

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ЗАТВЕРДЖУЮ
 Декан факультету
 Тетяна ГОВОРУЩЕНКО
 _____ 2024 р.


РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вища математика


Галузь знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»
Спеціальність 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»
Рівень вищої освіти Перший бакалаврський
Освітньо-професійна програма Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка
Обсяг дисципліни 15 кредитів ЄКТС
Шифр дисципліни ОЗП.01
Мова навчання Українська
Статус дисципліни Обов'язкова (загальної підготовки)
Факультет Інформаційних технологій
Кафедра Вищої математики та комп'ютерних застосувань

Форми здобуття освіти	Курс	Семестр	Обсяг дисципліни		Кількість годин						Форма семестрового контролю		
					Аудиторні заняття					Самостійна робота, в т.ч. ІРС			Курсовий проект
			Кредити ЄКТС	Години	Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття		Залік	Іспит	
Д	1	1	8	240	102	34		68		138			+
Д	1	2	7	210	108	36		72		102			+
Разом ДФН			15	450	210	70		140		240			

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» за спеціальністю 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

Програма складена  к.пед.н., доцент Наталія САМАРУК
 Підпис Вчений ступінь, звання Ініціали, прізвище викладача

Схвалена на засіданні кафедри вищої математики та комп'ютерних застосувань

Протокол № _____ від "____" _____ 2024 р. Зав. кафедри  Андрій РАМСЬКИЙ
 Підпис Ініціали, прізвище

Робоча програма розглянута та схвалена Вченою радою факультету інформаційних технологій

Голова Вченої ради факультету _____ Тетяна ГОВОРУЩЕНКО
 Підпис Ініціали, прізвище

Хмельницький 2024

ВИЩА МАТЕМАТИКА

Тип (статус) дисципліни	Обов'язкова професійної підготовки
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Мова викладання	Українська
Семестр	Перший, другий
Кількість призначених кредитів ЄКТС	15
Форми здобуття освіти, для яких викладається дисципліна	Денна

Результати навчання. Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни повинен: використовуючи знання вищої математики *адаптуватися* в умовах частой зміни технологій професійної діяльності, *прогнозувати* кінцевий результат, *виконувати* математичні перетворення та розрахунки, застосовуючи основні математичні поняття та методи, *формувати* математичні моделі та *обирати* відповідні методи та алгоритми їх дослідження, *аналізувати* отримані розв'язки та результати, *користуватись* довідковою літературою, самостійно *опрацьовувати* окремі питання дисципліни; *володіти* основними розділами вищої математики в рамках програми, понятійно-категоріальним апаратом, суттю основних понять, тверджень, теорем, принципами побудови та дослідження математичних моделей процесів; методами розв'язування задач.

Зміст навчальної дисципліни. Лінійна алгебра, векторна алгебри, аналітична геометрія, вступ до математичного аналізу, диференціальне числення функції однієї змінної, диференціальне числення функції кількох змінних, невизначений інтеграл, визначений інтеграл, диференціальні рівняння та їх системи, числові та функціональні ряди, кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли, теорія поля.

Пререквізити – вихідна.

Кореквізити – Фізика, Числові методи, Теорія ймовірності, математична статистика та випадкові процеси, Програмування, Системний аналіз, моделювання процесів та систем.

Запланована навчальна діяльність: лекцій – 70 год., практичних занять – 140 год., самостійної роботи – 240 год.; разом – 450 год.

Форми (методи) навчання: лекції (з використанням методів проблемного навчання і візуалізації), практичні заняття (з використанням методів проблемного навчання, застосування ІКТ, практикумів), самостійна робота (індивідуальні домашні завдання).

Форми оцінювання результатів навчання: усне опитування, письмові самостійні та контрольні роботи, захист індивідуальних домашніх завдань, колоквиуми, комп'ютерне тестування.

Вид семестрового контролю: іспит – 1, 2 семестри.

Навчальні ресурси:

1. Коваленко Л. Б. Вища математика (модуль 1): навч. посібник / Л.Б. Коваленко, С.О. Станішевський; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2015. – 256 с. URL: <https://core.ac.uk/reader/33758991>

2. Модульне середовище. URL <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=33>

3. Електронна бібліотека. URL: http://lib.khnu.km.ua/asp/php_f/p1age_lib.php

Викладач: канд. пед. наук, доцент Самарук Н.М.

3) ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Дисципліна «Вища математика» є однією із фундаментальних дисциплін і займає провідне місце у професійній підготовці фахівців освітнього рівня «бакалавр» за спеціальністю 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка». У відповідності з діючим навчальним планом дисципліну «Вища математика» студенти вивчають у 1-2 семестрах.

Пререквізити: вихідна.

Кореквізити – Фізика, Числові методи, Теорія ймовірності, математична статистика та випадкові процеси, Програмування, Системний аналіз, моделювання процесів та систем.

Відповідно до *Стандарту вищої освіти* із зазначеної спеціальності та освітньої програми дисципліна має забезпечити:

компетентності:

К. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі.

ЗК5. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

ФК1. Здатність застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації.

ФК4. Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.

програмні результати навчання:

ПРН1. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, функції багатьох змінних, функціональні ряди, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію функції комплексної змінної, теорію ймовірностей та математичну статистику, теорію випадкових процесів в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами у галузі автоматизації.

ПРН6. Вміти застосовувати методи системного аналізу, моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних та імітаційних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.

Мета дисципліни. Метою вивчення дисципліни є розвиток математичного мислення, набуття студентами глибоких, узагальнених та міцних теоретичних знань з вищої математики, необхідних для вивчення фахових дисциплін за спеціальністю 125 Кібербезпека та для практичної професійної діяльності; вироблення умінь та навичок застосування математичних методів до розв'язування технічних задач з інформаційної та/або кібербезпеки.

Предмет дисципліни. Вивчення технічних, фізичних явищ за допомогою кількісних характеристик.

Завдання дисципліни. Формування базових математичних знань для розв'язання різних задач у професійній діяльності; володіння апаратом математичного аналізу для розробки математичних моделей різноманітних процесів та явищ.

Результати навчання. Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни повинен: використовуючи знання вищої математики *адаптуватися* в умовах частотої зміни технологій професійної діяльності, *прогнозувати* кінцевий результат, *виконувати* математичні перетворення та розрахунки, застосовуючи основні математичні поняття та методи, *формувати* математичні моделі та *обирати* відповідні методи та алгоритми їх дослідження, *аналізувати* отримані розв'язки та результати, *користуватись* довідковою літературою, самостійно *опрацьовувати* окремі питання дисципліни; *володіти* основними розділами вищої математики в рамках програми, понятійно-категоріальним апаратом, суттю основних понять, тверджень, теорем, принципами побудови та дослідження математичних моделей процесів; методами розв'язування задач.

4) СТРУКТУРА ЗАЛІКОВИХ КРЕДИТІВ ДИСЦИПЛІНИ

Назва розділу (теми)	Кількість годин, відведених на:		
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
<u>Перший семестр</u>			
Тема 1. Лінійна алгебра	4	10	18
Тема 2. Векторна алгебра	4	8	20
Тема 3. Аналітична геометрія	6	10	20
Тема 4. Математичний аналіз	6	12	20
Тема 5. Диференціальне числення функції однієї змінної	4	8	20
Тема 6. Диференціальне числення функції багатьох змінних	2	4	20
Тема 7. Інтегральне числення функції однієї змінної	8	16	20
Разом за 1-й семестр:	34	68	138
<u>Другий семестр</u>			
Тема 8. Диференціальні рівняння	6	14	20
Тема 9. Ряди	8	14	20
Тема 10. Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли	10	22	22
Тема 11. Теорія поля	4	6	20
Тема 12. Операційне числення	8	16	20
Разом за 2-й семестр	36	72	102
РАЗОМ:	70	140	240

5) ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

5.1. Зміст лекційного курсу

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотацій	Кількість годин
	1-й семестр	
	<i>Тема 1. Лінійна алгебра</i>	4
1	Матриці. Матриці. Види матриць. Дії над матрицями. Використання матриць у задачах криптографії. Визначники. Визначники n -го порядку. Обчислення визначників. Правило трикутника. Мінори та алгебраїчні доповнення. Теорема про розклад визначника за елементами рядка чи стовпця. Обернена матриця. Поняття оберненої матриці. Знаходження оберненої матриці. Ранг матриці. Поняття рангу матриці. Методи знаходження рангу. Застосування лінійної алгебри в теорії кодування та криптографії. Літ.: [7] с.5-27.	2
2	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Основні поняття. Розв'язування систем лінійних рівнянь за формулами Крамера, Матричний метод розв'язування систем лінійних рівнянь. Метод Гауса розв'язування систем лінійних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі. Однорідна система лінійних рівнянь. Літ.: [7] с.28-44.	2
	<i>Тема 2. Векторна алгебра</i>	4
3	Лінійні дії над векторами. Основні поняття. Лінійні операції над векторами. Проекція вектора на вісь. Лінійна залежність векторів. Поняття про n -вимірний простір. Базис. Розклад вектора за базисом. Системи координат. Декартова прямокутна система координат. Перетворення прямокутних координат на площині. Полярна система координат. Циліндрична та сферична системи координат. Координати вектора. Поділ відрізка у заданому співвідношенні. Напрямні косинуси. Використання системи координат та їх перетворень у комп'ютерній графіці. Літ.: [7] с.47-55.	2
4	Множення векторів. Скалярний добуток та його властивості, геометричний та механічний зміст скалярного добутку, знаходження кута між векторами. Векторний добуток векторів, його властивості, застосування векторного добутку до обчислення площ паралелограма та трикутника. Мішаний добуток, його властивості та обчислення, застосування мішаного добутку до обчислення об'ємів паралелепіпеда та трикутної піраміди, умова компланарності векторів. Літ.: [7] с.55-61.	2
	<i>Тема 3. Аналітична геометрія</i>	6
5	Пряма на площині. Поняття лінії. Різні рівняння прямої на площині. Кут між прямими. Умови перпендикулярності та паралельності прямих. Відстань від точки до прямої. Літ.: [7] с.62-71.	2
6	Площина. Пряма в просторі. Різні рівняння площини. Взаємне розташування двох площин. Різні рівняння прямої в просторі. Взаємне розташування прямих в просторі. Взаємне розташування прямої та площини в просторі. Літ.: [7] с.74-92.	2
7	Криві другого порядку. Поняття лінії другого порядку. Коло. Еліпс. Гіпербола. Парабола. Літ.: [7] с.94-106.	2
	<i>Тема 4. Математичний аналіз</i>	6
8	Функція. Поняття функції. Область визначення та значень функції. Графік функції. Способи задання функції. Монотонні функції. Парні і непарні функції. Періодичні функції. Неявно та параметрично задані функції. Обернена функція. Складена функція. Обмежені функції. Класифікація елементарних функцій. Літ.: [9] с.9-21	2
9	Границя функції. Поняття границі функції. Геометрична інтерпретація. Односторонні границі. Основні теореми про границі. Чудові границі. Порівняння нескінченно малих функцій. Еквівалентні функції. Важливі границі. Розкриття деяких невизначеностей. Застосування теорії границь в представленні алгоритмів та структур даних. Літ.: [9] с.32-49	2
10	Неперервність функції. Означення функції неперервної в точці. Однобічна неперервність. Точки розриву, їх класифікація. Властивості функцій неперервних на відрізку. Літ.: [9] с.51-54	2

	Тема 5. Диференціальне числення функції однієї змінної	4
11	Похідна функції. Задачі, що приводять до поняття похідної. Визначення похідної. Геометричний та фізичний зміст похідної. Правила диференціювання. Таблиця похідних. Похідна складеної функції. Поняття про похідні вищих порядків. Диференціювання функції заданої неявно та параметрично. Похідна показнико-степеневі функції. Логарифмічне диференціювання. Правило Лопітала. Поняття про похідні вищих порядків. Диференціювання функції заданої неявно та параметрично. Похідна показнико-степеневі функції. Логарифмічне диференціювання. Правило Лопітала. Літ.: [8] с.7-34.	2
12	Дослідження функції. Монотонність функції. Екстремум функції. Найбільше та найменше значення функції. Вгнутість та опуклість кривої. Точки перегину. Асимптоти графіка функції. Повна схема дослідження функції. Літ.: [8] с.34-38. 46-59.	2
	Тема 6. Диференціальне числення функції багатьох змінних	2
13	Функція багатьох змінних. Поняття функції багатьох змінних. Частинні похідні функції багатьох змінних. Похідна функції за напрямом. Градієнт функції багатьох змінних. Похідна складеної функції. Похідна неявно заданої функції. Екстремум функції багатьох змінних. Локальний екстремум функції двох змінних. Найбільше та найменше значення функції. Літ.: [3] с.5-61	2
	Тема 7. Інтегральне числення функції однієї змінної	8
14	Невизначений інтеграл. Поняття первісної та невизначеного інтеграла. Властивості невизначеного інтеграла. Таблиця основних інтегралів. Методи інтегрування. Безпосереднє інтегрування. Заміна змінної у невизначеному інтегралі. Інтегрування частинами. Літ.: [8] с.166-180.	2
15	Методи інтегрування. Інтегрування раціональних функцій. Інтегрування ірраціональних виразів. Інтегрування тригонометричних функцій. Літ.: [8] с.180-191, 207-213.	2
16	Визначений інтеграл. Задачі, що приводять до поняття визначеного інтеграла. Визначений інтеграл, його властивості. Обчислення визначеного інтеграла: формула Ньютона-Лейбніца. Методи інтегрування визначених інтегралів. Застосування визначеного інтеграла. Обчислення площі плоскої фігури. Літ.: [8] с.214-221, 231-246.	2
17	Застосування визначеного інтеграла. Довжина дуги. Об'єм тіла. Площа поверхні обертання. Обчислення роботи. Невласний інтеграл. Невласний інтеграл з нескінченними межами інтегрування. Невласний інтеграл від розривної функції. Літ.: [8] с.289-307.	2
	Разом за 1-й семестр:	34
	2-й семестр	
	Тема 8. Диференціальні рівняння	6
1	Звичайні диференціальні рівняння першого порядку. Диференціальне рівняння, загальні поняття. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні диференціальні рівняння першого порядку. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку, Бернуллі. Рівняння в повних диференціалах. Літ.: [1] с.4-31.	2
2	Диференціальні рівняння вищих порядків. Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають пониження порядку. Літ.: [1] с.32-37.	2
3	Диференціальні рівняння із сталими коефіцієнтами. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами. Структура загального розв'язку. Метод варіації довільної сталої. Літ.: [1] с.38-48.	2
	Тема 9. Ряди	8
4	Знакододатні ряди. Ознаки збіжності. Поняття числового ряду. Збіжність та сума ряду. Необхідні умова збіжності. Достатні умови збіжності: ознака порівняння, гранична ознака порівняння, ознака Даламбера, радикальна ознака Коші, інтегральна ознака Коші. Літ.: [8] с.114-132.	2

5	Знакозмінні ряди. Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца. Абсолютно та умовно збіжні ряди. Властивості абсолютно збіжних рядів. Літ.: [8] с.132-138.	2
6	Степеневі ряди. Поняття функціонального ряду. Степеневий ряд. Теорема Абеля. Радіус збіжності. Інтервал та область збіжності степеневого ряду. Літ.: [8] с.140-153.	2
7	Розклад функції в степеневий ряд. Розклад функції в степеневий ряд. Ряди Тейлора та Маклорена. Ряди Маклорена деяких елементарних функцій. Застосування рядів до наближених обчислень: знаходження наближеного значення функції, наближене обчислення визначених інтегралів, наближене інтегрування диференціальних рівнянь. Літ.: [8] с.153-178.	2
	Тема 10. Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли	10
8	Подвійний інтеграл. Задачі, що приводять до поняття подвійного інтеграла. Поняття подвійного інтеграла. Умови існування та властивості. Обчислення подвійного інтеграла. Поняття повторного інтеграла. Заміна змінних у подвійному інтегралі. Подвійний інтеграл у полярних координатах. Застосування подвійних інтегралів до задач геометрії та механіки. Застосування подвійних інтегралів. Застосування інтегралів до задач геометрії та механіки. Літ.: [8] с.7-47.	2
9	Потрійний інтеграл. Поняття потрійного інтеграла. Умови існування та властивості. Обчислення потрійного інтеграла. Заміна змінних у потрійному інтегралі. Потрійний інтеграл у полярних координатах. Застосування потрійних інтегралів до задач геометрії та механіки. Літ.: [8] с.48-70.	2
10	Криволінійний інтеграл I роду. Поняття криволінійного інтеграла I роду (за довжиною). Обчислення криволінійного інтеграла I роду. Застосування криволінійного інтеграла I роду. Літ.: [8] с.75-86.	2
11	Криволінійний інтеграл II роду. Поняття криволінійного інтеграла II роду (за координатами). Фізичний зміст. Обчислення криволінійного інтеграла II роду. Інтеграл по замкненому контуру. Застосування криволінійного інтеграла II роду. Формула Гріна. Літ.: [8] с.86-103.	2
12	Поверхневий інтеграл. Поверхневі інтеграли першого роду. Поверхневі інтеграли другого роду. Формула Остроградського-Гауса. Формула Стокса. Літ.: [5] с.126-129.	2
	Тема 11. Теорія поля	4
13	Скалярне поле. Поняття скалярного поля. Лінії та поверхні рівня. Похідна за напрямом та градієнт скалярного поля. Векторне поле. Поняття векторного поля. Векторні лінії. Основні характеристики векторного поля: потік векторного поля через поверхню, формула Остроградського. Літ.: [5] с.129-136.	2
14	Векторне поле. Дивергенція векторного поля, циркуляція векторного поля, ротор (вихор) векторного поля, щільність циркуляції. Потенціальні, соленоїдальні, гармонічні поля. Літ.: [5] с.129-136.	2
	Тема 12. Операційне числення	8
15	Функція комплексної змінної. Комплексні числа. Функція комплексної змінної. Умови Коші-Рімана. Інтеграл функції комплексної змінної. Лишки. Використання комплексних чисел в алгоритмах та структурах даних. Літ.: [6] с.6-138.	2
16	Операційне числення. Оригінали та зображення. Основні теореми операційного числення. Знаходження оригіналів та зображень. Літ.: [12] с.4-49.	2
17	Операційне числення. Застосування операційного числення до розв'язування диференціальних рівнянь та їх систем. Літ.: [12] с.49-71.	2
18	Узагальнення теоретичного матеріалу.	2
	Разом за 2-й семестр:	36

5.2. Зміст практичних занять

№	Тема практичного заняття	К-сть годин
1-й семестр		
1	Дії над матрицями. Літ.: [2] с.8-10	2
2	Обчислення визначників різних порядків. Літ.: [2] с.15-16	2
3	Знаходження оберненої матриці. Літ.: [2] с.21-23	2
4	Розв'язування систем лінійних рівнянь за формулами Крамера, матричним методом. Літ.: [2] с.31-33	2
5	Ранг матриці. Метод Гаусса розв'язування систем лінійних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі. Літ.: [2] с.33-35 СР-1: Розв'язування задач з лінійної алгебри	2
6	Дії над векторами. Координати вектора, довжини вектора. Поділ відрізка у заданому співвідношенні. Літ.: [2] с.49-51	2
7	Скалярний добуток векторів. Проекція вектора на вісь. Кут між векторами. Напрямні косинуси вектора. Базис. Знаходження координат вектора у заданому базисі. Літ.: [2] с.51-53	2
8	Векторний та мішаний добуток векторів. Застосування векторного та мішаного добутків: обчислення площі трикутника, знаходження об'єму паралелепіпеда та піраміди засобами векторної алгебри. Літ.: [2] с.54	2
9	Власні числа та власні вектори. Літ.: [2] с.60-61 СР-2: Розв'язування задач з векторної алгебри	2
10	Пряма на площині. Різні рівняння прямої. Умови паралельності та перпендикулярності прямих. Відстань від точки до прямої. Літ.: [2] с.73-78.	2
11	Площина. Різні рівняння площини. Взаємне розташування площин. Літ.: [2] с.83-86	2
12	Пряма в просторі. Взаємне розташування прямих в просторі. Взаємне розташування прямої та площини в просторі. Літ.: [2] с.91-92	2
13	Криві другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола. Літ.: [2] с.95-99 СР-3: Розв'язування задач з аналітичної геометрії.	2
14	КР: модульна контрольна робота	2
15	Знаходження області визначення функції. Дослідження функції на парність. Літ.: [11] с.20-22.	2
16	Неявно та параметрично задані функції. Складена функція. Побудова графіків функції. Літ.: [11] с. 24-25.	2
17-18	Границя функції. Обчислення границь. Розкриття деяких невизначеностей. Літ.: [11] с. 38-40.	4
19	Дослідження функції на неперервність. Точки розриву, їх класифікація. Літ.: [11] с. 43-44.	2
20	СР-4: Розв'язування задач з теми «Математичний аналіз»	2
21	Похідна. Знаходження похідних. Похідна складеної функції. Літ.: [11] с. 50-51.	2
22	Диференціювання функції заданої неявно та параметрично. Похідна показнико-степеневі функції, логарифмічне диференціювання. Похідні вищих порядків Правило Лопітала. Диференціал. Застосування диференціала до наближених обчислень. Літ.: [11] с. 54-55, с.59.	2
23-24	Застосування диференціального числення до дослідження функції. Знаходження проміжків монотонності та екстремумів функції. Знаходження найбільшого та найменшого значення функції. Знаходження проміжків вгнутості та опуклості графіка функції, точок перегину. Асимптоти графіка функції. Дослідження функції та побудова її графіків.	4

	Літ.: [11] с. 67-73	
25	Знаходження частинних похідних, повного диференціала функції багатьох змінних. Похідна функції за напрямом. Градієнт функції багатьох змінних. Похідна складеної функції. Похідна неявно заданої функції. Літ.: [10] с. 64-78.	2
26	Екстремум функції багатьох змінних. Локальний екстремум функції двох змінних. Найбільше та найменше значення функції. Умовний екстремум. Літ.: [10] с. 79-82. СР-5: Знаходження похідних функцій та застосування похідної до дослідження функції. Знаходження частинних похідних.	2
27	Методи інтегрування. Безпосереднє інтегрування. Заміна змінної у невизначеному інтегралі. Літ.: [8] с. 460-461.	2
28	Інтегрування частинами. Літ.: [8] с. 461.	2
29	Інтегрування раціональних функцій. Інтегрування ірраціональних виразів. Літ.: [8] с. 462-463.	2
30	Інтегрування тригонометричних функцій. Літ.: [8] с. 462. СР-6: Методи інтегрування.	2
31	Визначений інтеграл. Заміна змінної та інтегрування частинами у визначеному інтегралі. Літ.: [8] с. 464-465.	2
32	Застосування визначеного інтеграла: обчислення площі плоскої фігури. Знаходження довжини дуги, об'єму тіла обертання, площі поверхні обертання. Обчислення роботи. Літ.: [8] с. 467-468.	2
33	Невласний інтеграл першого та другого роду. Дослідження невласного інтегралу на збіжність. Літ.: [8] с. 466. СР-7: Знаходження невизначеного інтегралів, обчислення площ плоских фігур.	2
34	Підсумкове заняття за матеріалом семестру.	2
	Разом за семестр	68

№	Тема практичного заняття	К-сть годин
2-й семестр		
1	Диференціальні рівняння першого порядку: з відокремленими змінними, однорідні. Літ.: [1] с.9-10. 14-15.	2
2	Лінійні диференціальні рівняння першого порядку, рівняння Бернуллі. Літ.: [1] с. 21-22. 25-26	2
3	Диференціальні рівняння першого порядку в повних диференціалах. Літ.: [1] с.31-32.	2
4	Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають пониження порядку Літ.: [1] с. 36-37	2
5	Неоднорідні лінійні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами. Літ.: [1] с.40, 48-49	2
6	Метод варіації довільної сталої. Літ.: [1] с.49	2
7	СР-1: Розв'язування диференціальних рівнянь	2
8	Числові ряди Літ.: [1] с.62	2
9	Ознаки збіжності знакоподатних рядів. Літ.: [1] с.67-69	2
10	Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжність. Літ.: [1] с.73-73	2
11-12	Степеневі ряди. Знаходження області збіжності степеневого ряду. Літ.: [1] с.79--80	4
13	Розклад функції в ряд Тейлора, Маклорена. Літ.: [1] с.86	2

14	Застосування рядів до наближених обчислень. Літ.: [1] с. 87-88 СР-2: Дослідження ряду на збіжність, знаходження області збіжності степеневого ряду, застосування рядів.	2
15	КР: за матеріалом попередніх розділів	2
16	Подвійний інтеграл. Літ.: [4] с.109-114.	2
17	Застосування подвійного інтеграла до задач геометрії та механіки. Літ.: [4] с.109-114.	2
18	Потрійний інтеграл. Літ.: [4] с.115-118.	2
19	Застосування потрійного інтеграла до задач геометрії та механіки. Літ.: [4] с.120-122.	2
20	Криволінійні інтеграли першого роду. Літ.: [4] с.123-124.	2
21-22	Криволінійні інтеграли другого роду. Формула Гріна. Літ.: [4] с.124-126.	4
23	Поверхневі інтеграли. Літ.: [4] с.126-129.	2
24	СР-3: обчислення кратних та криволінійних інтегралів; застосування кратних інтегралів.	2
25	Скалярне поле. Градієнт. Похідна в напрямі. Літ.: [4] с.129-130.	2
26-27	Векторне поле. Потік векторного поля, циркуляція, ротор. Потенціальні, соленоїдальні поля. Літ.: [4] с.131-136.	4
28	СР-4: Знаходження градієнту скалярного поля, похідної в напрямі вектора. Обчислення дивергенції векторного поля.	2
29	Комплексні числа. Комплексні числа в алгебраїчній, тригонометричній та показниковій формі. Дії над комплексними числами. Літ.: [4] с.136-138.	2
30	Функція комплексної змінної. Аналітичність, умови Коші-Рімана. Інтеграл Коші. Літ.: [4] с.138-142.	2
31	Ряд Лорана. Лишки. Літ.: [4] с.142-150.	2
32	Поняття про оригінали за зображення. Основні теореми операційного числення. Літ.: [4] с.150-153.	2
33	Знаходження оригіналів за їх зображенням. Літ.: [4] с.150-153.	2
34	Розв'язування диференціальних рівнянь операційним методом. Літ.: [4] с.153-154.	2
35	Розв'язування систем диференціальних рівнянь операційним методом. Літ.: [4] с.153-154. СР-5: Комплексні числа. Функція комплексної змінної. Операційне числення.	2
36	Підсумкове заняття. ТС: За матеріалом семестру.	2
Разом за 2-й семестр		72

Позначення: СР – поточна самостійна робота; ІДЗ – індивідуальне домашнє завдання, КР – модульна контрольна робота, ТС – тестування.

5.3 Зміст самостійної роботи (у т.ч. індивідуальної) роботи

Самостійна робота студентів полягає у систематичному опрацюванні теоретичного матеріалу, підготовці до виконання практичних занять, виконанні індивідуальних завдань та тестування тощо.

Номер тижня	Вид самостійної роботи	К-сть годин
1-й семестр		
1	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	8
2	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	8
3	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Підготовка до СР-1 . 3. Підготовка до захисту ІДЗ 1	8
4	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	8
5	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Підготовка до СР-2 .	8
6	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Підготовка до захисту ІДЗ 2	8
7	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 4. Підготовка до СР-3 . 3. Підготовка до КР .	8
8	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Підготовка до захисту ІДЗ-3 .	8
9	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	8
10	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Підготовка до захисту СР-4 .	8
11	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Підготовка до ІДЗ-4 .	9
12	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	8
13	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Підготовка до СР-5 .	8
14	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	8
15	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Підготовка до захисту ІДЗ-5 . 4. Підготовка до СР-6 .	9
16	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Підготовка до ТС . 4. Підготовка до СР-7 .	8
17	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Підготовка до ПКЗ .	8
ВСЬОГО:		138
2-й семестр		
1	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	5
2	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	5
3	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Підготовка до захисту ІДЗ-1 .	5
4	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Підготовка до СР-1 .	5
5	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	5
6	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	5
7	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Підготовка до СР-2 . 4. Підготовка до захисту ІДЗ-2 .	6
8	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Підготовка до КР .	6
9	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	6
10	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	6
11	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	6
12	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Підготовка до захисту ІДЗ-3 . 4. Підготовка до СР-3 .	6
13	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	6

14	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Підготовка до СР-4 .	6
15	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Захист ІДЗ-4 .	6
16	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	6
17	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Підготовка до ІДЗ-5 .	6
18	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Підготовка до СР-5 . 4. Підготовка до ТС .	6
ВСЬОГО:		102

Позначення: СР – поточна самостійна робота; ІДЗ – індивідуальне домашнє завдання, КР – модульна контрольна робота, ТС – тестування.

6) ТЕХНОЛОГІЇ ТА МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних методів. Зокрема, лекції проводяться в основному словесними методами, а також методами проблемного навчання, використовуються наочні засоби навчання (таблиці, графіки, презентації). Практичні заняття проводяться методами ілюстративно-пояснювального навчання і мають за мету – набуття студентами практичних навичок з математичного моделювання технічних процесів.

Застосовувані при викладанні дисципліни методи навчання сприяють розвитку у студентів навичок *soft skills*:

- виконання завдань під час проведення практичних занять передбачає роботу у групах та розвиток здатностей до командної роботи;
- використання методів роботи у малих групах з призначенням тим-лідера, сприяє розвитку лідерських якостей у студентів;
- робота біля дошки у студентів розвиває вміння висловлювати та обґрунтовувати свою думку;
- робота над спільним розв'язанням математичних задач сприяє розвитку навичок адаптованості, гнучкості, комунікативності і вміння налагоджувати міжособистісні відносини в колективі;
- інтерактивне спілкування з проблемних питань під час лекцій, прилюдні виступи під час практичних занять з обґрунтуванням прийнятих рішень щодо вибору методів рішення математичної задачі в діалозі з викладачем і групою сприяють формуванню і удосконаленню вмінь публічних виступів, емпатичного слухання, відстоювання власної точки зору, самоаналізу і самокритики;
- виконання самостійної роботи студентами передбачає розвиток вміння користуватися інтернет-ресурсами та іншими джерелами інформації, синтезувати та критично осмислювати інформацію з різних джерел, враховуючи специфіку математичних дисциплін;
- виконання індивідуальних домашніх завдань, що передбачає рішення проблемних завдань із застосуванням отриманих математичних знань, сприяє розвитку здатності до синтезу і аналізу;
- обмежений час на виконання практичних і тестових завдань, терміни проходження контрольних точок і відпрацювання заборгованостей сприяють розвитку пунктуальності, здатності до самоорганізації та управління часом (тайм-менеджменту).

7) МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Поточний контроль здійснюється під час лекційних та практичних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочим планом дисципліни.

При цьому використовуються такі методи поточного контролю:

- проведення поточних самостійних робіт (СР);
- виконання індивідуальних домашніх завдань (ІДЗ);
- тестовий контроль (ТС);
- проведення контрольної роботи (КР);

Поточні самостійні роботи (СР) виконуються на аудиторних заняттях і розраховані на 15-30 хвилин. Контроль за проведенням СР покладається на викладача практичних занять. ІДЗ здійснюються студентами в домашніх умовах. Контрольна робота (КР) здійснюється письмово під контролем лектора,

який перевіряє та оцінює письмові роботи. Підсумковий контрольний захід (ПКЗ) здійснюється письмово та проводиться лектором у спеціально відведений для цього час.

Семестровий контроль проводиться у формі іспиту. При цьому при виведенні остаточної оцінки враховуються результати поточного контролю. При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати як поточного контролю, так і підсумкового контрольного заходу, який проводиться у вигляді контрольної роботи за матеріалом семестру. Студент, який набрав позитивний середньозважений бал за поточну роботу і не здав підсумковий контрольний захід (іспит), вважається невстигаючим.

8) ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ У СЕМЕСТРІ

Оцінювання академічних досягнень студента здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за **чотирибальною** шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих **позитивно** з врахуванням коефіцієнта вагомості. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих її видів робіт. Студент, який набрав позитивний середньозважений бал за поточну роботу і не здав підсумковий контрольний захід (іспит), вважається невстигаючим.

На основі результатів поточного контролю і підсумкового контрольного заходу виставляється підсумкова семестрова оцінка. На основі аналізу контролю знань викладач удосконалює курс лекцій, звертаючи особливу увагу на ті розділи, чи теми, з яких було найбільше неточних відповідей, що свідчить про методичні чи інші недоліки при висвітленні вказаних тем або розділів.

Кожний вид роботи оцінюється в балах від 0 до 5. Підсумкова кількість балів з дисципліни визначається як середньозважена з усіх видів робіт. За набраною студентом кількістю балів визначається відповідна оцінка.

Якщо студент отримав негативну оцінку, то він має перездати її в установленому порядку, але обов'язково до терміну наступного контролю.

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу.

Оцінювання індивідуального домашнього завдання. Індивідуальне домашнє завдання передбачає виконання студентом індивідуального варіанту завдань, запропонованого викладачем, з певного розділу дисципліни. Оцінювання здійснюється за чотирибальною шкалою:

– оцінка відмінно ставиться, якщо студент правильно розв'язав всі завдання, повністю продемонстровано процес розв'язування завдань, що супроводжується логічно викладеними поясненнями та обґрунтуваннями. У роботі допустимі одна-дві несуттєві похибки, що не впливають на правильність отриманих рішень;

– оцінка добре ставиться, якщо студент правильно розв'язав всі завдання, проте логіка пояснень в роботі та їх обґрунтування є недостатніми або повними, або розв'язки задач отримано нераціональним методом. У роботі також допустимі дві-три несуттєві похибки, що не впливають на правильність отриманих розв'язків;

– оцінка задовільно ставиться, якщо студент загалом правильно розв'язав всі завдання індивідуального домашнього завдання, але представив розв'язки задач без необхідних пояснень і обґрунтувань або допустив дві-три помилки в обчисленнях, або неповністю розв'язав запропоновані завдання;

– оцінка незадовільно ставиться, якщо студент не розв'язав (частково або повністю) хоча б одну задачу контрольної роботи або в ході отримання розв'язку припустився суттєвої помилки, що зумовило одержання хибних результатів. Індивідуальне домашнє завдання виконується студентами в позаурочний час. Термін виконання та задачі індивідуального домашнього завдання оголошується заздалегідь викладачем.

Оцінювання контрольної роботи. Контрольна робота передбачає для кожного студента виконання певного варіанту завдання, що складається з теоретичних питань за практичних завдань. Оцінювання контрольної роботи здійснюється за чотирибальною шкалою:

– оцінка відмінно ставиться, якщо студент правильно розв'язав всі задачі контрольної роботи, розв'язок задач супроводжується логічно викладеними поясненнями та обґрунтуваннями. Теоретичний матеріал повністю розкрито. Прослідковується розуміння причинно-наслідкових зв'язків, вміння користуватися математичною термінологією. У роботі допустимі одна-дві несуттєві похибки, що не впливають на якість отриманих рішень;

– оцінка добре ставиться, якщо студент правильно розв'язав всі задачі контрольної роботи, розв'язок задач супроводжується поясненнями, але логіка пояснень в роботі та їх обґрунтування є недостатніми або розв'язки задач отримано нераціональним методом. У роботі також допустимі дві-три несуттєві похибки, що не впливають на правильність отриманих розв'язків або не в повній мірі розкрито теоретичний матеріал;

– оцінка задовільно ставиться, якщо студент загалом правильно розв'язав всі задачі контрольної роботи, але представив розв'язки задач без необхідних пояснень і обґрунтувань або допустив дві-три помилки в обчисленнях;

– оцінка незадовільно ставиться, якщо студент не розв'язав (частково або повністю) хоча б одну задачу контрольної роботи або в ході отримання розв'язку припустився суттєвої помилки, що зумовило одержання хибних результатів.

Контрольна робота виконується студентами під час аудиторних занять. Оцінку за контрольну роботу викладач проставляє в електронний журнал дисципліни.

Оцінювання самостійної роботи. Самостійна робота передбачає для кожного студента виконання індивідуального варіанту, що складається з практичних завдань. Самостійна робота проводиться під час практичних занять. Оцінювання здійснюється за тими ж критеріями, що і виконання індивідуального домашнього завдання. Оцінку за самостійну роботу викладач оголошує на наступному практичному занятті та виставляє її в електронний журнал. Студенти мають можливість переглянути написану з роботою та ознайомитись із зауваженнями щодо допущених помилок.

Оцінювання тестових завдань. Тематичне тестування за матеріалом семестру проводиться під час аудиторних занять в модульному середовищі для навчання Moodle. Тестові завдання мають рівноцінну вагу. Максимальна оцінка, яку може отримати студент – 5. Оцінку за тест студенти отримують автоматично після закінчення тестування.

Семестровий контроль (іспит). Підсумковий контрольний захід з дисципліни проводиться в формі іспиту. Екзаменаційний білет складається з теоретичного питання і практичних задач. Під час іспиту за наданими відповідями і рішеннями (розв'язками) виконується оцінювання рівня засвоєння студентом матеріалу дисципліни.

Оцінка за підсумковий контрольний захід проставляється викладачем в електронний журнал дисципліни в день здачі іспиту і враховується в автоматизованому режимі при визначенні підсумкової семестрової оцінки студента з дисципліни за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС.

Оцінювання знань студентів здійснюється за такими критеріями:

Оцінка за інституційною шкалою	Узагальнений критерій
1	2
<i>Відмінно</i>	Студент глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає, логічний виклад відповіді державною мовою (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними інструментами. Студент не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки. При відповіді допустив дві-три несуттєві похибки.
<i>Добре</i>	Студент виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом і фаховою термінологією, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних задач; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання закономірностей тощо. Відповідь студента будується на основі самостійного мислення. Студент у відповіді допустив дві-три несуттєві помилки.
<i>Задовільно</i>	Студент виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь студента будується на рівні репродуктивного мислення, студент має слабкі знання структури курсу, допускає неточності і суттєві помилки у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим, набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача

	усунути неточності у відповіді.
<i>Незадовільно</i>	Студент виявив розрізнені, безсистемні знання, не вмів виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка "незадовільно" виставляється студенту, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення дисципліни.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми здобуття освіти у семестрі за ваговими коефіцієнтами

<i>Аудиторна робота</i>						<i>Самостійна, індивідуальна робота</i>				<i>Семестровий контроль, іспит</i>			
Перший семестр													
Поточні самостійні роботи (СР)						Контрольна робота, тестування (КР)		Індивідуальні домашні завдання (ТС, ІДЗ)				Підсумковий контроль (ПКЗ)	
1	2	3	4	5	6	1	2	1	2	3	4	1	
ВК*: 0,3						0,2		0,1				0,4	
Другий семестр													
Поточні самостійні роботи (СР)						Контрольна робота, тестування (КР)		Індивідуальні домашні завдання (ТС, ІДЗ)				Підсумковий контроль (ПКЗ)	
1	2	3	4	5		1	2	1	2	3	4	1	
ВК*: 0,3						0,2		0,1				0,4	

Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Інституційна інтервальна шкала балів	Інституційна оцінка, критерії оцінювання	
A	4,75–5,00	5	<i>Відмінно</i> – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навиків
B	4,25–4,74	4	<i>Добре</i> – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками
C	3,75–4,24	4	<i>Добре</i> – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками
D	3,25–3,74	3	<i>Задовільно</i> – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією
E	3,00–3,24	3	<i>Задовільно</i> – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00–2,99	2	<i>Незадовільно</i> – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00–1,99	2	<i>Незадовільно</i> – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни

9) ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

1. Матриці, види матриць. Дії над матрицями.
2. Множення матриць.
3. Визначники 2-го порядку.
4. Визначники 3-го порядку. Обчислення визначників.
5. Мінори та алгебраїчні доповнення.

6. Розклад визначника за елементами рядка або стовпця.
7. Обернена матриця.
8. Ранг матриці.
9. Формули Крамера для розв'язування систем лінійних рівнянь.
10. Розв'язування системи лінійних рівнянь з допомогою оберненої матриці.
11. Теорема Кронекера-Капеллі.
12. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Гауса.
13. Пряма на площині.
14. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом.
15. Рівняння прямої, що проходить через дану точку в заданому напрямі.
16. Рівняння прямої, що проходить через дві точки.
17. Канонічне рівняння прямої.
18. Параметричні рівняння прямої.
19. Рівняння прямої у відрізках.
20. Кут між двома прямими.
21. Умови паралельності та перпендикулярності двох прямих.
22. Відстань від точки до прямої.
23. Коло.
24. Еліпс.
25. Парабола.
26. Гіпербола.
27. Границя функції. Односторонні границі.
28. Порівняння нескінченно малих.
29. Еквівалентні нескінченно малі.
30. Перша та друга чудові границі.
31. Неперервність функції.
32. Точки розриву функції та їх класифікація.
33. Визначення похідної, її геометричний та механічний зміст.
34. Таблиця похідних.
35. Основні правила знаходження похідних.
36. Похідні вищих порядків.
37. Диференціювання функцій, заданих неявно та параметрично.
38. Визначення диференціала.
39. Теореми Ферма, Ролля, Коші, Лагранжа.
40. Правило Лопітала.
41. Необхідні та достатні умови зростання та спадання функції.
42. Екстремум функції.
43. Випуклість та вгнутість кривої.
44. Точки перегину кривої.
45. Асимптоти графіків функції.
46. Загальна схема дослідження функції та побудови її графіка.
47. Функція багатьох змінних.
48. Частинні похідні функції багатьох змінних.
49. Диференціал функції багатьох змінних.
50. Градієнт функції багатьох змінних.
51. Похідна функції в заданому напрямі.
52. Похідна складеної функції та функції заданої неявно.
53. Екстремум функції багатьох змінних.
54. Необхідні та достатні умови екстремуму функції багатьох змінних.
55. Невизначений інтеграл та його властивості.
56. Таблиця інтегралів. Безпосереднє інтегрування.
57. Інтегрування заміною змінної та частинами.
58. Інтегрування раціональних дробів.
59. Інтегрування тригонометричних функцій.
60. Інтегрування ірраціональних виразів.
61. Визначений інтеграл та його властивості. Формула Ньютона-Лейбніца.
62. Застосування визначеного інтеграла. Обчислення площ плоских фігур.
63. Диференціальні рівняння. Задача Коші.
64. Диференціальні рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними.
65. Однорідні диференціальні рівняння першого порядку.

66. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку.
67. Рівняння Бернуллі.
68. Рівняння у повних диференціалах. Приклад.
69. Диференціальні рівняння вищих порядків: рівняння, що допускають пониження порядку.
70. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами.

Приклади.

71. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами. Теорема про структуру загального розв'язку. Диференціальні рівняння із спеціальною правильною частиною.

72. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами. Метод варіації довільної сталої.

73. Поняття ряду. Приклади збіжних та розбіжних рядів. Необхідна та достатня умова збіжності ряду.

74. Ряди з додатними членами. Ознака порівняння. Приклади.

75. Ряди з додатними членами. Гранична ознака порівняння. Приклади.

76. Ряди з додатними членами. Ознака Даламбера. Приклади.

77. Ряди з додатними членами. Радикальна ознака Коші. Приклади.

78. Ряди з додатними членами. Інтегральна ознака Коші. Приклади.

79. Знакомінні ряди. Ознака Лейбніца. Приклади.

80. Абсолютно та умовно збіжні ряди. Приклади.

81. Функціональні ряди.

82. Степеневий ряд. Радіус, інтеграл та область збіжності степеневого ряду.

83. Розвинення функції в ряд. Ряд Тейлора та Маклорена.

84. Ряди Маклорена деяких елементарних функцій.

85. Застосування рядів до наближеного обчислення значень функцій, визначених інтегралів та розв'язування диференціальних рівнянь.

86. Задачі, що приводять до поняття подвійного інтеграла. Поняття подвійного інтеграла.

87. Обчислення подвійного інтеграла. Поняття повторного інтеграла. Подвійний інтеграл у полярних координатах.

88. Застосування подвійних інтегралів до задач геометрії та механіки (маса пластина, статичні моменти, моменти інерції).

89. Поняття потрійного інтеграла. Умови існування та властивості. Обчислення потрійного інтеграла.

90. Обчислення потрійного інтеграла. Потрійний інтеграл у полярних координатах. Застосування потрійних інтегралів до задач геометрії та механіки.

91. Поняття криволінійного інтеграла I роду (по довжині). Властивості. Обчислення.

92. Обчислення криволінійного інтеграла I роду та його застосування.

93. Поняття криволінійного інтеграла II роду (по координатах). Властивості. Обчислення криволінійного інтеграла II роду.

94. Застосування криволінійного інтеграла II роду.

95. Інтеграл по замкненому контуру. Формула Гріна. Умови незалежності криволінійного інтеграла від форми шляху інтегрування

96. Поверхневі інтеграли

97. Скалярне поле. Градієнт. Похідна в напрямі.

98. Векторне поле: потік, дивергенція. Циркуляція, ротор.

99. Комплексні числа.

100. Оригінали та зображення.

101. Знаходження оригіналів за заданим зображенням.

102. Застосування операційного числення до розв'язування диференціальних рівнянь та їх систем.

10) НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Освітній процес з дисципліни «Вища математика» повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою, яка розміщена в модульному середовищі. Викладачами кафедри підготовлені і видані такі роботи:

1. Самарук Н.М. Вища математика. Диференціальні рівняння. Ряди: практикум для студентів інженерно-технічних спеціальностей / Н.М.Самарук, О.А.Поплавська. - Хмельницький: ХНУ, 2020. – 107 с.

2. Вища математика. Методичні рекомендації до виконання практичних та індивідуальних завдань з дисципліни для здобувачів першого (бакалавр) рівня вищої освіти. Частина 1. / Н.М. Самарук, О.А.Поплавська. – Хмельницький: ХНУ, 2023. – 105 с.

3. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: курс лекцій для студентів ІТ-спеціальностей: навч. посіб / А.О. Рамський, Н.О. Ярецька, О.А. Поплавська. Хмельницький: ХНУ. 2023. 269 с.

11) РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Вища математика. Диференціальні рівняння. Ряди: практикум для студентів інженерно-технічних спеціальностей / Н.М.Самарук. О.А.Поплавська. – Хмельницький: ХНУ, 2020. – 107 с.

2. Вища математика. Методичні рекомендації до виконання практичних та індивідуальних завдань з дисципліни для здобувачів першого (бакалавр) рівня вищої освіти. Частина 1. / Н.М. Самарук, О.А.Поплавська. – Хмельницький: ХНУ, 2023. – 105 с.

3. Вища математика: Диференціальне числення функцій багатьох змінних. Навчальний посібник. [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за технічними спеціальностями / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад. : В.А. Пилипенко, Є.В. Массалітіна. — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 62 с.

4. Гречко А. Л., Дудкін М.Є. Збірник задач до розрахункових робіт з вищої математики: збірник завдань [Електронний ресурс] : навч. посіб. / КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021 – 280 с. – URL: Zbirnyk_zadach.pdf

5. Коваленко Л.Б. Вища математика. Модуль 3 : навч. посібник / Л. Б. Коваленко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 233 с.

6. Комплексний аналіз: навчальний посібник / П. В. Слюсарчук, Т. В. Боярищева, М. С. Герич, О. О. Погоріляк, О. О. Синявська, Г.І. Сливка-Тилишак. – Ужгород: «Шарк», 2020. – 174 с.

7. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: курс лекцій для студентів ІТ-спеціальностей: навч. посіб / А.О. Рамський, Н.О. Ярецька, О.А. Поплавська. Хмельницький: ХНУ. 2023. 269 с.

8. Математичний аналіз – 1: Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної : навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Математика» освітньо-професійної програми «Математика» / С. М. Гребенюк, Н. М. Д'яченко, М. І. Клименко, І. В. Красікова, О. О. Тітова, І. Г. Ткаченко. –Запоріжжя : Запорізький національний університет, 2024. – 480 с.

9. Математичний аналіз : навч. посіб. [Електронний ресурс] / А. І. Щерба, А. М. Нестеренко, І. В. Мірошкіна; В. О. Щерба; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2023. – 513 с.

10. Математичний аналіз : практикум для здобувачів / О.А.Жерновникова, Т.І.Дейніченко, О.Д. Чібісов. –Харків: Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, 2021. – 96 с.

11. Музиченко С., Філон Л. Практикум з математичного аналізу. Частина 1. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї змінної. Навчальний посібник [електронне видання]. – Чернігів: Національний університет «Чернігівський Колегіум »імені Т.Г. Шевченка, 2022. – 92 с.

12. Операційне числення : навч. посіб. / В. В. Веретельник, Г. М. Тимченко, І. О. Веретельник, О. В. Веретельник. – Харків: НТУ «ХПІ», 2021. – 81 с.

Додаткова

13. Вища математика. Ч. 3. Функції багатьох змінних : практикум / І. В. Хом'юк, В. В. Хом'юк. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – 70 с.

14. Потаніна Т.В. Вища математика: «Векторний аналіз і теорія поля». Теорія і практика: навч. посібник / Т.В. Потаніна. – Х.: НТУ «ХПІ», 2019. – 151с.

15. Ільченко О.В. Посібник з курсу “Математичний аналіз” для студентів ННІ «Інститут геології» - 2021. – 65с.

12) ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Модульне середовище. URL: <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=33>
2. Електронна бібліотека. URL: http://lib.khnu.km.ua/asp/php_f/page_lib.php.
3. Репозитарій ХНУ. URL : <https://library.khmnu.edu.ua/#>.