов.
4	Вища математика: Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли. Теорія поля. Теорія та практика : навч. посібник (рос.мов.) / Чікіна Н.О., Полянська Т.С., Антонова І.В., Чорна О.С. – Харків : НТУ «ХПІ», 2020. – 224 с. Режим доступу: https://repository.kpi.kharkov.ua/bitstreams/3bdce2d8-b7a4-4110-b0a6-c6ce363706b4/download
5	Чікіна Н.О. Криволінійні та поверхневі інтеграли : навч.-метод. посіб. / Чікіна Н.О., Антонова І.В. – Харків : НТУ «ХПІ», 2019. – 76 с. Режим доступу: https://repository.kpi.kharkov.ua/bitstreams/67434186-3e31-4ab1-abe7-22d9b82283ac/download
6	Вища математика в прикладах і задачах : навч. посібник : у 2 т. Т.1 : Аналітична геометрія та лінійна алгебра. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної / Л. В. Курпа [та ін.] ; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». – Харків : НТУ «ХПІ», 2009. – 528 с. Режим доступу: http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/4617 .
7	Дубовик В.П. Вища математика: навч. посіб. для студ. вищ. навч. зак. / В.П. Дубовик., І.І. Юрик. – 4-те вид. – К. : Ігнатекс-Україна., 2013. – 648 с. Режим доступу : https://app.box.com/s/f1285z56q70zzuus2a2txyv3c2oczslq .
8	Геворкян Ю.Л. Короткий курс вищої математики / Ю.Л. Геворкян, О.Л. Григор'єв, Н.О. Чікіна. – Харків: НТУ «ХПІ», 2011. – Ч.2. – 476 с. – Рос. мов.
9	Вища математика в прикладах і задачах / Під ред. Ю.Л. Геворкяна. – Харків: НТУ «ХПІ», 2005. – Т.2. – 412 с. – Рос. мов.
10	Вища математика в прикладах і задачах : навч. посібник : у 2 т. Т.2 : Диференціальне та інтегральне числення функцій багатьох змінних. Диференціальні рівняння та ряди / Л. В. Курпа [та ін.] ; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». – Харків : НТУ «ХПІ», 2009. – 432 с. Режим доступу: http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/4623 .

11	Збірник розрахунково-графічних завдань з вищої математики: у 2 ч. – Ч.1 / Н.О. Чікіна, І.В. Антонова, Л.О. Балака [та ін.]; за ред. Н.О. Чікіної. – Харків: Підручник НТУ «ХП», 2014. – 224 с. Режим доступу: http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/17443/1/Chikina_Zbirnyk_rozrakhunkovo_Ch_1_2012.pdf .
12	Збірник розрахунково-графічних завдань з вищої математики: у 2 ч. – Ч.2 / Н.О. Чікіна, А.М. Гайдаш, В.Д. Крупка [та ін.]; за ред. Н.О. Чікіної. – Харків: Підручник НТУ «ХП», 2013. – 216 с. Режим доступу: http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/17448/1/Chikina_Zbirnyk_rozrakhunkovo_Ch_2_2013.pdf .
13	Пріщенко О. П. Диференціальні рівняння та їх застосування : навч.-метод. посібник / О. П. Пріщенко, Т. Т. Черногор ; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». – Харків : НТУ «ХП», 2017. – 88 с. Режим доступу: https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/46357

Допоміжна література

14	Геворкян Ю.Л. Вища математика: Теорія та практика: у 2-ч. – Ч.1: Теорія границь. Диференціальне ті інтегральне числення функції однієї змінної / Ю.Л. Геворкян, Н.О. Чікіна, І.В. Антонова. – Харків: НТУ «ХП», 2016. – Рос. мов. Режим доступу: https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/37954
15	Геворкян Ю.Л. Вища математика: Теорія та практика: у 2-ч. – Ч.2: Функції декількох змінних. Диференціальні рівняння. Ряди. Кратні інтеграли / Ю.Л. Геворкян, Н.О. Чікіна, І.В. Антонова. – Харків: НТУ «ХП», 2018. – Рос. мов. Режим доступу: https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/37953
16	Чікіна Н.О. Методичні рекомендації до практичних занять з теми «Границі. Неперервність функцій» з курсу «Вища математика» для студентів технічних спеціальностей усіх форм навчання і викладачів / Н.О. Чікіна, І.В. Антонова. – Харків, НТУ «ХП», 2022. – 36 с. Режим доступу: https://repository.kpi.kharkov.ua/bitstreams/bd3e24da-2182-41f6-b5ee-e5709696958f/download
17	Невизначений та визначений інтеграли : навч.-метод. посібник / Ю. І. Першина [та ін.] ; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». – Харків : Друкарня Мадрид, 2022. – 188 с. Режим доступу: https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/58324
18	Подвійний та потрійний інтеграли : навч. посібник / Ю. І. Першина [та ін.]; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». – Харків : Друкарня Мадрид, 2022. – 106 с. Режим доступу: https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/58325
19	Методичні вказівки до проведення практичних занять з вищої математи-

	<p>ки за темою «Невизначений інтеграл» : для студ. усіх спец. ф-тів МТ, МБ, ЕМБ, Е, АП, ТОР та ТНР, КІТ / уклад. Т. Т. Черногор. – Харків : НТУ «ХПІ», 2014. – 25 с.</p> <p>Режим доступу: http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/17509/1/prohramy_2014_Nevyznachenyy_intehral.pdf</p>
20	<p>Методичні вказівки до проведення практичних занять з вищої математики за темою «Визначений інтеграл та його застосування» : для студ. усіх спец. ф-тів МТ, МБ, ЕМБ, Е, АП, ТОР та ТНР, КІТ / уклад. І. І. Цехмістро. – Харків : НТУ «ХПІ», 2014. – 28 с.</p> <p>Режим доступу: http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/17507/1/prohramy_2014_Vyznacheniy_intehral.pdf</p>

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

1. <http://library.kpi.kharkov.ua> – бібліотека НТУ «ХПІ». Електронний каталог та репозитарій електронних ресурсів.
2. <https://ela.kpi.ua>, <https://www.library.kpi.ua> – науково-освітні сайти бібліотек НТУ України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», які містять інформацію з різноманітних розділів математики, репозиторій електронних підручників, тощо.
3. <http://web.kpi.kharkov.ua/vm/obrazovanye/metodkabinet/> – методичний кабінет кафедри вищої математики НТУ «ХПІ».