

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ



Декан факультету інформаційних технологій

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

01.09 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вища математика

Назва дисципліни

Галузь знань – F Інформаційні технології

Спеціальність – F3 Комп'ютерні науки

Рівень вищої освіти – Перший (бакалаврський)

Освітньо-професійна програма – Комп'ютерні науки

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

Форма здобуття освіти	Курс	Семестр	Загальний обсяг		Кількість годин						Курсовий проєкт	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
					Аудиторні заняття					Самостійна робота, у т.ч. ІРС			Залік	Іспит
			Кредити ЄКТС	Години	Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття					
Д	1	1	9	270	98	32		66		172				+
Д	1	2	6	180	66	16		50		114				+
Разом ДФН			15	450	164	48		116		286				2

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» за спеціальністю F3 «Комп'ютерні науки»

Робоча програма складена

Підпис автора(ів)

канд. фіз.-мат. наук, доцент Андрій РАМСЬКИЙ
Науковий ступінь, вчене звання, Ім'я, ПРІЗВИЩЕ автора(ів)

ст. викладач, Олена ПОПЛАВСЬКА

Схвалена на засіданні кафедри

Вищої математики та комп'ютерних застосувань

Протокол від 29.08.2025 № 1.

Зав. кафедри

Підпис

Андрій РАМСЬКИЙ

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Робоча програма розглянута та схвалена вченою радою факультету інформаційних технологій

Голова вченої ради факультету

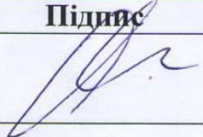
Підпис

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Хмельницький 2025

2. ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Посада	Назва кафедри	Підпис	Ініціали, ПРІЗВИЩЕ
Завідувач кафедри, д-р. техн. наук, проф.	Комп'ютерних наук		Олександр БАРМАК
Гарант освітньо-професійної програми, канд. техн. наук, доц.	Комп'ютерних наук		Олександр МАЗУРЕЦЬ

3. Пояснювальна записка

Дисципліна «Вища математика» є однією із дисциплін загальної підготовки і займає провідне місце у підготовці здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, очної (денної) (далі – денної) форми здобуття вищої освіти, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерні науки» в межах спеціальності F3 «Комп'ютерні науки».

Пререквізити – вихідна.

Постреквізити – Дискретна математика (ОЗП.02), Статистична обробка даних (ОЗП.03), Теорія алгоритмів (ОЗП.08), Дослідження операцій та основи теорії прийняття рішень (ОЗП.09), Інтелектуальний аналіз даних (ОФП.05), Кваліфікаційна робота (ОФП.18).

Відповідно до освітньої програми дисципліна сприяє забезпеченню:

компетентностей: здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов (ІК); здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК 01); здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування (ФК 01); здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проєктування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем (ФК 03); здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів (ФК 07);

програмних результатів навчання: застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук (ПРН 01); використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проєктування та реалізації об'єктів інформатизації (ПРН 02); проєктувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій (ПРН 05); використовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв'язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, особливостей чисельних методів та можливостей їх адаптації до інженерних задач, мати навички програмної реалізації чисельних методів (ПРН 06).

Мета дисципліни. Теоретико-прикладна підготовка здобувачів вищої освіти, спрямована на формування системи знань, умінь і навичок, необхідних для розв'язання прикладних і професійно орієнтованих задач з використанням методів математичного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії та математичного моделювання, що забезпечують обґрунтування, проєктування, аналіз і реалізацію об'єктів інформатизації в галузі комп'ютерних наук.

Предмет дисципліни. Поняття, методи і засоби неперервного математичного аналізу, лінійної алгебри та аналітичної геометрії, що застосовуються для моделювання, аналізу та розв'язання задач у сфері комп'ютерних наук.

Завдання дисципліни. Формування практичних навичок застосування методів неперервного математичного аналізу, лінійної алгебри та аналітичної геометрії для розв'язання типових задач у сфері комп'ютерних наук, математичного моделювання та дослідження моделей процесів, а також розвитку аналітичного та логічного мислення.

Результати навчання. Після вивчення дисципліни студент повинен: *володіти* професійною термінологією та основними поняттями неперервного математичного аналізу, лінійної алгебри та аналітичної геометрії; *розрізняти* та *застосовувати* основні методи дослідження функцій, розв'язування систем лінійних рівнянь і задач аналітичної геометрії; *формулювати* та *обґрунтовувати* математичні підходи до розв'язання прикладних задач; *застосовувати* методи чисельного диференціювання, інтегрування, розв'язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, програмно реалізовувати чисельні методи для прикладних задач; *здійснювати* логічне обґрунтування розв'язків, *інтерпретувати* отримані результати та захищати обраний метод розв'язання в межах вивченого матеріалу; *використовувати* математичний апарат для моделювання, аналізу та розв'язання складних професійних задач у сфері інформаційних технологій.

4. Структура залікових кредитів дисципліни

Назва розділу (теми)	Кількість годин, відведених на:		
	лекції	практичні заняття	СРС
	<i>Перший семестр</i>		
Тема 1. Лінійна алгебра	6	12	30
Тема 2. Векторна алгебра	4	8	20
Тема 3. Аналітична геометрія	6	12	31
Тема 4. Вступ до математичного аналізу	6	12	30
Тема 5. Диференціальне числення функції однієї змінної	6	14	35
Тема 6. Диференціальне числення функції багатьох змінних	4	8	26
Разом за 1-й семестр:	32	66	172
	<i>Другий семестр</i>		
Тема 7. Комплексна площина	2	6	12
Тема 8. Інтегральне числення функції однієї змінної	6	18	42
Тема 9. Диференціальні рівняння	4	12	28
Тема 10. Ряди	4	14	32
Разом за 2-й семестр:	16	50	114

5. Програма навчальної дисципліни

5.1 Зміст лекційного курсу

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
Перший семестр		
<i>Тема 1. Лінійна алгебра.</i>		6
1	Матриці та дії над ними. Загальні поняття. Види матриць. Основні арифметичні дії над матрицями. Елементарні перетворення матриць. Застосування в ІТ. Літ.: [1] с. 30-40; [2] с. 6-9; [3] с. 18-28	2
2	Визначники та їх властивості. Основні поняття. Обчислення визначників. Властивості визначників. Обернена матриця. Ранг матриці. Застосування в ІТ. Літ.: [1] с. 41-42; [2] с. 14-17, 26-29; [3] с. 5-18	2
3	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Основні поняття. Теорема Кронекера-Капеллі. Методи розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь: метод Крамера, матричний метод, метод Гауса. Однорідні СЛАР. Розв'язування систем лінійних рівнянь у задачах програмування, обробки даних та оптимізації обчислювальних процесів. Літ.: [1] с. 62-83; [2] с. 33-37; [3] с. 28-47	2
<i>Тема 2. Векторна алгебра.</i>		4
4	Вектори та дії над ними. Основні системи координат. Поняття вектора та дій над ними. Добутки векторів. Вектори та їх прикладне застосування у професійній діяльності фахівця з інформаційних технологій. Літ.: [1] с. 83-85; [2] с. 50-59; [3] с. 47-62	2
5	Поняття векторного простору. Основні поняття. Базис. Розклад вектора за базисом. Власні вектори та власні значення. Поняття про квадратичні форми. Моделювання геометричних об'єктів у комп'ютерній графіці, аналіз багатовимірних даних, обчислення у машинному навчанні. Літ.: [1] с. 85-112; [3] с. 148-251	2
<i>Тема 3. Аналітична геометрія.</i>		6
6	Пряма на площині. Основні види рівнянь прямих на площині. Взаємне розміщення прямих на площині. Відстань від точки до прямої. Літ.: [1] с. 122-136; [2] с. 78-81; [3] с. 62-74	2
7	Площина. Пряма у просторі. Основні види рівнянь площини. Умови паралельності та перпендикулярності площин. Відстань від точки до площини. Основні види рівнянь прямих у просторі. Взаємне розміщення прямих та прямих і площин у просторі. Літ.: [1] с. 148-156; [2] с. 100-105; [3] с. 74-93	2
8	Криві та поверхні другого порядку. Коло, еліпс, гіпербола, парабола; еліпсоїд, сфера, однопорожнинний та двопорожнинний гіперболоїди, еліптичний та гіперболічний параболоїди, конус та циліндр. Застосування: побудова моделей тривимірних сцен, комп'ютерна візуалізація, розпізнавання образів та алгоритми комп'ютерної графіки. Літ.: [1] с. 136-148, 156-160; [2] с. 88-91; [3] с. 93-115	2
<i>Тема 4. Вступ до математичного аналізу.</i>		6
9	Функція однієї змінної. Функції та способи її представлення. Класифікація функцій. Графіки елементарних функцій. Числова послідовність та її границя. Основні теореми. Літ.: [1] с. 189-215; [2] с. 123-132	2
10	Границя функції. Основні теореми про границі функцій. Нескінченно малі та великі величини, їх зв'язок. Порівняння нескінченно малих величин. Еквівалентні нескінченно малі функції та їх використання при обчисленні границь. Перша та друга особливі границі. Літ.: [1] с. 215-223; [2] с. 139-146	2
11	Неперервність функції. Означення неперервності функції. Точки розриву та їх класифікація. Властивості неперервних функцій. Оцінка поведінки алгоритмів, аналіз зміни даних у прикладних інформаційних системах. Літ.: [1] с. 223-245; [2] с. 155-158	2
<i>Тема 5. Диференціальне числення функції однієї змінної.</i>		6
12	Похідна функції та її диференціал. Означення і зміст похідної та її диференціалу. Правила диференціювання. Таблиця похідних. Логарифмічне диференціювання. Похідні від неявно та параметрично заданих функцій. Похідні вищих порядків. Правило Лопітала. Літ.: [1] с. 246-270; [2] с. 164-168, 175-180	2
13	Дослідження функцій за допомогою похідної. Монотонність та екстремум функції (локальний та глобальний). Опуклість та вгнутість кривих. Точки перегину. Асимптоти графіка функції. Загальна схема дослідження функції. Літ.: [1] с. 271-274, 277-290; [2] с. 187-192	2
14	Найбільше та найменше значення функції на відрізку. Оптимізація алгоритмів і функцій вартості, моделювання швидкості зміни процесів у системах керування та базах даних. Літ.: [1] с. 274-277; [2] с. 182	2

	<i>Тема 6. Диференціальне числення функцій багатьох змінних</i>	4
15	Функція багатьох змінних. Поняття функції багатьох змінних. Границя та неперервність функції двох змінних. Частинні похідні та повний диференціал функції багатьох змінних. Частинні похідні вищих порядків. Похідна за напрямком. Градієнт функції. Літ.: [1] с. 298-312; [2] с. 205-211, 220-223	2
16	Екстремуми функції двох змінних (безумовні: локальний та глобальний; умовний). Застосування функції Лагранжа до дослідження умовних екстремумів. Багатофакторна оптимізація у машинному навчанні, аналіз функцій втрат, моделювання технічних і економічних процесів. Літ.: [1] с. 313-320; [2] с. 223-225	2
	Разом за 1-й семестр:	32
	<i>Другий семестр</i>	
	<i>Тема 7. Комплексна площина</i>	2
1	Поняття комплексного числа. Операції з комплексними числами. Алгебраїчна, тригонометрична і показникова форма запису комплексного числа. Геометричне зображення комплексного числа. Арифметичні дії над комплексними числами. Формула Ейлера. Формула Муавра. Знаходження кореня комплексного числа. Літ.: [2] с. 113-117; [3] с. 113-125	2
	<i>Тема 8. Інтегральне числення функцій однієї змінної.</i>	6
2	Первісна функція та невизначений інтеграл. Методи інтегрування. Первісна функція та невизначений інтеграл. Основні властивості. Таблиця основних інтегралів. Інтегрування заміною змінних. Інтегрування частинами. Інтегрування раціональних, ірраціональних виразів та тригонометричних функцій. Літ.: [1] с. 321-347; [2] с. 235-251, 257-260	2
3	Визначений інтеграл. Невласний інтеграл. Поняття визначеного інтеграла. Властивості та оцінки визначеного інтеграла. Визначений інтеграл зі змінною верхньою межею. Формула Ньютона-Лейбніца. Невласні інтеграли першого та другого роду. Літ.: [1] с. 348-358, 361-362; [2] с. 273-277, 297-303	2
4	Застосування визначеного інтеграла. Обчислення площ плоских фігур. Довжина дуги кривої та маса плоскої лінії. Обчислення об'єму та площі поверхні тіл обертання. Статичні моменти, координати центра ваги. Моменти інерції. Обчислення роботи та шляху, пройденого матеріальною точкою. Інтегральні методи в алгоритмах аналізу даних. Літ.: [1] с. 359-361, 365; [2] с. 283-290	2
	<i>Тема 9. Диференціальні рівняння та їх системи.</i>	4
5	Диференціальні рівняння першого порядку. Загальні поняття. Задача Коші. Інтегрування диференціальних рівнянь з відокремленими та відокремлюваними змінними, однорідні диференціальні рівняння. Інтегрування лінійних диференціальних рівнянь, рівнянь Бернуллі Літ.: [1] с. 365-380; [2] с. 311-317	2
6	Диференціальні рівняння вищих порядків. Диференціальні рівняння 2-го та вищих порядків, що допускають пониження порядку. Лінійні однорідні та неоднорідні диференціальні рівняння. Метод варіації довільної сталої та метод невизначених коефіцієнтів. Моделювання динамічних процесів у кіберфізичних системах, прогнозування у штучному інтелекті, аналіз мережевих процесів. Літ.: [1] с. 380-386, 390-392; [2] с. 331-335, 339-345.	2
	<i>Тема 10. Ряди.</i>	4
7	Знакододатні та знакозмінні числові ряди. Основні поняття. Збіжність та сума ряду. Необхідна і достатні ознаки збіжності. Абсолютна та умовна збіжність знакозмінних рядів. Властивості абсолютно збіжних рядів. Літ.: [1] с. 397-409; [2] с. 416-419, 423-425	2
8	Функціональні та степеневі ряди. Розклад функції в степеневий ряд. Основні поняття. Інтервал та область збіжності ряду. Теорема Абеля. Радіус збіжності степеневому ряду. Диференціювання та інтегрування степеневих рядів. Ряди Тейлора та Маклорена. Чисельні методи розв'язування задач, апроксимація функцій у комп'ютерному моделюванні, оптимізація обчислень у програмуванні. Літ.: [1] с. 410-419; [2] с. 428-433	2
	Разом за 2-й семестр	16

5.2 Зміст практичних занять

№ п/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
Перший семестр		
<i>Тема 1. Лінійна алгебра.</i>		12
1	Матриці, дії над матрицями. Літ.: [4] с. 6-11	2
2	Елементарні перетворення матриць. Матричні рівняння. Застосування матриць у цифровій обробці інформації. Літ.: [4] с. 6-11	2
3	Обчислення визначників. Літ.: [4] с. 11-17	2
4	Обернена матриця. Ранг матриці. Літ.: [4] с. 17-25	2
5	Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Матричний метод, формули Крамера та метод Гауса. Літ.: [4] с. 25-35	2
6	Розв'язування однорідних та довільних системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Літ.: [4] с. 36-37	2
<i>Тема 2. Векторна алгебра.</i>		8
7	Вектори та лінійні операції над ними. Літ.: [4] с. 44-46, 49-50	2
8	Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів. Літ.: [4] с. 46-48, 50-54	2
9	Розклад вектора за базисом. Лінійна залежність та незалежність векторів. Літ.: [4] с. 55-58	2
10	Власні вектори та власні значення. Квадратичні форми. Літ.: [4] с. 58-61	2
<i>Тема 3. Аналітична геометрія.</i>		12
11	Основні види рівнянь прямої на площині. Літ.: [4] с. 65-78	2
12	Основні види рівнянь площини. Взаємне розміщення площин. Відстань від точки до площини. Літ.: [4] с. 80-87	2
13	Пряма у просторі. Взаємне розміщення прямих у просторі. Літ.: [4] с. 86-92	2
14	Взаємне розміщення прямої та площини. Літ.: [4] с. 86-92	2
15	Криві 2-го порядку (коло, еліпс, гіпербола та парабола). Літ.: [4] с. 93-99	2
16	Поверхні 2-го порядку. ТКР № 1 (з тем 1-3). Літ.: [6] с. 53-57	2
<i>Тема 4. Вступ до математичного аналізу.</i>		12
17	Функція однієї змінної та її властивості. Літ.: [2] с. 124-129	2
18	Числові послідовності. Границя числових послідовностей Літ.: [2] с. 132-138	2
19	Границя функції. Обчислення границь. Розкриття основних невизначеностей. Літ.: [6] с. 67-78	2
20	Перша і друга особливі границі. Еквівалентні функції. Літ.: [2] с. 153-154	2
21	Неперервність функції однієї змінної. Точки розривів функції. Літ.: [2] с. 158-163	2
22	Дослідження функції на неперервність. Літ.: [2] с. 158-163	2
<i>Тема 5. Диференціальне числення функції однієї змінної.</i>		14
23	Похідна та диференціал функції. Правила диференціювання. Похідна складеної функції. Літ.: [6] с. 78-89	2
24	Логарифмічне диференціювання. Похідна функції заданої неявно та параметрично Літ.: [2] с. 173-174	2
25	Обчислення похідних та диференціалів вищих порядків. Літ.: [6] с. 89-95	2
26	Правило Лопітала. Формула наближеного обчислення функції. Літ.: [2] с. 180-186	2
27	Дослідження функцій на монотонність та екстремум. Літ.: [6] с. 89-95	2

28	Найбільше, найменше значення функції на відрізку. Прикладні задачі з використанням диференціального числення функції однієї змінної у комп'ютерних науках. Літ.: [2] с. 196-204	2
29	Схема повного дослідження функції Літ.: [2] с. 196-204	2
	<i>Тема 6. Диференціальне числення функцій багатьох змінних.</i>	8
30	Диференціювання функції багатьох змінних. Частинні похідні та повний диференціал функції багатьох змінних Літ.: [2] с. 213-219	2
31	Похідна від функції багатьох змінних, заданої неявно. ТКР № 2 (з тем 4-6). Літ.: [6] с. 95-111	2
32	Безумовний та умовний екстремуми функції багатьох змінних. Літ.: [6] с. 95-111, [2] с. 224-225	2
33	Прикладні задачі з використанням диференціального числення у комп'ютерних науках.	2
	Разом за 1-й семестр	66
	<i>Другий семестр</i>	
	<i>Тема 7. Комплексна площина</i>	6
1	Комплексні числа та дії над ними. Літ.: [6] с. 111-118	2
2	Формула Ейлера. Формула Муавра Літ.: [6] с. 111-118	2
3	Знаходження кореня комплексного числа Розв'язування комплексних рівнянь та нерівностей. ТК № 1 (комплексні числа) Літ.: [2] с. 122-123	2
	<i>Тема 8. Інтегральне числення функцій однієї змінної.</i>	18
4	Невизначений інтеграл. Безпосереднє інтегрування. Інтегрування заміною змінних. Літ.: [2] с. 239-247	2
5	Інтегрування частинами Літ.: [2] с. 247-248	2
6	Інтегрування раціональних функцій. Літ.: [2] с. 251-257	2
7	Інтегрування ірраціональних функцій Літ.: [6] с. 118-131	2
8	Інтегрування тригонометричних функцій. Літ.: [2] с. 261-272	2
9	Визначений інтеграл та його обчислення. Літ.: [6] с. 131-136	2
10	Невласні інтеграли. Літ.: [2] с. 145-150	2
11	Застосування визначених інтегралів: до обчислення довжин дуг, площ криволінійних трапецій. Обчислення об'ємів та площ поверхонь тіл обертання. Літ.: [2] с. 291-298	2
12	Прикладні задачі з використанням інтегрального числення у комп'ютерних науках. ТКР №1 (з тем 7-8). Літ.: [2] с. 291-298	2
	<i>Тема 9. Диференціальні рівняння та їх системи.</i>	12
13	Інтегрування диференціальних рівнянь з відокремленими та відокремлюваними змінними. Задача Коші. Літ.: [5] с. 4-10	2
14	Інтегрування однорідних диференціальних рівнянь першого порядку. Літ.: [5] с. 11-14	2
15	Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі. Літ.: [5] с. 15-25	2
16	Диференціальні рівняння 2-го порядку, що допускають пониження порядку. Літ.: [5] с. 32-37	2
17	Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Літ.: [5] с. 38-40	2
18	Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Літ.: [5] с. 41-50	2
	<i>Тема 10. Ряди.</i>	14
19	Числові ряди з додатними членами. Гранична ознака порівняння. Ознака Д'Аламбера. Літ.: [5] с. 58-68	2
20	Числові ряди з додатними членами. Радикальна та інтегральна ознаки Коші. Літ.: [5] с. 58-68	2
21	Знакозмінні числові ряди. Ознака Лейбніца. Умовна та абсолютна збіжність. Літ.: [5] с. 69-74	2

22	Функціональні та степеневі ряди. Область збіжності функціональних рядів. Ознаки Д'Аламбера та радикальна ознака Коші. Радіус та інтервал збіжності степеневих рядів Літ.: [5] с. 75-80	2
23	Розклад функції в степеневий ряд. Ряди Тейлора та Маклорена. ТКР №2 (з тем 9-10). Літ.: [5] с. 81-83, 86	2
24	Застосування рядів до наближених обчислень. Літ.: [5] с. 83-85, 87-88	2
25	Узагальнююче заняття	2
Разом за 2-й семестр		50

Примітки: ТКР – тематична контрольна робота, ІДЗ – індивідуальне домашнє завдання.

5.3 Зміст самостійної (у т.ч. індивідуальної) роботи здобувача вищої освіти

Самостійна робота студентів денної форми здобуття освіти полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу з відповідних джерел інформації, підготовці до практичних занять та тематичних контрольних робіт, виконанні індивідуальних домашніх завдань тощо. Крім цього до послуг студентів сторінка навчальної дисципліни у Модульному середовищі для навчання, де розміщені Робоча програма дисципліни та необхідні документи з її навчально-методичного забезпечення.

Номер тижня	Вид самостійної роботи	Кількість годин
Перший семестр		
1	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т1, підготовка до практичних занять №1 та 2, виконання ІДЗ№1.	9
2	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т1, підготовка до практичних занять №3 та 4, виконання ІДЗ№1.	9
3	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т1, підготовка до практичних занять №5 та 6, виконання ІДЗ№1.	12
4	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т2, підготовка до практичних занять №7 та 8, виконання ІДЗ№1.	10
5	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т2, підготовка до практичних занять №9 та 10, виконання ІДЗ№1.	10
6	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т3, підготовка до практичних занять №11 та 12, підготовка до захисту ІДЗ№1.	10
7	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т3, підготовка до практичних занять №13 та 14.	9
8	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т3, підготовка до практичних занять №15 та 16. Підготовка до ТКР №1 з тем 1-3.	12
9	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т4, підготовка до практичних занять №17 та 18, виконання ІДЗ№2.	10
10	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т4, підготовка до практичних занять №19 та 20, виконання ІДЗ№2.	10
11	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т4, підготовка до практичних занять №21 та 22, виконання ІДЗ№2.	10
12	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т5, підготовка до практичних занять №23 та 24, виконання ІДЗ№2.	10
13	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т5, підготовка до практичних занять №25 та 26, виконання ІДЗ№2.	10
14	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т5, підготовка до практичних занять №27 та 28, виконання ІДЗ№2.	10
15	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т5-6, підготовка до практичних занять №29 та 30, підготовка до захисту ІДЗ№2.	12
16	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т6, підготовка до практичних занять №31 та 32, Підготовка до ТК №2 з тем 4-6.	12
17	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т6, підготовка до практичного заняття №33.	7
Разом 1-й семестр:		172
Другий семестр		
1	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т7, підготовка до практичних занять №1 та 2.	8
2	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т7, підготовка до практичного заняття №3.	4
3	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т8, підготовка до практичних занять №4 та 5, виконання ІДЗ№1.	8
4	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т8, підготовка до практичного заняття №6, виконання ІДЗ№1.	5
5	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т8, підготовка до практичних занять №7 та 8, виконання ІДЗ№1.	8
6	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т8, підготовка до практичного заняття №9, виконання ІДЗ№1.	5

7	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т8, підготовка до практичних занять №10 та 11, виконання ІДЗ№1.	8
8	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т8, підготовка до практичного заняття №12, підготовка до захисту ІДЗ№2. Підготовка до ТКР №1 з тем 7-8.	8
9	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т9, підготовка до практичних занять №13 та 14, виконання ІДЗ№2.	8
10	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т9, підготовка до практичного заняття №15, виконання ІДЗ№2.	6
11	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т9, підготовка до практичних занять №16 та 17, виконання ІДЗ№2.	8
12	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т9, підготовка до практичного заняття №18, виконання ІДЗ№2.	6
13	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т10, підготовка до практичних занять №19 та №20, виконання ІДЗ№2.	8
14	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т10, підготовка до практичного заняття №21, виконання ІДЗ№2.	5
15	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т10, підготовка до практичних занять №22 та 23, підготовка до захисту ІДЗ№2. Підготовка до ТК №2 з тем 9-10.	9
16	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т10, підготовка до практичного заняття №24.	5
17	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т10 підготовка до практичного заняття №25.	5
Разом:		114

Примітки: Т – тема навчальної дисципліни, ТКР – тематична контрольна робота.

На самостійне опрацювання студентів виносяться визначені у методичних рекомендаціях до практичних занять та самостійної роботи індивідуальні домашні завдання (ІДЗ) з відповідних тем. Керівництво самостійною роботою та контроль за виконанням індивідуального завдання здійснюється викладачем згідно з розкладом консультацій у позаурочний час.

Вимоги до виконання індивідуального домашнього завдання викладені в Модульному середовищі для навчання на сторінці навчальної дисципліни.

6. Технології та методи навчання

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій та методів навчання, зокрема: лекції (з використанням методів візуалізації, проблемного й інтерактивного навчання, мотиваційних прийомів, інформаційно-комунікаційних технологій); практичні заняття (з використанням інструктування, демонстрування, розв'язування типових і прикладних задач, презентацій, елементів дискусії тощо); самостійна робота (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання практичних робіт, поточного та підсумкового контролю, виконання індивідуальних домашніх завдань), з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій та технологій дистанційного навчання.

7. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час аудиторних практичних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком освітнього процесу, в т.ч. з використанням Модульного середовища для навчання. При цьому використовуються такі методи поточного контролю:

- оцінювання результатів роботи на практичних заняттях (опитування з теоретичного матеріалу, розв'язування задач, участь у дискусіях та аналізі ситуаційних прикладів);
- тематичні контрольні роботи, спрямовані на перевірку засвоєння теоретичного матеріалу та сформованості практичних умінь з відповідних тем;
- оцінювання результатів виконання індивідуальних домашніх завдань.

При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати як поточного контролю, так і підсумкового контролю, який проводиться з усього матеріалу дисципліни за білетами, попередньо розробленими і затвердженими на засіданні кафедри. Здобувач вищої освіти, який набрав з будь-якого виду навчальної роботи, суму балів нижчу за 60 відсотків від максимального балу, **не допускається** до семестрового контролю, поки не виконає обсяг роботи, передбачений Робочою програмою. Здобувач вищої освіти, який набрав позитивний середньозважений бал (60 відсотків і більше від максимального балу) з усіх видів поточного контролю і не склав іспит, вважається таким, який **має** академічну заборгованість. Ліквідація академічної заборгованості із семестрового контролю здійснюється у період екзаменаційної сесії або за графіком, встановленим деканатом відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ».

8. Політика дисципліни

Політика навчальної дисципліни загалом визначається системою вимог до здобувача вищої освіти, що передбачені чинними положеннями Університету про організацію і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу. Зокрема, проходження інструктажу з техніки безпеки; відвідування занять з дисципліни є обов'язковим. За об'єктивних причин (підтверджених документально) теоретичне навчання за погодженням із лектором може відбуватись в он-лайн режимі. Успішне опанування дисципліни і формування фахових компетентностей і програмних результатів навчання передбачає необхідність підготовки практичних занять (вивчення теоретичного матеріалу з теми, активно працювати на занятті, розв'язувати задачі, брати участь у дискусіях щодо прийнятих рішень при виконанні здобувачами задач тощо).

Здобувачі вищої освіти мають дотримуватися встановлених термінів виконання всіх видів навчальної роботи

відповідно до робочої програми навчальної дисципліни. Пропущене практичне заняття студент зобов'язаний відпрацювати у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється за результатами опитування під час практичних занять, тематичних контрольних робіт й виконання індивідуальних домашніх завдань. Виконання індивідуального завдання завершується його здачею на перевірку у терміни, встановлені графіком самостійної роботи.

Здобувач вищої освіти, виконуючи індивідуальні домашні завдання та тематичні контрольні роботи з дисципліни, має дотримуватися політики доброчесності (заборонені списування, плагіат (в т.ч. із використанням мобільних девайсів)) У разі виявлення порушення політики академічної доброчесності в будь-яких видах навчальної роботи здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати завдання з відповідної теми (виду роботи), що передбачені робочою програмою. Будь-які форми порушення академічної доброчесності **не допускаються**.

У межах вивчення навчальної дисципліни здобувачам вищої освіти передбачено визнання і зарахування результатів навчання, набутих шляхом неформальної освіти, що розміщені на доступних платформах, які сприяють формування компетентностей і поглибленню результатів навчання, визначених робочою програмою дисципліни, або забезпечують вивчення відповідної теми та/або виду робіт з програми навчальної дисципліни (детальніше у Положенні про порядок визнання та зарахування результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ).

9. Оцінювання результатів навчання студентів у семестрі

Оцінювання академічних досягнень здобувача вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». При поточному оцінюванні виконаної здобувачем роботи з кожної структурної одиниці і отриманих ним результатів викладач виставляє йому певну кількість балів із встановлених Робочою програмою для цього виду роботи. При цьому кожна структурна одиниця навчальної роботи може бути зарахована, якщо здобувач набрав не менше 60 відсотків (мінімальний рівень для позитивної оцінки) від максимально можливої суми балів, призначеної структурній одиниці.

При оцінюванні результатів навчання здобувачів вищої освіти з будь-якого виду навчальної роботи (структурної одиниці) рекомендується використовувати наведені нижче узагальнені критерії:

Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти

Оцінка та рівень досягнення здобувачем запланованих ПРН та сформованих компетентностей	Узагальнений зміст критерія оцінювання
Відмінно (високий)	Здобувач вищої освіти 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, структурований виклад відповіді мовою викладання (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння сучасним математичним апаратом, математичним моделюванням процесів, обробкою та аналізом результатів обчислювального експерименту та прикладними програмами. Здобувач не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки, демонструє практичні навички з вирішення фахових завдань. При відповіді допустив дві-три несуттєві похибки .
Добре (середній)	Здобувач вищої освіти виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом, 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 правил, закономірностей тощо. Відповідь здобувача вищої освіти будується на основі самостійного мислення. Здобувач вищої освіти у відповіді допустив дві-три несуттєві помилки .
Задовільно (достатній)	Здобувач вищої освіти 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 здобувача вищої освіти будується на рівні репродуктивного мислення, здобувач вищої освіти має слабкі знання структури навчальної дисципліни, 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.

Незадовільно (недостатній)	Здобувач вищої освіти виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє 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 здобувачеві вищої освіти, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення навчальної дисципліни.
----------------------------	---

Структурування дисципліни за видами навчальної роботи і оцінювання результатів навчання студентів денної форми здобуття освіти у семестрі

Аудиторна робота								Контрольні заходи		Самостійна робота		Семестровий контроль	Разом
перший семестр													
Практичні заняття								Тематична контрольна робота ТКР		ІДЗ		Іспит	Сума балів
1-4	5-8	9-12	13-16	17-20	21-24	25-28	29-33	1	2	1	2		
Кількість балів за вид навчальної роботи (мінімум-максимум)													
3-5								3-5		3-5		24-40	60-100*
24-40								6-10		6-10		24-40	
другий семестр													
Практичні заняття								Тематична контрольна робота ТКР		ІДЗ		Іспит	Сума балів
1-4	5-8	9-12	13-16	17-20	21-25			1	2	1	2		
Кількість балів за вид навчальної роботи (мінімум-максимум)													
3-5								6-10		3-5		24-40	60-100*
18-30								12-20		6-10		24-40	

Примітки: *За набрану з будь-якого виду навчальної роботи з дисципліни кількість балів, нижче встановленого мінімуму, здобувач отримує незадовільну оцінку і має її перездати у встановлений викладачем (деканом) термін. Інституційна оцінка встановлюється відповідно до таблиці «Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС».

Оцінювання на практичних заняттях

Оцінка, яка виставляється за практичне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів на знання теоретичного матеріалу з теми; вільне володіння студентом математичною термінологією і уміння професійно обґрунтувати прийняті рішення при розв'язуванні задач; результати самостійних робіт.

При оцінюванні практичного завдання викладач керується узагальненими критеріями, наведеними у таблиці «Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти» (мінімальний позитивний бал – 3 бали,

При отриманні негативної оцінки за практичне завдання її слід перездати до терміну *наступного* контролю.

Оцінювання результатів тематичної контрольної роботи

Тематичні контрольні роботи, передбачені Робочою програмою, проводяться у формі тестування, яке включає рівнозначні за оцінюванням завдання, спрямовані на перевірку засвоєння теоретичного матеріалу та сформованості практичних умінь. Завдання подаються у вигляді задач з вибором однієї правильної відповіді або у відкритій формі. У тест міститься 10 завдань.

Відповідно до таблиці структурування видів робіт за тематичну контрольну роботу в *першому семестрі* здобувач залежно від кількості правильних відповідей може отримати від 3 до 5 балів роботу, а в *другому семестрі* здобувач залежно від кількості правильних відповідей може отримати від 6 до 10 балів.

Розподіл балів в залежності від наданих правильних відповідей на тестові завдання в 1 семестрі

Кількість правильних відповідей	0-5	6	7	8	9	10
Відсоток правильних відповідей	0-59	60-70		80	90-100	
Кількість отриманих балів	0	3		4	5	

На тестування відводиться 30-35 хвилин.

Розподіл балів в залежності від наданих правильних відповідей на тестові завдання в 2 семестрі

Кількість правильних відповідей	0-5	6	7	8	9	10
Відсоток правильних відповідей	0-59	60	70	80	90	100
Кількість отриманих балів	0	6	7	8	9	10

На тестування відводиться 40-45 хвилин.

Студент виконує тематичну контрольну роботу в он-лайн режимі у Модульному середовищі для навчання. Також, студент може проходити її письмово, записуючи правильні відповіді у талоні відповідей. При отриманні негативної оцінки тематичну контрольну роботу слід перездати до терміну *наступного* контролю.

Оцінювання результатів виконання індивідуального домашнього завдання

Виконане та оформлене відповідно до вимог, визначених Методичними рекомендаціями, індивідуальне домашнє завдання (ІДЗ) комплексно оцінюється викладачем з урахуванням таких критеріїв: самостійність виконання; правильність

розв'язання поставлених задач; обґрунтованість вибору методів розв'язання; повнота пояснень та аргументованість відповідей; якість оформлення та дотримання вимог до структури і змісту роботи.

Результат виконання здобувачем вищої освіти кожного ІДЗ оцінюється відповідно до таблиці **Критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти** з урахуванням рівня досягнення запланованих програмних результатів навчання та сформованих компетентностей. За підсумками захисту присвоюється відповідна сума балів (мінімальний позитивний бал – 3 бали, максимальний – 5 балів).

У разі, якщо здобувач вищої освіти виявив рівень знань і виконання ІДЗ, що нижчий ніж 60 відсотків від максимальної кількості балів, встановленої Робочою програмою для цієї структурної одиниці, завдання не зараховується. У такому випадку студент має повторно опрацювати зміст завдання, усунути помилки та здати на перевірку доопрацьоване ІДЗ у терміни, погоджені з викладачем.

Оцінювання результатів підсумкового семестрового контролю (іспит)

Освітня програма передбачає підсумковий семестровий контроль з дисципліни у формі іспиту, завданням якого є системне й об'єктивне оцінювання як теоретичної, так і практичної підготовки здобувача з навчальної дисципліни. Складання іспиту відбувається за попередньо розробленими і затвердженими на засіданні кафедри білетами. Відповідно до цього в екзаменаційному білеті пропонується поєднання питань як теоретичного (в т.ч. у тестовій формі), так і практичного характеру.

Структура білету для першого і другого семестрів однакова.

Таблиця – Оцінювання результатів підсумкового семестрового контролю здобувачів денної форми навчання (40 балів для підсумкового контролю)

Види завдань	Для кожного окремого виду завдань		
	Мінімальний (достатній) бал (задовільно)	Потенційні позитивні бали* (середній бал) (добре)	Максимальний (високий) бал (відмінно)
Теоретичне питання	3	4	5
Практичне завдання №1	3	4	5
Практичне завдання №2	6	8	10
Практичне завдання №3	6	8	10
Практичне завдання №4	6	8	10
Разом:	24	32	40

Примітка. *Позитивний бал за іспит, відмінний від мінімального (24 бали) та максимального (40 балів), знаходиться в межах 25-39 балів та розраховується як сума балів за усі структурні елементи (завдання) іспиту.

Для кожного окремого виду завдань підсумкового семестрового контролю застосовуються критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти, наведені вище (**Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти**).

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС визначається в автоматизованому режимі після внесення викладачем результатів оцінювання у балах з усіх видів навчальної роботи до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені нижче у таблиці «Співвідношення».

Семестровий іспит виставляється, якщо загальна сума балів, яку набрав студент з дисципліни за результатами поточного контролю, знаходиться у межах від 60 до 100 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться оцінка «відмінно/добре/задовільно», а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом сумі балів відповідно до таблиці Співвідношення.

Таблиця – Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Рейтингова шкала балів	Інституційна оцінка (рівень досягнення здобувачем вищої освіти запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни)	
		Залік	Іспит/диференційований залік
A	90-100	Зараховано	Відмінно/Excellent – високий рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни, що свідчить про безумовну готовність здобувача до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
B	83-89		Добре/Good – середній (максимально достатній) рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
C	73-82		Задовільно/Satisfactory – Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати навчання з навчальної дисципліни
D	66-72		
E	60-65		
FX	40-59	Незараховано	Незадовільно/Fail – Низка запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни відсутня. Рівень набутих результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
F	0-39		Незадовільно/Fail – Результати навчання відсутні

10. Питання для самоконтролю результатів навчання

Перший семестр

1. Визначники 2-го, 3-го та n -го порядків: означення, властивості.
2. Обчислення визначників.
3. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь методом Крамера.
4. Матриці; дії над матрицями.
5. Обернена матриця.
6. Ранг матриці. Елементарні перетворення матриць
7. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь матричним методом.
8. Розв'язування і дослідження систем лінійних алгебраїчних рівнянь методом Гаусса.
9. Розв'язування однорідних і довільних систем лінійних алгебраїчних рівнянь.
10. Геометричні вектори; означення, лінійні операції з векторами.
11. Скалярний добуток векторів: означення, властивості, застосування.
12. Векторний та мішаний добуток векторів: означення, властивості, застосування.
13. Лінійні оператори. Власні числа. Власні вектори.
14. Рівняння прямої на площині. Взаємне розміщення прямих.
15. Рівняння площини. Взаємне розміщення площин.
16. Рівняння прямої у просторі. Взаємне розміщення прямих у просторі.
17. Взаємне розміщення площин та прямих у просторі.
18. Криві та поверхні 2-го порядку. Їх канонічні рівняння.
19. Поняття функції точки: означення, основні поняття.
20. Поняття границі функції. Основні теореми про границі.
21. Перша і друга особливі границі.
22. Нескінченно малі і нескінченно великі функції.
23. Неперервність функції. Класифікація розривів функції.
24. Властивості функцій неперервних у замкнутій обмеженій області.
25. Означення похідної функції у точці. Зміст похідної.
26. Таблиця похідних.
27. Правила диференціювання. Похідна складеної і оберненої функцій.
28. Поняття диференціала функції однієї змінної.
29. Похідні і диференціали вищих порядків.
30. Основні теореми диференціального числення.
31. Правило Лопіталя.
32. Умови монотонності функції.
33. Екстремуми функції. Необхідна і достатні умови екстремуму.
34. Опухлість функції; точки перегину.
35. Асимптоти графіка функції.
36. Загальна схема дослідження функції за допомогою похідних.
37. Частинні похідні функції від двох змінних.
38. Екстремум функції від двох змінних.
39. Градієнт, похідна за напрямком, напрямні косинуси.

Другий семестр

1. Поняття комплексного числа. Алгебраїчна форма.
2. Геометричне зображення комплексних чисел на площині (площина Аргана).
3. Модуль і аргумент комплексного числа.
4. Додавання та віднімання комплексних чисел. Геометрична інтерпретація.
5. Множення і ділення комплексних чисел у алгебраїчній та тригонометричній формах.
6. Тригонометрична та показникова форма комплексного числа.
7. Формула Муавра та її застосування.
8. Добування коренів із комплексного числа.
9. Застосування комплексних чисел у фізиці, інженерії та інформаційних технологіях.
10. Первісна функція. Невизначений інтеграл та його властивості.
11. Заміна змінної у невизначеному інтегралі. Занесення виразу під знак диференціала.
12. Інтегрування частинами у невизначеному інтегралі.
13. Інтегрування раціональних функцій.
14. Інтеграли від деяких функцій, що містять квадратний тричлен.
15. Інтегрування тригонометричних функцій. Універсальна тригонометрична підстановка.
16. Інтегрування деяких ірраціональних функцій.
17. Означення визначеного інтеграла. Основні властивості визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца.
18. Заміна змінної у визначеному інтегралі.
19. Інтегрування частинами у визначеному інтегралі.
20. Застосування визначеного інтеграла у прикладних задачах (обчислення площ, довжин кривих, об'ємів тіл обертання).
21. Диференціальні рівняння, основні поняття.
22. Диференціальні рівняння першого порядку (з відокремленими змінними, однорідні, лінійні, Бернуллі, у повних диференціалах).
23. Диференціальні рівняння другого порядку, що допускають пониження порядку.

24. Лінійні однорідні диференціальні рівняння.
25. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння.
26. Системи диференціальних рівнянь. Методи їх розв'язування.
27. Використання чисельних методів розв'язування диференціальних рівнянь в ІТ.
28. Поняття числового ряду та його частинної суми. Збіжність числового ряду.
29. Необхідна умова збіжності числового ряду.
30. Достатні ознаки збіжності числових рядів (порівняння, інтегральна та радикальна ознаки Коші, Д'Аламбера).
31. Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца.
32. Абсолютно і умовно збіжні ряди.
33. Степеневі ряди. Радіус збіжності.
34. Поняття про функціональні ряди. Область збіжності.
35. Ряд Тейлора та Маклорена: розкладання елементарних функцій
36. Використання рядів для наближених обчислень
37. Апроксимація функцій степеневими рядами.
38. Застосування рядів у програмуванні, обробці сигналів, комп'ютерній графіці.

11. Навчально-методичне забезпечення

Освітній процес з дисципліни «Вища математика» повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою. Зокрема, викладачами кафедри підготовлені і видані такі роботи:

1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія : курс лекцій для студентів ІТ спеціальностей / А. О. Рамський, Н.О. Ярецька, О. А. Поплавська. – Хмельницький : ХНУ, 2022. – 257 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. Диференціальні рівняння. Ряди: практикум для студентів інж.-техн. спец. уклад.: Н.М. Самарук, О.А. Поплавська. – Хмельницький:ХНУ,2020.– 107с.
4. Вища математика : методичні вказівки до вивчення курсу для студентів інженерних спеціальностей / А. О. Рамський, Н. О. Ярецька. – Хмельницький : ХНУ, 2021. – 180 с.
5. Використання Maple при вивченні обчислювальної математики: Методичні вказівки до практичних та лабораторних робіт для студентів інженерних спеціальностей /А.О Рамський, Н.О. Ярецька. – Хмельницький: ХНУ, 2019. – 105 с.

12. Матеріально-технічне та програмне забезпечення дисципліни

Інформаційна та комп'ютерна підтримка: ПК, планшет, смартфон або інший мобільний пристрій, проектор. Програмне забезпечення: програми Microsoft Office або аналогічні, доступ до мережі Інтернет, робота з презентаціями.

Вивчення навчальної дисципліни не потребує використання спеціального програмного прикладного забезпечення, крім загальноновживаних програм і операційних систем.

13. Рекомендована література:

Основна

1. Пасічник Я. А. Вища математика : підручник. Острог : Видавництво Національного університету «Острозька академія», 2021. 432 с.
2. Дудкін М.Є., Дюженкова О.Ю., Степахно І.В. Вища математика: підручник для здобувачів ступеня бакалавра за інженерними спеціальностями. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 449 с.
3. Рамський А.О., Ярецька Н.О., Поплавська О.А. Лінійна алгебра та аналітична геометрія : курс лекцій для студентів ІТ спеціальностей. Хмельницький : ХНУ, 2022. 257 с.
4. Самарук Н.М., Поплавська О.А. Вища математика. Методичні рекомендації до виконання практичних та індивідуальних завдань з дисципліни для здобувачів першого (бакалавр) рівня вищої освіти. Частина 1. Хмельницький: ХНУ, 2023. 105 с.
5. Самарук Н.М., Поплавська О.А. Вища математика. Диференціальні рівняння. Ряди: практикум для студентів інженерно-технічних спеціальностей. Хмельницький: ХНУ,2020. 107с.
6. Рамський А.О., Ярецька Н.О. Вища математика: методичні вказівки до вивчення курсу для студентів інженерних спеціальностей. Хмельницький : ХНУ, 2021. 180 с.

Додаткова

1. Скуратовський Р. В. Вища математика з прикладами і задачами : підручник. Київ : Національна академія управління, 2021. 232 с.
2. Потаніна Т. В. Вища математика: «Векторний аналіз і теорія поля». Теорія і практика : навч. посіб. Харків : НТУ «ХПІ», 2019. 151 с.
3. Задерей П. В., Лагода О. А., Нестеренко О. Б., Харитонova М. О. Інтегральне числення : навч. посіб. Київ : КНУТД, 2021. 216 с.
4. Польгун К. В. Диференціальне числення функції однієї змінної (компетентнісний підхід) : навч. посіб. Кривий Ріг : Криворізький державний педагогічний університет, 2019. 112 с.
5. Кагадій Т. С., Сушко Л. Ф., Щербина І. В., Онопрієнко О. Д., Шпорта А. Г. Диференціальні рівняння: теорія, приклади, розв'язання : навч. посіб. Дніпро : ДДАЕУ, 2022. 190 с.

6. Практикум з курсу «Математичний аналіз». Теорія границь : навчально-методичний посібник / О. В. Костюк [та ін.] ; Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут». Харків : Друкарня Мадрид, 2022. 195 с. Режим доступу: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/62942>

7. Практикум з курсу «Математичний аналіз». Диференціальне числення : навчально-методичний посібник / О. В. Костюк [та ін.] ; Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут». Харків : Друкарня Мадрид, 2022. 291 с. Режим доступу: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/62939>

8. Вища математика у прикладах і задачах : навчально-методичний посібник : у 2-х ч. Ч. 2. Теорія границь. Диференціальне та інтегральне числення / Т. Л. Корніль [та ін.] ; Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут». Харків : Друкарня Мадрид, 2022. 188 с. Режим доступу: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/62938>

9. Невизначений та визначений інтеграли : навчально-методичний посібник / Ю. І. Першина [та ін.] ; Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут». Харків : Друкарня Мадрид, 2022. 188 с. Режим доступу: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/58324>

10. Практикум з курсу «Математичний аналіз». Інтегральне числення функції однієї змінної : навчально-методичний посібник / О. В. Костюк [та ін.] ; Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут». Харків : Друкарня Мадрид, 2022. 197 с. Режим доступу: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/62941>

14. Інформаційні ресурси

1. Модульне середовище для навчання. URL : <https://msn.khmnmu.edu.ua/course/view.php?id=7521>

2. Електронна бібліотека ХНУ. URL: <http://library.khmnmu.edu.ua/>

3. Інституційний репозитарій ХНУ. URL : <https://elar.khmnmu.edu.ua/home>

ВИЩА МАТЕМАТИКА

Тип дисципліни	Обов'язкова
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Мова викладання	Українська
Семестр	Перший – другий
Кількість призначених кредитів ЄКТС	15,0
Форми здобуття освіти, для яких викладається дисципліна	Очна (денна)

Результати навчання. Після вивчення дисципліни студент повинен: *володіти* професійною термінологією та основними поняттями неперервного математичного аналізу, лінійної алгебри та аналітичної геометрії; *розрізняти* та *застосовувати* основні методи дослідження функцій, розв'язування систем лінійних рівнянь і задач аналітичної геометрії; *формулювати* та *обґрунтовувати* математичні підходи до розв'язання прикладних задач; *застосовувати* методи чисельного диференціювання, інтегрування, розв'язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, програмно реалізовувати чисельні методи для прикладних задач; *здійснювати* логічне обґрунтування розв'язків, *інтерпретувати* отримані результати та захищати обраний метод розв'язання в межах вивченого матеріалу; *використовувати* математичний апарат для моделювання, аналізу та розв'язання складних професійних задач у сфері інформаційних технологій.

Зміст навчальної дисципліни. Лінійна та векторна алгебра; аналітична геометрія; вступ до математичного аналізу; диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних, комплексні числа; інтегральне числення функції однієї змінної; диференціальні рівняння; ряди.

Пререквізити: вихідна.

Постреквізити: дискретна математика, статистична обробка даних, теорія алгоритмів, дослідження операцій та основи теорії прийняття рішень, інтелектуальний аналіз даних, кваліфікаційна робота.

Запланована навчальна діяльність: Мінімальний обсяг навчальних занять в одному кредиті ЄКТС навчальної дисципліни для *першого* (бакалаврського) рівня вищої освіти за денною формою здобуття освіти становить 10 годин.

Форми (методи) навчання: лекції (з використанням методів візуалізації, проблемного й інтерактивного навчання, мотиваційних прийомів, інформаційно-комунікаційних технологій); практичні заняття (з використанням інструктування, демонстрування, розв'язування типових і прикладних задач, презентацій, елементів дискусії, тощо), самостійна робота (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання практичних робіт, поточного та підсумкового контролю, виконання індивідуальних домашніх завдань).

Форми оцінювання результатів навчання: оцінювання результатів роботи на практичних заняттях, тематичних контрольних робіт; індивідуальних домашніх завдань.

Вид семестрового контролю: іспит – 1, 2 семестр.

Навчальні ресурси:

1. Пасічник Я. А. Вища математика : підручник. Острог : Видавництво Національного університету «Острозька академія», 2021. 432 с.
2. Дудкін М.Є., Дюженкова О.Ю., Степахно І.В. Вища математика: підручник для здобувачів ступеня бакалавра за інженерними спеціальностями. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 449 с.
3. Рамський А.О., Ярецька Н.О., Поплавська О.А. Лінійна алгебра та аналітична геометрія : курс лекцій для студентів ІТ спеціальностей. Хмельницький : ХНУ, 2022. 257 с.
4. Самарук Н.М., Поплавська О.А. Вища математика. Методичні рекомендації до виконання практичних та індивідуальних завдань з дисципліни для здобувачів першого (бакалавр) рівня вищої освіти. Частина 1. Хмельницький: ХНУ, 2023. 105 с.
5. Самарук Н.М., Поплавська О.А. Вища математика. Диференціальні рівняння. Ряди: практикум для студентів інженерно-технічних спеціальностей. Хмельницький: ХНУ, 2020. 107с.
6. Рамський А.О., Ярецька Н.О. Вища математика: методичні вказівки до вивчення курсу для студентів інженерних спеціальностей. Хмельницький : ХНУ, 2021. 180 с.
7. Модульне середовище для навчання. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnmu.edu.ua/course/view.php?id=7521>
8. Електронна бібліотека ХНУ. Доступ до ресурсу: <http://library.khmnmu.edu.ua/>

Викладачі: канд. фіз.-м. наук, доцент Рамський А.,
ст. викл. Поплавська О.