

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету ФІТА
Олег ПОЛІЩУК

2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вища математика*Галузь знань* – J Транспорт та послуги*Спеціальність* – J8 Автомобільний транспорт*Рівень вищої освіти* – Перший бакалаврський*Освітньо-професійна програма* – Автомобільний транспорт*Обсяг дисципліни* – 7 кредитів ЄКТС, *Шифр дисципліни* – ОЗП.01.*Мова навчання* – українська*Статус дисципліни*: звичайна*Факультет* – інженерії, транспорту та архітектури*Кафедра* – галузевого машинобудування та агроінженерії

Курсова робота — Галузевого машинобудування та інженерів													
Форма здобуття освіти	Курс	Семестр	Обсяг дисципліни		Кількість годин						Курсова робота	Форма семестрового контролю	
					Аудиторні заняття					Самостійна робота, в т.ч. ІРС		Залік	Іспит
			Кредити ЄКТС	Години	Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття				
Д	1	1	4	120	50	32		18		70			+
Д	1	2	3	90	34	16		18		56		+	
Дс	1	1	4	120	50	32		18		70			+
З.с	1	1	4	120	12	6		6		108			+
З	1	2	3	90	12	6		6		78		+	
Зс	1	2	4	120	8	4		4		112		+	
Разом ДФН			7	210	84	48		36		126		1	1

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів та стандарту вищої освіти зі спеціальності - J8 Автомобільний транспорт

Робоча програма складена  к.ф.-м.н., доц. Надія Гріпінська
Підпис(и) автора(ів) Науковий ступінь, вчене звання, ім'я, ПРІЗВИЩЕ автора(ів)

Схвалена на засіданні кафедри галузевого машинобудування та агроінженерії
Протокол №1 від 29 . серпня . 2025 р.

Зав. каф. галузевого машинобудування та агроінженерії  Андрій Мартинюк
Підпис Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Робоча програма розглянута та схвалена вченою радою факультету інженерії, транспорту та архітектури

Голова Вченої ради  Олег ПОЛІЩУК
Підпис Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Хмельницький 2025

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Посада	Назва кафедри	Підпис	Ініціали, прізвище
Завідувач кафедри, д. техн. наук, професор	ТАМ		Олександр ДИХА
Гарант освітньо-професійної програми, д. техн. наук, професор	ТАМ		Олександр ДИХА

ВИЩА МАТЕМАТИКА

Тип (статус) дисципліни	Обов'язкова
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Мова викладання	Українська
Семестр	1,2
Кількість призначених кредитів ЄКТС	7
Форми здобуття освіти, для яких викладається дисципліна	Денна

Результати навчання

Після вивчення дисципліни студент має: досконало **вміти** розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності; **застосовувати** знання з основних природничих та загально-інженерних (фундаментальних) дисциплін, мати концептуальні наукові та практичні знання, необхідні для розв'язання спеціалізованих складних задач автомобільного транспорту, критично осмислювати відповідні теорії, принципи, методи і поняття (ПРН1), Приймати ефективні рішення, аналізувати і порівнювати альтернативні варіанти з урахуванням цілей та обмежень, питань забезпечення якості, а також технічних, економічних, законодавчих та інших аспектів. (ПРН6)

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 та їх системи; ряди; кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли; теорія поля; операційне числення.

Пререквізити – вихідна.

Постреквізити – Фізика ОЗП.02, Технічна механіка ОЗП.07, Деталі машин та підйомно-транспортне обладнання ОЗП.08, Електротехніка та електроніка ОЗП.09, Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання ОФП.02, Вузли тертя та мащення автомобілів ОФП.12

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; для заочної форми – 2–3 години на 1 кредит ЄКТС.

Форми (методи) навчання: методи проблемного викладання, дедуктивні, словесні, наочні (лекції); пояснювально-ілюстративні, частково-пошукові, аналітичні, індуктивні (практичні заняття), дослідницькі, частково-пошукові (самостійна робота: індивідуальні завдання).

Форми оцінювання результатів навчання: усне опитування, письмове опитування (самостійні та контрольні роботи), колоквіум- контроль, письмовий іспит.

Вид семестрового контролю: іспит – 1 семестр, залік-2 семестр.

Навчальні ресурси:

1. Пасічник Я. А. Вища математика : підручник. Острого : Видавництво Національного університету «Острозька академія», 2021. 432 с.
2. 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.
3. Вища математика : методичні вказівки до вивчення курсу для студентів інженерних спеціальностей / А. О. Рамський, Н. О. Ярецька. – Хмельницький : ХНУ, 2021. – 178 с.
4. Вища математика: Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли : збірник задач і вправ для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальностей 123 «Комп'ютерна інженерія» та 126 «Інформаційні системи та технології» / Н. О. Ярецька, О. А. Поплавська. Хмельницький : ХНУ, 2024. 128 с
5. Вища математика. Алгебра та аналітична геометрія : методичні рекомендації до практичних занять для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти інженерних спеціальностей / Н. В. Грипинська. Хмельницький : ХНУ, 2024. 87 с
5. Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnmu.edu.ua/course/view.php?id=8884>
6. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: http://lib.khnu.km.ua/asp/php_f/p1age_lib.php.

Викладач: кандидат фізико-математичних наук, доцент Грипинська Надія Василівна

3) Пояснювальна записка

Дисципліна «Вища математика» є однією із фахових дисциплін і займає провідне місце у підготовці фахівців освітнього рівня «бакалавр» за спеціальністю J8 Автомобільний транспорт

Пререквізити - Вихідна.

Постреквізити – Фізика ОЗП.02, Технічна механіка ОЗП.07, Деталі машин та підйомно-транспортне обладнання ОЗП.08, Електротехніка та електроніка ОЗП.09, Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання ОФП.02, Вузли тертя та мащення автомобілів ОФП.12

Відповідно до *Стандарту вищої освіти* із зазначеної спеціальності та освітньої програми дисципліна спряє розширенню і поглибленню:

компетентностей: здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності в галузі або навчання, що передбачає застосування теорій та методів вищої математики і характеризується комплексністю та невизначеністю умов; здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу; здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями, здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово; здатність розв'язувати поставлені задачі та приймати відповідні рішення; здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних технологій з використанням математичних моделей і методів.

програмних результатів навчання: вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності; застосовувати знання з основних природничих та загально-інженерних (фундаментальних) дисциплін, а також з моделювання систем та дискретної математики при розв'язанні типових задач проектування та використання програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж.

Мета дисципліни: навчити студентів необхідним теоретичним та практичним навичкам з лінійної та векторної алгебри, аналітичної геометрії, основним темам математичного аналізу, а також теорії поля та операційного числення, що допоможе їм виробити вміння використовувати набуті знання при системному підході до вирішення завдань в галузі професійної діяльності

Предмет дисципліни: Основні методи та поняття вищої математики. Поняття, методи і засоби неперервного математичного аналізу, лінійної алгебри та аналітичної геометрії, що застосовуються для моделювання, аналізу та розв'язання задач у інженерній галузі.

Завдання дисципліни. *Сформувати* загальні та спеціальні компетентності щодо здатності розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності в комп'ютерній галузі або навчання, що передбачає застосування теорій та методів комп'ютерної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов; здатності до абстрактного мислення, аналізу і синтезу; здатності вчитися і оволодівати сучасними знаннями; здатності застосовувати знання у практичних ситуаціях; здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово; здатності розв'язувати поставлені задачі та приймати відповідні рішення; *забезпечити:* здатність до аналізу, синтезу і оптимізації комп'ютерних та інформаційних технологій з використанням математичних моделей і методів.

Результати навчання. Після вивчення дисципліни студент повинен: досконало вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності; застосовувати знання з основних природничих та загально-інженерних (фундаментальних) дисциплін, мати концептуальні наукові та практичні знання, необхідні для розв'язання спеціалізованих складних задач автомобільного транспорту, критично осмислювати відповідні теорії, принципи, методи і поняття(ПРН1), Приймати ефективні рішення, аналізувати і порівнювати альтернативні варіанти з урахуванням цілей та обмежень, питань забезпечення якості, а також технічних, економічних, законодавчих та інших аспектів. ПРН6)

4) Структура залікових кредитів дисципліни

Назва розділу (теми)	Кількість годин, відведених на:		
	Денна форма		
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
<u>Перший семестр</u>			8
Тема 1. Лінійна алгебра	6	4	8
Тема 2. Векторна алгебра	4	2	8
Тема 3. Аналітична геометрія	6	2	8
Тема 4. Вступ до математичного аналізу	4	2	8
Тема 5. Диференціальне числення функції однієї змінної	4	2	10
Тема 6. Диференціальне числення функції багатьох змінних та поняття комплексного числа	4	2	10
Тема 7. Інтегральне числення функції однієї змінної	4	2	10
Разом за 1-й семестр:	32	18	70
<u>Другий семестр</u>			
Тема 8. Диференціальні рівняння та їх системи	6	6	14
Тема 9. Ряди	4	4	14
Тема 10. Теорія поля	2	2	14
Тема 11. Основи теорії імовірності та математичної статистики	4	4	14
Разом за 2-й семестр	16	18	56

5) Програма навчальної дисципліни

5.1 Зміст лекційного курсу

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
	<i>Перший семестр</i>	
	Тема 1. Лінійна алгебра.	6
1	Матриці та дії над ними. Загальні поняття. Види матриць. Основні арифметичні дії над матрицями. Елементарні перетворення матриць. Літ.: [1] с. 30-40; [2] с. 18-28	2
2	Визначники та їх властивості. Основні поняття. Обчислення визначників. Властивості визначників. Обернена матриця. Ранг матриці. Літ.: [1] с. 41-62; [2] 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. Елементарні перетворення СЛАР. Однорідні СЛАР. Літ.: [1] с. 62-83; [2] с. 28-47	2
	Тема 2. Векторна алгебра.	4
4	Вектори та дії над ними. Основні системи координат. Поняття вектора та дій над ними. Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів. Літ.: [1] с. 83-85, 112-122; [2] с. 47-62	2
5	Поняття векторного простору. Основні поняття. Базис. Розклад вектора за базисом. Власні вектори та власні значення. Поняття про квадратичні форми. Літ.: [1] с. 85-112; [2] с. 148-251	2
	Тема 3. Аналітична геометрія.	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. 62-74	2
7	Площина та пряма у просторі. Основні види рівнянь площини. Кут між площинами. 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. 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. Літ.: [1] с. 136-148, 156-160; [2] с. 93-115.	2
	Тема 4. Вступ до математичного аналізу.	4
9	Функція однієї змінної. Границя функції. Функції та способи її представлення. Класифікація функцій. Графіки елементарних функцій. Числова послідовність та її границя. 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. 189-223; [3] с. 163-175	2
10	Неперервність функції. Означення неперервності функції. Розриви функції та їх класифікація. Властивості неперервних функцій.	2

	Літ.: [1] с. 223-246; [3] с. 176-184	
	Тема 5. Диференціальне числення функції однієї змінної.	4
11	Похідна функції та її диференціал. Означення і зміст похідної та її диференціалу. Правила диференціювання. Похідні елементарних функцій. Таблиця похідних. Логарифмічне диференціювання. Похідні від неявно та параметрично заданих функцій. Похідні вищих порядків. Правило Лопітала. Літ.: [1] с. 246-270, 288-295; [4] с. 78-88	2
12	Застосування похідної до дослідження та побудови графіка функції. Монотонність функції. Екстремум функції (локальний та глобальний). Опуклість та вгнутість кривих. Точки перегину. Асимптоти графіка функції. Загальна схема дослідження функції. Літ.: [1] с. 271-297, 295-303; [4] с. 89-95	2
	Тема 6. Диференціальне числення функції багатьох змінних та поняття комплексного числа.	4
13	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. Екстремуми функції двох змінних (безумовні: локальний та глобальний; умовний). Застосування функції Лагранжа до дослідження умовних екстремумів. Літ.: [1] с. 298-321; [4] с. 95-111	2
14	Поняття комплексного числа та дій над ними. Алгебраїчна, тригонометрична і показникова форма запису комплексного числа. Геометричне зображення комплексного числа. Дії над комплексними числами. Літ.: [2] с. 115-128; [3] с. 62-90	2
	Тема 7. Інтегральне числення функції однієї змінної.	4
15	Первісна функція та невизначений інтеграл. Первісна функція та невизначений інтеграл. Основні властивості невизначеного інтеграла. Таблиця основних інтегралів. Безпосереднє інтегрування. Інтегрування заміною змінних. Інтегрування частинами. Літ.: [1] с. 321-348; [4] с. 118-130.	2
16	Визначений та невластний інтеграл. Поняття визначеного інтеграла. Властивості та оцінки визначеного інтеграла. Визначений інтеграл зі змінною верхньою межею. Формула Ньютона-Лейбніца. Літ.: [1] с. 348-362; [4] с. 131-136. Застосування визначеного інтеграла. Обчислення площ плоских фігур. Обчислення об'єму та площі поверхні тіл обертання. Статичні моменти, координати центра ваги. Моменти інерції. Обчислення роботи та шляху, пройденого матеріальною точкою. Літ.: [1] с. 362-365; [4] с. 136-148.	2
	Разом за 1-й семестр:	32

	Другий семестр	
1	2	3
	Тема 8. Диференціальні рівняння та їх системи.	10
1	Диференціальні рівняння першого порядку, загальні поняття. Задачі, що приводять до диференціальних рівнянь. Основні поняття диференціальних рівнянь. Задача Коші. Геометрична інтерпретація розв'язку (метод ізоклін). Інтегрування диференціальних рівнянь з відокремленими та відокремлюваними змінними, однорідні диференціальні рівняння. Літ.: [1] с. 365-374; [4] с. 148-155. Інтегрування лінійних диференціальних рівнянь,	2

	рівнянь Бернуллі та у повних диференціалах. Рівняння Лагранжа та Клеро. Літ.: [1] с. 374-380, 386-390; [4] с.148-155	
2	Диференціальні рівняння вищих порядків. Загальні поняття диференціальних рівнянь вищих порядків. Диференціальні рівняння 2-го та вищих порядків, що допускають пониження порядку. Літ.: [1] с. 390-392; [4] с.155-164	2
3	Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків із сталими коефіцієнтами. Загальні поняття. Лінійні однорідні диференціальні рівняння. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння. Метод варіації довільної сталої та метод невизначених коефіцієнтів. Літ.: [1] с. 380-386; [4] с.155-164	2
	Тема 9. Ряди.	4
4	Додатні та знакозмінні числові ряди. Основні поняття. Необхідна і достатні ознаки збіжності. Абсолютна та умовна збіжність знакозмінних рядів. Літ.: [1] с. 397-410; [4] с. 164-169	2
5	Функціональні та степеневі ряди. Основні поняття. Інтервал та область збіжності ряду. Теорема Абеля. Радіус збіжності степеневих рядів. Диференціювання та інтегрування степеневих рядів. Літ.: [1] с. 410-416; [4] с. 168-175	2
	Тема 10. Теорія поля.	2
6	Поняття скалярного та векторного полів. Означення скалярного та векторного полів. Потік векторного поля. Дивергенція, циркуляція та ротор векторного поля. Літ.: [3] с. 129-136; [5] с. 87-114. Означення потенціального, соленоїдального та гармонічного полів. Літ.: [3] с. 129-136; [5] с. 87-114	2
	Тема 11. Основи теорії ймовірностей та математичної статистики	4
7	Комбінаторика. Комбінаторика. Класичне означення ймовірності. Геометрична та статистична ймовірність.	
8	Основні теореми теорії ймовірностей: теореми додавання та множення. Вибірковий метод. Полігон та гістограма. Числові характеристики.	
Разом за 2-й семестр		16

5.2 Зміст практичних занять

Перелік практичних занять для студентів денної форми здобуття освіти

№ з/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
Перший семестр		
	Тема 1. Лінійна алгебра.	4
1	Дії над матрицями. Лінійні дії над матрицями (додавання, віднімання та множення на число), добуток матриць. . Метод розкладу за рядком або стовпчиком, метод трикутника, схема Саррюса. Властивості визначників. Обчислення визначників 3-го та вищих порядків за допомогою властивостей визначника. Знаходження оберненої матриці та рангу матриці. Літ.: [4] с. 10-19	2
2	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь матричним методом, за формулами Крамера та методом Гаусса. Розв'язування довільних та однорідних систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Літ.: [4] с. 20-29	2
	Тема 2. Векторна алгебра.	2
3	Вектори та лінійні операції над ними. Геометричні вектори та дії над	2

	ними. Координати вектора. Поділ відрізка в заданому співвідношенні. Проекція вектора на вісь. Кут між векторами. Напрямні косинуси вектора. Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів, їх властивості та застосування. Розклад вектора за базисом. Лінійна залежність та незалежність векторів. Літ.: [4] с. 29-44	
	Тема 3. Аналітична геометрія.	2
4	Пряма на площині. Основні види рівнянь прямої на площині / Умови паралельності та перпендикулярності прямих. Кут між прямими. Відстань від точки до прямої. Літ.: [4] с. 44-53 Основні види рівнянь площини. Взаємне розміщення площин. Відстань від точки до площини. Взаємне розміщення прямих у просторі. Взаємне розміщення прямої та площини. Літ.: [4] с. 53-67	2
	Тема 4. Вступ до математичного аналізу.	2
5	Функція однієї змінної та її властивості. Область визначення функції. Перетворення графіків функцій. Обчислення границь. Розкриття основних невизначеностей. Еквівалентні нескінченно малі функції та їх використання при обчисленні границь. Дослідження функції на неперервність. Точки розривів функції. Схематична побудова графіків функцій. Літ.: [4] с. 67-78	2
	Тема 5. Диференціальне числення функції однієї змінної.	2
6	Похідна та диференціал функції. Таблиця похідних. Правила диференціювання. Формула наближеного обчислення функції. Обчислення похідних та диференціалів вищих порядків. Правило Лопітала. . Схема повного дослідження функції. Асимптоти графіка функції. Літ.: [4] с. 78-89	2
	Тема 6. Диференціальне числення функції багатьох змінних та поняття комплексного числа.	2
7	Диференціювання функції багатьох змінних. Частинні похідні та повний диференціал функції багатьох змінних Літ.: [4] с. 95-111 Алгебраїчна, тригонометрична та показникова форми комплексного числа. Дії над ними. Літ.: [4] с. 111-118	2
	Тема 7. Інтегральне числення функції однієї змінної.	2
8	Невизначений інтеграл. Безпосереднє інтегрування. Таблиця інтегралів. . Інтегрування заміною змінних. Інтегрування частинами. Інтегрування правильних та неправильних раціональних дробів. Літ.: [4] с. 118-131 Універсальна тригонометрична підстановка. Інтегрування тригонометричних функцій. Інтегрування деяких ірраціональних функцій. Визначений інтеграл та його обчислення. Застосування інтегралів до обчислення площ криволінійних трапецій та різних задач фізики та механіки. Літ.: [4] с. 118-148.	2
9	Колоквіум	2
	Разом за 1-й семестр	18

№ з/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
	Другий семестр	
	Тема 8. Диференціальні рівняння та їх системи.	6
1	Диференціальні рівняння першого порядку. Метод ізоклін. Інтегрування диференціальних рівнянь з відокремленими та відокремлюваними змінними. Інтегрування однорідних диференціальних рівнянь першого порядку та рівнянь, що до них	2

	зводяться. Задача Коші. Літ.: [4] с. 148-155	
2	Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Метод варіації довільної сталої. Деякі диференціальні рівняння першого порядку, що зводяться до лінійних. Рівняння Бернуллі. Задача Коші. Літ.: [4] с. 148-155	2
3	Диференціальні рівняння 2-го порядку, що допускають пониження порядку. Диференціальні рівняння 2-го та вищих порядків, що допускають пониження порядку. Лінійні однорідні диференціальні рівняння з постійними коефіцієнтами. Метод варіації довільної сталої. Метод невизначених коефіцієнтів. Літ.: [4] с. 148-164	2
	Тема 9. Ряди.	4
4	Додатні числові ряди. Необхідна та достатні (порівняння, Д'Аламбера, радикальна та інтегральна Коші) ознаки збіжності числових рядів. Ознака Лейбніца. Умовна та абсолютна збіжність. Літ.: [4] с. 168-175	2
5	Функціональні ряди. Область збіжності функціональних рядів. Ознаки Д'Аламбера та радикальна ознака Коші. Радіус збіжності. Визначення інтервалу збіжності степеневому ряду Літ.: [4] с. 168-175	2
	Тема 10. Теорія поля.	2
6	Скалярне та векторне поле. Потік векторного поля через поверхню, формула Остроградського. Дивергенція векторного поля, циркуляція векторного поля, ротор (вихор) векторного поля, щільність циркуляції. Потенціальні, соленоїдальні, гармонічні поля. Літ.: [5] с. 104-114	2
	Тема 11. Основи теорії ймовірностей та математичної статистики	4
7	Комбінаторика. Комбінаторика. Класичне означення ймовірності. Геометрична та статистична ймовірність. Основні теореми теорії ймовірностей: теореми додавання та множення.	2
8	Основи математичної статистики. Вибірковий метод. Полігон та гістограма. Числові характеристики .	2
9	Колоквіум	
	Разом за 2-й семестр	18

Зміст лекційного курсу зфн

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
	<i>Перший семестр</i>	
	Тема 1. Лінійна алгебра.	6
1	Матриці та дії над ними. Загальні поняття. Види матриць. Основні арифметичні дії над матрицями. Елементарні перетворення матриць. Літ.: [1] с. 30-40; [2] с. 18-28	2
2	Визначники та їх властивості. Основні поняття. Обчислення визначників. Властивості визначників. Обернена матриця. Ранг матриці. Літ.: [1] с. 41-62; [2] 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. Елементарні перетворення СЛАР. Однорідні СЛАР. Літ.: [1] с. 62-83; [2] с. 28-47	2
	Другий семестр зфн	
	2	

Тема 4. Диференціальні рівняння та їх системи.	
1 Диференціальні рівняння першого порядку, загальні поняття. Задачі, що приводять до диференціальних рівнянь. Основні поняття диференціальних рівнянь. Задача Коші. Геометрична інтерпретація розв'язку (метод ізоклін). Інтегрування диференціальних рівнянь з відокремленими та відокремлюваними змінними, однорідні диференціальні рівняння. Літ.: [1] с. 365-374; [4] с.148-155. Інтегрування лінійних диференціальних рівнянь, рівнянь Бернуллі та у повних диференціалах. Рівняння Лагранжа та Клеро. Літ.: [1] с. 374-380, 386-390; [4] с.148-155	2
2 Диференціальні рівняння вищих порядків. Загальні поняття диференціальних рівнянь вищих порядків. Диференціальні рівняння 2-го та вищих порядків, що допускають пониження порядку. Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків із сталими коефіцієнтами. Загальні поняття. Лінійні однорідні диференціальні рівняння. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння. Метод варіації довільної сталої та метод невизначених коефіцієнтів. Літ.: [1] с. 380-386; [4] с.155-164 Літ.: [1] с. 390-392; [4] с.155-164	2
Тема 5. Ряди.	
3 Додатні та знакозмінні числові ряди. Основні поняття. Необхідна і достатні ознаки збіжності. Абсолютна та умовна збіжність знакозмінних рядів. Функціональні та степеневі ряди. Основні поняття. Інтервал та область збіжності ряду. Теорема Абеля. Радіус збіжності степеневого ряду. Диференціювання та інтегрування степеневих рядів. Літ.: [1] с. 410-416; [4] с. 168-175 Літ.: [1] с. 397-410; [4] с. 164-169	2

Зміст практичних занять ЗФН

№ з/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
Перший семестр		
Тема 1. Лінійна алгебра.		
1	Дії над матрицями. Лінійні дії над матрицями (додавання, віднімання та множення на число), добуток матриць. . Метод розкладу за рядком або стовпчиком, метод трикутника, схема Саррюса. Властивості визначників. Обчислення визначників 3-го та вищих порядків за допомогою властивостей визначника. Знаходження оберненої матриці та рангу матриці. Літ.: [4] с. 10-19 Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь матричним методом, за формулами Крамера та методом Гаусса. Розв'язування довільних та однорідних систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Літ.: [4] с. 20-29	2
Тема 2. Векторна алгебра.		
3	Вектори та лінійні операції над ними. Геометричні вектори та дії над ними. Координати вектора. Поділ відрізка в заданому співвідношенні. Проекція вектора на вісь. Кут між векторами. Напрямні косинуси вектора. Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів, їх властивості та застосування. Розклад вектора за базисом. Лінійна залежність та незалежність векторів. Літ.: [4] с. 29-44	2
Тема 3. Аналітична геометрія.		
4	Пряма на площині. Основні види рівнянь прямої на площині / Умови паралельності та перпендикулярності прямих. Кут між прямими. Відстань від точки до прямої. Літ.: [4] с. 44-53 Основні види рівнянь	2

	площини. Взаємне розміщення площин. Відстань від точки до площини. Взаємне розміщення прямих у просторі. Взаємне розміщення прямої та площини. Літ.: [4] с. 53-67	
	За семестр разом	6

Другий семестр

	Тема Диференціальні рівняння та їх системи.	6
1	Диференціальні рівняння першого порядку. Метод ізоклін. Інтегрування диференціальних рівнянь з відокремленими та відокремлюваними змінними. Задача Коші. Інтегрування однорідних диференціальних рівнянь першого порядку Літ.: [4] с. 148-155	2
2	Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Метод Фур'є та метод варіації довільної сталої. Деякі диференціальні рівняння першого порядку, що зводяться до лінійних. Рівняння Бернуллі. Задача Коші. Літ.: [4] с. 148-155	2
3	Лінійні однорідні диференціальні рівняння. Визначник Вронського. Формула Абеля. Лінійні однорідні диференціальні рівняння з постійними коефіцієнтами. Метод варіації довільної сталої. Метод невизначених коефіцієнтів. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння з постійними коефіцієнтами. Метод варіації довільної сталої. Метод невизначених коефіцієнтів. Літ.: [4] с. 155-164	2
разом		6

У процесі виконання практичних робіт з дисципліни студенти денної форми здобуття освіти набувають практичних навичок із: розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем під час професійної діяльності в інженерній галузі; здатності вчитися і оволодівати сучасними знаннями; здатності застосовування знань у практичних ситуаціях; здатності розв'язувати поставлені задачі та приймати відповідні рішення; аналізу, синтезу і оптимізації комп'ютерних та інформаційних технологій з використанням математичних моделей і методів.

5.3 Зміст самостійної роботи

Самостійна робота студентів полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу з відповідних джерел інформації, підготовці до виконання і захисту індивідуальних домашніх робіт, опитування (тестування) з теоретичного та практичного матеріалу, виконання самостійних та атестаційних контрольних робіт, підготовку до іспитів тощо.

Зміст самостійної роботи студентів денної форми здобуття освіти

№ тижня	Зміст самостійної роботи	Кількість годин
	<i>Перший семестр</i>	
1	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №1	4
2	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №2	4
3	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №3	4
4	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №4	4
5	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №5	6
6	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №6	6

7	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №7	4
8	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №8	4
9	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять № 9	6
10	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №10	4
11	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №11	4
12	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №12	4
13	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №13	4
14	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №14	4
15	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №15	4
16	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №16	2
17	Підготовка до колоквіуму	2
	Разом:	70

№ тижня	Зміст самостійної роботи	Кількість годин
	<i>Другий семестр</i>	
1	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №1	2
2	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №1	2
3	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №2.	2
4	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №2	2
5	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №3	4
6	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №3	4
7	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №4	4
8	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №4	4
9	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №5	4
10	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №5	4
11	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять № 6	4
12	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №6	4
13	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №7	4
14	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №7	4
15	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №8	4
16	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять	2

	№ 8	
17	Підготовка до коллоквиуму	2
	Разом:	56

5.4 Орієнтовна тематика для самостійної роботи студентів (перший-другий семестри)

1. Поняття кватерніонів у векторній алгебрі.
2. Елементи теорії множин.
3. Елементи теорії похибок.
4. Наближене обчислення СЛАР.
5. Числове диференціювання.
6. Числове інтегрування.
7. Функції багатьох змінних
8. Комплексні числа
9. Дослідження функції, побудова графіків.
10. Інтегрування дробово-раціональних функцій.
11. Інтегрування тригонометричних функцій.
12. Інтегрування ірраціональних функцій.
13. Диференціальні рівняння.
14. Ряди.
15. Теорія імовірності.

6) Технології та методи навчання

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних методів: методи проблемного викладання, дедуктивні, словесні, наочні (лекції); пояснювально-ілюстративні, частково-пошукові, аналітичні, індуктивні (практичні заняття), дослідницькі, частково-пошукові (самостійна робота: індивідуальні завдання). Заняття проводяться з частковим використанням інформаційних технологій і мають за мету – сформувати цілісне уявлення про прикладні задачі, які можна вирішувати з їх допомогою.

7) Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час лекційних та практичних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком освітнього процесу. При цьому використовуються такі методи поточного контролю:

- усне опитування на початку практичного заняття;
- письмовий контроль на практичних заняттях;
- письмовий контроль теоретичного матеріалу з теми;
- презентація і захист індивідуальних домашніх завдань тощо.

Поточний контроль здійснюється під час лекційних та практичних занять. Семестровий контроль проводиться у формі іспиту. При виведенні остаточної оцінки враховуються результати поточного контролю та письмового іспиту.

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 до 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, виконання домашнього завдання, контрольних робіт та колоквиуму

Здобувач вищої освіти, виконуючи самостійну роботу або індивідуальну роботу 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

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».

При оцінюванні знань студентів використовуються різні засоби контролю, зокрема: усне опитування на початку практичного заняття; якість виконання, набуття теоретичних знань і практичних навичок перевіряється шляхом захисту домашнього завдання згідно з робочою програмою дисципліни.

Оцінка, яка виставляється за *практичне заняття*, складається з таких елементів: усне опитування студентів; знання теоретичного матеріалу з теми; якість оформлення домашнього завдання; вміння студента обґрунтувати прийняті конструктивні рішення; своєчасний захист домашнього завдання та своєчасне написання самостійних та контрольних робіт. Для виконання програми дисципліни студент повинен отримати позитивні оцінки з кожного виду семестрового контролю, а саме: аудиторної роботи, контрольних, самостійних робіт та домашніх завдань.

. Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти

Оцінка та рівень досягнення здобувачем запланованих ПРН та	Узагальнений зміст критерія оцінювання
--	--

сформованих компетентностей	
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 виклад відповіді мовою викладання (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними приладами та інструментами, 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 <i>похибки</i> .
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 <i>несуттєві помилки</i> .
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 <i>суттєві помилки</i> 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 робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми здобуття освіти у семестрі за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота	Контрольні заходи	Підсумковий контроль
-------------------------	--------------------------	-----------------------------

<i>Перший семестр</i>				
Практичні заняття №1-16	Контрольна робота 1	Самостійні роботи №1-4	колоквіум	Іспит
1-16	1	1	1	1
12-20	6-10	6-10	12-20	24-40

Аудиторна робота	Контрольні заходи			Підсумковий контроль
Другий семестр				
Практичні заняття №1-16 Самостійні роботи №1-4	Контрольна робота 1	Самостійні роботи №1-4	колоквіум	Підсумкова кр
1-16	1	1-4	1	1
12-20	6-10	6-10	12-24	24-40

Структурування дисципліни за видами навчальної роботи і оцінювання результатів навчання студентів заочної форми здобуття освіти

Аудиторна робота		Самостійна, індивідуальна робота		Семестровий контроль	Разом
Четвертий семестр					
Лабораторні роботи * №:		Контрольна робота		Іспит	Сума балів
1	2	Повнота відповіді та якість виконання	захист роботи		
Кількість балів за кожний вид навчальної роботи (мінімум-максимум)					
6-10	6-10	12-20	6-10	30-50	60-100
12-20		12-20	6-10	30-50	

Підсумкова семестрова оцінка за національною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення усіх оцінок до електронного журналу. При цьому за вітчизняною шкалою ставиться: «відмінно», «добре», або «задовільно», а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом кількості балів.

Підсумкова семестрова оцінка виставляється за результатами поточного контролю. Здобувач вищої освіти, який набрав з будь-якого виду навчальної роботи, суму балів нижчу за 60 відсотків від максимального балу, 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».

Оцінювання контрольної роботи

Контрольна робота передбачає виконання п'яти практичних завдань (практичне завдання передбачає розв'язування задач з даної теми). При оцінюванні контрольної роботи враховуються: повнота відповіді та якість виконання. Кожне завдання оцінюється 2 балами, загальна сума балів на позитивну оцінку становить від 6 до 10.

Розподіл балів при оцінюванні завдань контрольної роботи

Кількість правильних відповідей	1	2	3	4	5
Відсоток правильних відповідей	0-59		60	80	100
Кількість отриманих балів	0		6	8	10

При отриманні негативної оцінки контрольну роботу слід перездати до терміну *наступного* контролю.

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 № 1	3	4	5
Теоретичне питання № 2	3	4	5
Практичне завдання (6 задач по 3 бали)	18	24	30
Разом:	24		40

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.

Семестровий залік виставляється на останньому занятті за умови якщо загальна сума балів, яку накопичив здобувач з дисципліни (іншого освітнього компонента) за результатами **поточного** контролю, знаходиться у межах від 60 до 100 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться оцінка «**зараховано**», а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом сумі балів відповідно до таблиці Співвідношення. Присутність здобувача у цьому випадку не є обов'язковою.

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 Задовільно/Satisfactory – Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати навчання з навчальної дисципліни
C	73-82		
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		<i>Незадовільно/Fail</i> – Результати навчання відсутні
---	------	--	---

Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Бали	Вітчизняна оцінка		
A	4,75-5,00	5	Зараховано	ВІДМІННО – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навичок
B	4,25-4,74	4		ДОБРЕ – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками
C	3,75-4,24	4		ДОБРЕ – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками
D	3,25-3,74	3		ЗАДОВІЛЬНО – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією
E	3,00-3,24	3		ЗАДОВІЛЬНО – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00-2,99	2	Незараховано	НЕЗАДОВІЛЬНО – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00-1,99	2		НЕЗАДОВІЛЬНО – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни

9) 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. Геометричні вектори; означення, лінійні операції з векторами.
10. Скалярний добуток векторів: означення, властивості, застосування.
11. Векторний та мішаний добуток векторів: означення, властивості, застосування.
12. Рівняння прямої на площині. Взаєморозміщення прямих.
13. Рівняння площини. Взаєморозміщення площин.
14. Рівняння прямої у просторі. Взаєморозміщення прямих у просторі.
15. Взаєморозміщення площин та прямих у просторі.
16. Криві та поверхні 2-го порядку. Їх канонічні рівняння.
17. Поняття функції точки: означення, основні поняття.
18. Поняття границі функції. Основні теореми про границі.
19. Перша і друга особливі границі.
20. Нескінченно малі і нескінченно великі функції.
21. Неперервність функції. Класифікація розривів функції.

22. Властивості функцій неперервних у замкнутій обмеженій області.
23. Означення похідної функції у точці. Зміст похідної.
24. Таблиця похідних.
25. Правила диференціювання. Похідна складеної і оберненої функцій.
26. Поняття диференціала функції однієї змінної.
27. Похідні і диференціали вищих порядків.
28. Основні теореми диференціального числення.
29. Правило Лопіталля.
30. Умови монотонності функції.
31. Екстремуми функції. Необхідна і достатні умови екстремуму.
32. Опуклість функції; точки перегину.
33. Асимптоти графіка функції.
34. Загальна схема дослідження функції за допомогою похідних.
35. Частинні похідні функції від двох змінних.
36. Екстремум функції від двох змінних.
37. Градієнт, похідна за напрямком, напрямні косинуси.
38. Комплексні числа. Дії над комплексними числами.
39. Первісна функція. Неозначений інтеграл та його властивості.
40. Таблиця основних інтегралів.
41. Заміна змінної в неозначеному інтегралі. Занесення виразу під знак диференціала.
42. Інтегрування частинами в неозначеному інтегралі
43. Інтегрування раціональних функцій.
44. Інтеграли від деяких функцій, що містять квадратний тричлен.
45. Інтегрування тригонометричних функцій. Універсальна тригонометрична підстановка.
46. Інтегрування деяких ірраціональних функцій.
47. Означення визначеного інтеграла.
48. Основні властивості визначеного інтеграла.
49. Формула Ньютона-Лейбніца.
50. Заміна змінної у визначеному інтегралі.
51. Інтегрування частинами у визначеному інтегралі
52. Застосування визначеного інтеграла.

(другий семестр)

1. Диференціальні рівняння, основні поняття.
2. Диференціальні рівняння першого порядку (з відокремленими змінними, однорідні, лінійні, Бернуллі, у повних диференціалах).
3. Диференціальні рівняння другого порядку, що допускають пониження порядку.
4. Лінійні однорідні диференціальні рівняння.
5. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння.
6. Системи диференціальних рівнянь. Методи їх розв'язування.
7. Поняття числового ряду та його частинної суми. Збіжність числового ряду
8. Необхідна умова збіжності числового ряду.
9. Достатні ознаки збіжності числових рядів (порівняння, інтегральна та радикальна ознаки Коші, Даламбера)
10. Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца.
11. Абсолютно і умовно збіжні ряди.
12. Степеневі ряди. Радіус збіжності.
13. Поняття про функціональні ряди. Область збіжності.
14. Ряд Тейлора, Маклорена.
15. Теорія поля
16. Дивергенція.
17. Циркуляція вектора.
18. Ротор.
19. Поняття потенціального, соленоїдального та гармонічного полів.
20. Оператор Гамільтона та оператор Лапласа.

ПРИКЛАД ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ БІЛЕТІВ
(перший семестр)
ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчальна дисципліна - "Вища математика"

семестр I

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № ____

1. Таблиця основних інтегралів.
2. Дано два вектори: $\vec{a}(2; -3; 1)$, $\vec{b}(-3; 1; 2)$. Знайти модуль їх векторного добутку.
3. Обчислити границі функції:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 2x + 5x^2}{2 + 3x + x^2}, \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x - 1}{2x + 5} \right)^{3x+7}$$

4. Знайти похідні першого порядку для функцій однієї та двох змінних:

$$\text{а) } y = \sqrt[3]{\sin(\ln(7x))}, \quad \text{б) } z = 5y^3x^2 - \sin^2(6xy^2 + 7x - 9y).$$

5. Обчислити інтеграли: а) $\int \left(5x^2 - \frac{8}{x} + 4 \right) dx$ б) $\int_0^{\sqrt{7}} x^3 \sqrt{1 + x^2} dx$

10) 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. Вища математика. Диференціальні рівняння. Ряди: практ. Для студентів інж. – техн. мпец. уклад.: Н.М. Самарук, О.А. Поплавська / . – Хмельницький: ХНУ, 2020. – 107 с.

2. 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.

3. Вища математика: Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли : збірник задач і вправ для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальностей 123 «Комп'ютерна інженерія» та 126 «Інформаційні системи та технології» / Н. О. Ярецька, О. А. Поплавська. Хмельницький : ХНУ, 2024. 128 с.

4. 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.

5. Вища математика : методичні вказівки до вивчення курсу для студентів інженерних спеціальностей / А. О. Рамський, Н. О. Ярецька. – Хмельницький : ХНУ, 2021. – 180 с.

11) Рекомендована література

Основна

1. Пасічник Я. А. Вища математика : підручник. Острог : Видавництво Національного університету «Острозька академія», 2021. 432 с.

2. 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.

3. Скуратовський Р.В. Вища математика з прикладами і задачами. Підручник. – К.: Національна академія управління, 2021. – 232 с.

4. Вища математика : методичні вказівки до вивчення курсу для студентів інженерних спеціальностей / А. О. Рамський, Н. О. Ярецька. – Хмельницький : ХНУ, 2021. – 180 с.

5. Вища математика: Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли : збірник задач і вправ для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальностей 123 «Комп'ютерна

інженерія» та 126 «Інформаційні системи та технології» / Н. О. Ярецька, О. А. Поплавська. Хмельницький : ХНУ, 2024. 128 с.

6. Операційне числення : навч. посібник / В. В. Веретельник [та ін.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : Планета – Прінт, 2021. – 81 с.

7. Вища математика. Операційне числення: методичні рекомендації до самостійної роботи/ уклад. : І. О. Ластівка, П. П. Баришовець, В. К. Репета. – К.: НАУ, 2020.– 48 с.

Додаткова

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

2. Вища математика. Диференціальні рівняння. Ряди: практ. Для студентів інж. – техн. мпец. уклад.: Н.М. Самарук, О.А. Поплавська / . – Хмельницький: ХНУ, 2020. – 107 с.

3. 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.

4. N. Yarets'ka. Contact Problems for Cylindrical Stamps and Elastic Bodies with Initial (Residual) Stresses. / Advances in Mechanics - Current Research Results of the NAS of Ukraine. - Springer. – Germany, №29, 2023. P. 517–546. URL : https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-37313-8_29

5. Суручан В.О., Ярецька Н.О. Свідцтво про реєстрацію авторського права на твір: Комп'ютерна програма Веб-застосунок «WebCalc» (комп'ютерна програма в середовищі online IDE replit.com авторів: Amjad Masad, Faris Masad, and designer Haya Odeh на основі безкоштовної загальнодоступної версії). Заявка авторського права на комп'ютерну програму № с202400552 від 26.01.2024 р., свідцтво № 125548 від 09.04.2024 р. URL : <https://elar.khmnu.edu.ua/handle/123456789/15888>

12) Інформаційні ресурси

1 Модульне середовище для навчання. URL : <https://msn.khmnu.edu.ua/>

2 Електронна бібліотека університету. URL: http://lib.khmnu.edu.ua/asp/php_f/p1age_lib.php

3 Репозитарій ХНУ. URL : <https://library.khmnu.edu.ua/#>.