

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Декан факультету ІТ
 Говорушенко Т.О.
 23 вересня 2024 р.


РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вища математика

Галузь знань 12 – Інформаційні технології
 Спеціальність 126 – Інформаційні системи та технології
 Рівень вищої освіти – Перший бакалаврський
 Освітньо-професійна програма – Інформаційні системи та технології
 Обсяг дисципліни – 15 кредитів ЄКТС, Шифр дисципліни – ОЗП.01.
 Мова навчання – українська
 Статус дисципліни: обов'язкова
 Факультет – Інформаційних технологій
 Кафедра – Вищої математики та комп'ютерних застосувань


Форма здобуття освіти	Курс	Семестр	Обсяг дисципліни		Кількість годин					Курсовий проєкт	Курсова робота	Форма семестрового контролю		
			Кредити ЄКТС	Години	Аудиторні заняття							Самостійна робота, в т.ч. ІРС	Залік	Іспит
					Резом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття					
Д	1	1	7	210	102	34		68		108			+	
Д	1	2	8	240	108	36		72		132			+	
Разом ДФН			15	450	210	70		140		240			2	

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів та стандарту вищої освіти зі спеціальності 126-Інформаційні системи та технології

Робоча програма складена  к.ф.-м.н., доц. Наталія Ярецька
Підпис: Ярецька Наталія Іванівна Підпис: Ярецька Наталія Іванівна, к.ф.-м.н., доцент

Схвалена на засіданні кафедри вищої математики та комп'ютерних застосувань
 Протокол №1 від 30. вересня 2024 р.

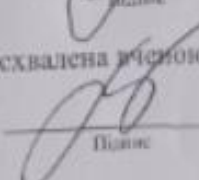
Зав. кафедри вищої математики та комп'ютерних застосувань


Підпис

Андрій Рамський
к.ф., ПРІЗВИЩЕ

Робоча програма розглянута та схвалена рішенням радою факультету інформаційних технологій

Голова Вченої ради


Підпис

Тетяна Говорушенко
к.ф., ПРІЗВИЩЕ

Хмельницький 2024

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету ІТ

_____Говорущенко Т.О.

« 2 » вересня 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вища математика

Галузь знань 12 – Інформаційні технології

Спеціальність 126 – Інформаційні системи та технології

Рівень вищої освіти – Перший бакалаврський

Освітньо-професійна програма – Інформаційні системи та технології

Обсяг дисципліни – 15 кредитів ЄКТС, **Шифр дисципліни** – ОЗП.01.

Мова навчання – українська

Статус дисципліни: обов'язкова

Факультет – Інформаційних технологій

Кафедра – Вищої математики та комп'ютерних застосувань

Форма здобуття освіти	Курс	Семестр	Обсяг дисципліни		Кількість годин						Курсовий проєкт	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
			Кредити ЄКТС	Години	Разом	Аудиторні заняття				Самостійна робота, в т.ч. ПРС			Залік	Іспит
						Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття					
Д	1	1	7	210	102	34		68		108				+
Д	1	2	8	240	108	36		72		132				+
Разом ДФН			15	450	210	70		140		240				2

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів та стандарту вищої освіти зі спеціальності 126-Інформаційні системи та технології

Робоча програма складена _____ к.ф.-м.н., доц. Наталія Ярецька
Підпис(и) автора(ів) Науковий ступінь, вчене звання, Ім'я, ПРІЗВИЩЕ автора(ів)

Схвалена на засіданні кафедри вищої математики та комп'ютерних застосувань
 Протокол №1 від 30 . серпня .2024 р.

Зав. кафедри вищої математики та комп'ютерних застосувань _____
Підпис Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Робоча програма розглянута та схвалена вченою радою факультету інформаційних технологій

Голова Вченої ради _____
Підпис Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Хмельницький 2024

ВИЩА МАТЕМАТИКА

Тип (статус) дисципліни	Обов'язкова
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Мова викладання	Українська
Семестр	1,2
Кількість призначених кредитів ЄКТС	15
Форми здобуття освіти, для яких викладається дисципліна	Денна

Результати навчання

Після вивчення дисципліни студент має: досконало **знати** лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації (ПРН 1); **застосовувати** знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій (ПРН 2).

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.

Кореквізити – ОЗП.02 Дискретна математика, ОЗП.06 Теорія ймовірності та математична статистика, ОПП.08 Моделювання систем, ОПП.14 Математичні методи дослідження операцій та прийняття рішень.

Запланована навчальна діяльність: лекції – 70 год., практичні заняття – 140 год., самостійна робота – 240 год.; разом – 450 год.

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), захист індивідуальних робіт, тестовий контроль, письмовий іспит.

Вид семестрового контролю: іспит – 1, 2 семестри.

Навчальні ресурси:

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. 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. Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khnu.km.ua>.
6. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: http://lib.khnu.km.ua/asp/php_f/p1age_lib.php.

Викладач: кандидат фізико-математичних наук, доцент Ярецька Наталія Олександрівна

3) Пояснювальна записка

Дисципліна «Вища математика» є однією із фахових дисциплін і займає провідне місце у підготовці фахівців освітнього рівня «бакалавр» за спеціальністю 126 «Інформаційні системи та технології» за освітньо-професійною програмою «Інформаційні системи та технології».

Пререквізити - Вихідна.

Кореквізити – ОЗП.02 Дискретна математика, ОЗП.06 Теорія ймовірності та математична статистика, ОПП.08 Моделювання систем, ОПП.14 Математичні методи дослідження операцій та прийняття рішень.

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

компетентностей: здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області інформаційних систем та технологій, або в процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, які потребують застосування теорій та методів інформаційних технологій; здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями; здатність розв'язувати поставлені задачі та приймати відповідні рішення; виявляти, ставити та вирішувати проблеми; здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів; здатність розв'язувати типові задачі проектування та використання програмних та технічних засобів інформаційних систем та технологій, комп'ютерних систем та мереж, застосовуючи знання з основних природничих та загально-інженерних (фундаментальних) дисциплін.

програмних результатів навчання: знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації; застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

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.

Завдання дисципліни. *Сформувати* загальні та спеціальні компетентності щодо здатності розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області інформаційних систем та технологій, або в процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, які потребують застосування теорій та методів інформаційних технологій; здатності до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; здатності застосовувати знання у практичних ситуаціях; здатності вчитися і оволодівати сучасними знаннями; здатності розв'язувати поставлені задачі та приймати відповідні рішення; *виявляти*, ставити та вирішувати проблеми; *забезпечити:* здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів; здатність розв'язувати типові задачі проектування та використання програмних та технічних засобів інформаційних систем та технологій, комп'ютерних систем та мереж, застосовуючи знання з основних природничих та загально-інженерних (фундаментальних) дисциплін.

Результати навчання. Після вивчення дисципліни студент повинен: досконало знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації; застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

4) Структура залікових кредитів дисципліни

Назва розділу (теми)	Кількість годин, відведених на:		
	Денна форма		
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
<u>Перший семестр</u>			
Тема 1. Лінійна алгебра	6	12	18
Тема 2. Векторна алгебра	4	8	12
Тема 3. Аналітична геометрія	6	12	22
Тема 4. Вступ до математичного аналізу	4	8	12
Тема 5. Диференціальне числення функції однієї змінної	4	8	12
Тема 6. Диференціальне числення функції багатьох змінних та поняття комплексного числа	4	8	12
Тема 7. Інтегральне числення функції однієї змінної	6	12	20
Разом за 1-й семестр:	34	68	108
<u>Другий семестр</u>			
Тема 8. Диференціальні рівняння та їх системи	10	20	35
Тема 9. Ряди	8	18	32
Тема 10. Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли	8	20	28
Тема 11. Теорія поля	4	4	14
Тема 12. Операційне числення	6	10	23
Разом за 2-й семестр	36	72	132

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. Літ.: [1] с. 223-246; [3] с.176-184	2

	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.	6
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 інтеграли. 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. 348-362; [4] с.131-136.	2
17	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. Літ.: [1] с. 362-365; [4] с.136-148.	2
	Разом за 1-й семестр:	34

	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.	2

	Літ.: [1] с. 365-374; [4] с.148-155	
2	Диференціальні рівняння розв'язані та нерозв'язані відносно похідної. 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
3	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
4	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
5	Нормальна система диференціальних рівнянь. Задача Коші для нормальної системи. Розв'язування нормальних систем диференціальних рівнянь методом виключення змінних. Нормальні системи для лінійних однорідних диференціальних рівнянь. Системи лінійних однорідних диференціальних рівнянь із сталими коефіцієнтами. Літ.: [1] с. 392-396.	2
	Тема 9. Ряди.	8
6	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
7	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
8	Розклад функції в степеневий ряд. Ряди Тейлора та Маклорена. Ряди Маклорена деяких елементарних функцій. Застосування рядів до наближених обчислень. Літ.: [1] с. 416-419.	2
9	Тригонометричні ряди Фур'є. Достатні умови розкладу у тригонометричний ряд. Ряд Фур'є для парних і непарних функцій. Ряд Фур'є для функції з довільним періодом. Розкладання у ряд Фур'є неперіодичної функції. Інтеграл Фур'є. Літ.: [1] с. 419-424.	2
	Тема 10. Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли	8
10	Поняття подвійного інтеграла. Задачі, що приводять до поняття подвійного інтеграла. Властивості подвійного інтеграла. Обчислення подвійного інтеграла. Заміна змінних у подвійному інтегралі. Застосування подвійного інтеграла. Літ.: [1] с. 397-409; [5] с. 6-39	2
11	Поняття потрійного інтеграла. Обчислення потрійних інтегралів. Заміна змінних у потрійному інтегралі. Застосування потрійного інтеграла. Літ.: [1] с. 309-417; [5] с. 39-62	2
12	Поняття криволінійних інтегралів першого та другого роду. Означення криволінійних інтегралів першого та другого роду, їх властивості. Обчислення криволінійних інтегралів першого та другого роду. Зв'язок між криволінійними інтегралами першого та другого роду. Формула Гріна. Застосування криволінійних інтегралів. Літ.: [1] с. 417-427; [5] с. 62-87	2
13	Поняття поверхневих інтегралів першого та другого роду. Означення поверхневих інтегралів першого та другого роду їх обчислення та властивості. Формула Остроградського-Гауса. Формула Стокса.	2

	Літ.: [5] с. 87-114	
	Тема 11. Теорія поля.	4
14	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	2
15	Поняття потенціального, соленоїдального та гармонічного полів. Оператори Гамільтона та Лапласа. Диференціальні операції другого порядку. Означення потенціального, соленоїдального та гармонічного полів. Літ.: [3] с. 129-136; [5] с. 87-114	2
	Тема 12. Операційне числення.	6
16	Функція комплексної змінної. Поняття функції комплексної змінної. Аналітичність функції комплексної змінної. Умови Коші-Рімана (Ейлера-Д'Аламбера). Інтегрування функції комплексної змінної. Формула Коші, інтеграл типу Коші. Літ.: [6] с. 4-49	2
17	Розклад ФКЗ у степеневі ряди. Лишки. Ряд Лорана для функції комплексної змінної. Ізольовані особливі точки, їх класифікація. Лишки та їх обчислення. Застосування лишків до обчислення інтегралів ФКЗ. Літ.: [6] с. 4-49	2
18	Основи операційного числення. Перетворення Лапласа. Клас оригіналів та клас зображень. Основні теореми операційного числення. Розв'язування диференціальних рівнянь та їх систем операційним методом. Літ.: [6] с. 49-72	2
Разом за 2-й семестр		36

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.		
		12
1	Дії над матрицями. Лінійні дії над матрицями (додавання, віднімання та множення на число), добуток матриць. Літ.: [4] с. 10-19	2
2	Елементарні перетворення матриць. Матричні рівняння. Літ.: [4] с. 10-19	2
3	Обчислення визначників 2-го та 3-го порядку. Метод розкладу за рядком або стовпчиком, метод трикутника, схема Саррюса. Літ.: [4] с. 4-10	2
4	Обчислення визначників вищих порядків. Обернена матриця. Ранг матриці. Властивості визначників. Обчислення визначників 3-го та вищих порядків за допомогою властивостей визначника. Знаходження оберненої матриці та рангу матриці. Літ.: [4] с. 4-10	2
5	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь матричним методом, за формулами Крамера та методом Гаусса. Літ.: [4] с. 20-29	2
6	Однорідні та довільні системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Розв'язування довільних та однорідних систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Метод повного виключення. Самостійна робота №1 (лінійна алгебра). Літ.: [4] с. 20-29	2

	Тема 2. Векторна алгебра.	8
7	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. Літ.: [4] с. 29-44	2
8	Добутки векторів. Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів, їх властивості та застосування. Літ.: [4] с. 29-44	2
9	Поняття векторного простору. Розклад вектора за базисом. Лінійна залежність та незалежність векторів. Літ.: [4] с. 29-44	2
10	Власні вектори та власні значення. Квадратичні форми. Знаходження власних векторів та власних значень. Зведення квадратичних форм до канонічного вигляду. Літ.: [4] с. 29-44	2
	Тема 3. Аналітична геометрія.	12
11	Пряма на площині. Основні види рівнянь прямої на площині (загальне; канонічне; що проходить через точку та нормальний вектор; у відрізках; з кутовим коефіцієнтом; з кутовим коефіцієнтом та заданою точкою на прямій; параметричне; нормальне тощо). Літ.: [4] с. 44-53	2
12	Взаємне розміщення прямих на площині. Умови паралельності та перпендикулярності прямих. Кут між прямими. Відстань від точки до прямої. Контрольна робота №1. Літ.: [4] с. 44-53	2
13	Площина. Основні види рівнянь площини. Взаємне розміщення площин. Відстань від точки до площини. Літ.: [4] с. 53-67	2
14	Пряма у просторі. Взаємне розміщення прямих у просторі. Взаємне розміщення прямої та площини. Літ.: [4] с. 53-67	2
15	Криві 2-го порядку. Канонічні рівняння кола, еліпса, гіперболи та параболи. Зведення рівнянь кривих до канонічного вигляду. Літ.: [4] с. 53-67	2
16	Поверхні 2-го порядку. Зведення рівнянь поверхонь до канонічного вигляду. Самостійна робота № 2 (векторна алгебра та аналітична геометрія). Літ.: [4] с. 53-67	2
	Тема 4. Вступ до математичного аналізу.	8
17	Функція однієї змінної та її властивості. Область визначення функції. Способи задання функції. Складена функція. Побудова графіків елементарних функцій. Перетворення графіків функцій. Літ.: [4] с. 67-78	2
18	Границя функції. Обчислення границь. Розкриття основних невизначеностей. Літ.: [4] с. 67-78	2
19	Перша і друга особливі границі. Еквівалентні нескінченно малі функції та їх використання при обчисленні границь. Літ.: [4] с. 67-78	2
20	Неперервність функції однієї змінної. Дослідження функції на неперервність. Точки розривів функції. Схематична побудова графіків функцій.	2

	Літ.: [4] с. 67-78	
	Тема 5. Диференціальне числення функції однієї змінної.	8
21	Похідна та диференціал функції. Таблиця похідних. Правила диференціювання. Логарифмічне диференціювання. Формула наближеного обчислення функції. Літ.: [4] с. 78-89	2
22	Похідні та диференціали вищих порядків. Обчислення похідних та диференціалів вищих порядків. Правило Лопітала. Літ.: [4] с. 78-95	2
23	Застосування похідної до дослідження графіка функції. Монотонність, екстремум та опуклість графіка функції. Найбільше, найменше значення функції на проміжку. Літ.: [4] с. 89-95	2
24	Побудова графіка функції. Схема повного дослідження функції. Асимптоти графіка функції. Самостійна робота № 3 (вступ до математичного аналізу, диференціювання та екстремум функції однієї змінної). Літ.: [4] с. 89-95	2
	Тема 6. Диференціальне числення функції багатьох змінних та поняття комплексного числа.	8
25	Диференціювання функції багатьох змінних. Частинні похідні та повний диференціал функції багатьох змінних. Похідна від функції заданої неявно. Літ.: [4] с. 95-111	2
26	Безумовний екстремум функції багатьох змінних. Похідна за напрямком. Градієнт. Дослідження функції двох змінних на безумовний екстремум (локальний та глобальний). Літ.: [4] с. 95-111	2
27	Умовний екстремум функції багатьох змінних. Дослідження функції двох змінних на умовний екстремум. Метод множників Лагранжа. Літ.: [4] с. 95-111	2
28	Комплексні числа та дії над ними. Алгебраїчна, тригонометрична та показникова форми комплексного числа. Дії над ними. Літ.: [4] с. 111-118	2
	Тема 7. Інтегральне числення функції однієї змінної.	12
29	Невизначений інтеграл. Безпосереднє інтегрування. Таблиця інтегралів. Літ.: [4] с. 118-131	2
30	Невизначений інтеграл. Інтегрування заміною змінних. Інтегрування частинами. Літ.: [4] с. 118-131	2
31	Інтегрування дробово-раціональних функцій. Інтегрування алгебраїчних дробів 1 – 4 типів. Розклад раціональної підінтегральної функції на суму елементарних дробів. Інтегрування правильних та неправильних раціональних дробів. Літ.: [4] с. 118-131	2
32	Інтегрування тригонометричних та ірраціональних функцій. Універсальна тригонометрична підстановка. Інтегрування тригонометричних функцій. Часткові випадки. Інтегрування деяких ірраціональних функцій. Літ.: [4] с. 118-131	2
33	Визначений та невластні інтеграли. Визначений інтеграл та його обчислення. Невластні інтеграли першого та другого роду. Літ.: [4] с. 131-136	2
34	Застосування визначених інтегралів. Застосування інтегралів до	2

	обчислення площ криволінійних трапецій та різних задач фізики та механіки. Самостійна робота № 4 (Функція багатьох змінних, комплексні числа, визначені, невизначені інтеграли). Літ.: [4] с. 136-148	
Разом за 1-й семестр		68

№ з/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
<i>Другий семестр</i>		
<i>Тема 8. Диференціальні рівняння та їх системи.</i>		20
1	Диференціальні рівняння першого порядку. Метод ізоклін. Інтегрування диференціальних рівнянь з відокремленими та відокремлюваними змінними. Задача Коші. Літ.: [4] с. 148-155	2
2	Диференціальні рівняння першого порядку. Інтегрування однорідних диференціальних рівнянь першого порядку та рівнянь, що до них зводяться. Задача Коші. Літ.: [4] с. 148-155	2
3	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
4	Диференціальні рівняння першого порядку у повних диференціалах. Їх розв'язок. Інтегральний множник. Задача Коші. Літ.: [4] с. 148-155	2
5	Диференціальні рівняння нерозв'язані щодо похідної. Рівняння Лагранжа та Клеро. Літ.: [4] с. 148-155	2
6	Диференціальні рівняння 2-го порядку, що допускають пониження порядку. Диференціальні рівняння 2-го та вищих порядків, що допускають пониження порядку. Основні випадки. Літ.: [4] с. 148-155	2
7	Лінійні однорідні диференціальні рівняння. Визначник Вронського. Формула Абеля. Лінійні однорідні диференціальні рівняння з постійними коефіцієнтами. Літ.: [4] с. 155-164	2
8	Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння з постійними коефіцієнтами. Метод варіації довільної сталої. Метод невизначених коефіцієнтів. Літ.: [4] с. 155-164	2
9	Розв'язування нормальних систем диференціальних рівнянь. Метод виключення змінних. Літ.: [4] с. 155-164	2
10	Розв'язування нормальних систем лінійних однорідних диференціальних рівнянь із сталими коефіцієнтами. Метод власних значень та векторів. Самостійна робота № 5 (Диференціальні рівняння та їх системи) Літ.: [4] с. 155-164	2
<i>Тема 9. Ряди.</i>		18
11	Додатні числові ряди. Необхідна та достатні (порівняння, Д'Аламбера, радикальна та інтегральна Коші) ознаки збіжності числових рядів. Літ.: [4] с. 164-168	2
12	Знакозмінні числові ряди. Ознака Лейбніца. Умовна та абсолютна збіжність.	2

	Літ.: [4] с. 168-175	
13	Контрольна робота №2 Функціональні ряди. Область збіжності функціональних рядів. Ознаки Д'Аламбера та радикальна ознака Коші. Літ.: [4] с. 168-175	2
14	Степеневі ряди. Радіус збіжності. Визначення інтервалу збіжності степеневому ряду. Літ.: [4] с. 168-175	2
15	Розклад функції в степеневий ряд. Ряди Тейлора та Маклорена. Літ.: [4] с. 168-175	2
16	Застосування рядів до наближених обчислень. Знаходження наближеного значення функції. Наближене обчислення визначених інтегралів. Наближене інтегрування диференціальних рівнянь. Літ.: [4] с. 168-175	2
17	Ряд Фур'є для періодичних функцій. Ряди Фур'є для 2π -періодичних функцій. Ряд Фур'є для функції з довільним періодом. Літ.: [4] с. 168-175	2
18	Ряд Фур'є для неперіодичних функцій. Розкладання у ряд Фур'є неперіодичної функції. Ряд Фур'є для парних та непарних функцій. Літ.: [4] с. 168-175	2
19	Інтеграл Фур'є. Обчислення інтегралу Фур'є. Самостійна робота № 6 (ряди). Літ.: [4] с. 168-175	2
	Тема 10. Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли.	20
20	Подвійний інтеграл. Обчислення подвійного інтеграла. Літ.: [5] с. 6-17	2
21	Заміна змінних у подвійному інтегралі. Подвійний інтеграл у полярних координатах. Літ.: [5] с. 17-28	2
22	Застосування подвійного інтеграла. Застосування подвійних інтегралів до задач геометрії та механіки. Літ.: [5] с. 28-39	2
23	Потрійний інтеграл. Його обчислення. Літ.: [5] с. 39-47	2
24	Заміна змінних у потрійному інтегралі. Потрійний інтеграл у сферичних та циліндричних координатах. Застосування потрійного інтеграла. Літ.: [5] с. 47-62	2
25	Криволінійні інтеграли I-го роду. Їх обчислення. Літ.: [5] с. 62-70	2
26	Криволінійні інтеграли II-го роду. Їх обчислення. Літ.: [5] с. 70-80	2
27	Застосування криволінійних інтегралів I та II-го роду. Формула Гріна. Літ.: [5] с. 80-87	2
28	Поверхневий інтеграл I-го роду. Обчислення поверхневого інтегралу I-го роду. Літ.: [5] с. 87-92	2
29	Поверхневий інтеграл II-го роду. Обчислення поверхневого інтегралу II-го роду.. Літ.: [5] с. 92-104	2
	Тема 11. Теорія поля.	4
30	Скалярне та векторне поле. Потік векторного поля через поверхню, формула Остроградського. Дивергенція векторного поля, циркуляція векторного поля, ротор (вихор) векторного поля, щільність циркуляції. Літ.: [5] с. 104-114	2

31	Потенціальні, соленоїдальні, гармонічні поля. Самостійна робота № 7 (кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли) Літ.: [5] с. 104-114	2
Тема 12. Операційне числення.		10
32	Функція комплексної змінної. Її аналітичність. Диференціювання функції комплексної змінної. Поняття інтеграла по комплексній змінній. Інтеграл Коші. Літ.: [7] с. 3-12	2
33	Ряд Лорана. Лишки. Розклад функції комплексної змінної у ряд Лорана. Обчислення лишків. Літ.: [7] с. 13-18	2
34	Оригінали та зображення. Знаходження зображень за відомим оригіналом і навпаки. Основні теореми операційного числення. Літ.: [7] с. 19-30	2
35	Розв'язок диференціальних рівнянь операційним методом. Розв'язок задачі Коші для диференціальних рівнянь. Літ.: [7] с. 30-46	2
36	Розв'язок систем диференціальних рівнянь операційним методом. Розв'язок лінійних систем диференціальних рівнянь. Самостійна робота № 8 (Операційне числення) Літ.: [7] с. 30-46	2
Разом за 2-й семестр		72

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 комп'ютерній 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 (у т. ч. індивідуальної) 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
Перший семестр		
1	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №1 та 2, отримання ІДЗ№1.	6
2	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №3 та 4, розв'язання і письмове оформлення вправ ІДЗ№1.	6
3	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №5 та 6, підготовка до захисту ІДЗ№1, підготовка до самостійної роботи №1.	6
4	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №7 та 8, захист ІДЗ№1.	6
5	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №9 та 10, розв'язання і письмове оформлення вправ ІДЗ№2	6
6	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №11 та 12, розв'язання і письмове оформлення вправ ІДЗ№2,	10

	підготовка до контрольної роботи №1	
7	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №13 та 14, захист ІДЗ№2.	6
8	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №15 та 16, розв'язання і письмове оформлення вправ ІДЗ№3, підготовка до самостійної роботи №2	6
9	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №17 та 18, розв'язання і письмове оформлення вправ ІДЗ№3.	6
10	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №19 та 20, захист ІДЗ№3.	6
11	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №21 та 22, розв'язання і письмове оформлення вправ ІДЗ№4.	6
12	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №23 та 24, розв'язання і письмове оформлення вправ ІДЗ№4, підготовка до самостійної роботи №3.	6
13	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №25 та 26, захист ІДЗ№4.	6
14	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №27 та 28, розв'язання і письмове оформлення вправ ІДЗ№5.	6
15	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №29 та 30, розв'язання і письмове оформлення вправ ІДЗ№5.	6
16	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №31 та 32, захист ІДЗ№5.	6
17	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №33 та 34, підготовка до самостійної роботи №4 підготовка до іспиту.	8
	Разом:	108

№ тижня	Зміст самостійної роботи	Кількість годин
	<i>Другий семестр</i>	
1	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №1 та 2, отримання ІДЗ№6.	7
2	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №3 та 4, розв'язання і письмове оформлення вправ ІДЗ№6.	7
3	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №5 та 6, розв'язання і письмове оформлення вправ ІДЗ№6.	7
4	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №7 та 8, розв'язання і письмове оформлення вправ ІДЗ№6.	7
5	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №9 та 10, підготовка до захисту ІДЗ№6, підготовка до самостійної роботи №5.	7
6	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №11 та 12, захист ІДЗ№6	7
7	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №13 та 14, розв'язання і письмове оформлення вправ ІДЗ№7, підготовка до контрольної роботи №2.	11
8	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №15 та 16, розв'язання і письмове оформлення вправ ІДЗ№7	7
9	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №17 та 18, захист ІДЗ№7.	7
10	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №19 та 20, розв'язання і письмове оформлення вправ ІДЗ№8, підготовка до самостійної роботи №6.	7
11	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №21 та 22, розв'язання і письмове оформлення вправ ІДЗ№8.	7
12	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №23 та 24, розв'язання і письмове оформлення вправ ІДЗ№8.	7

13	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №25 та 26, розв'язання і письмове оформлення вправ ІДЗ№8.	7
14	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №27 та 28, захист ІДЗ№8.	7
15	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №29 та 30, розв'язання і письмове оформлення вправ ІДЗ№9.	7
16	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №31 та 32, розв'язання і письмове оформлення вправ ІДЗ№9, підготовка до самостійної роботи №7.	7
17	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №33 та 34, захист ІДЗ№9.	7
18	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять №35 та 36, підготовка до самостійної роботи №8, підготовка до іспиту.	9
	Разом:	132

5.4 Орієнтовна тематика індивідуального завдання 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. Многочлени. Ділення многочленів.
8. Алгоритм Евкліда.
9. Теорема Безу. Основна теорема алгебри.
10. Інтегрування дробово-раціональних функцій.
11. Інтегрування тригонометричних функцій.
12. Інтегрування ірраціональних функцій.
13. Дискретні ряди Фур'є.
14. Історія розвитку операційного числення.
15. Дискретне перетворення Лапласа.

б) 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) Оцінювання результатів навчання студентів у семестрі

Процес оцінювання підготовленості студента можна розділити на етапи:

Перший етап оцінювання направлений на визначення знань інформаційного мінімуму. Якщо студент твердо засвоїв визначену навчальним планом суму формальних знань, то це означає, що він вміє використати їх при вирішенні різних питань безпеки та захисту комп'ютерних систем, проектування та реалізації програмних систем захисту інформації та їх компонентів, вміє аналізувати та розширити їх. При цьому необхідно встановити рівні та критерії сформованості знань щодо змісту навчальних елементів. Такими рівнями є:

Ознайомчо-орієнтовний (ОО) – особа має орієнтовне уявлення щодо понять, які вивчаються, здатна: розв'язувати типові спеціалізовані задачі, правильно обирати методи їх розв'язку, обґрунтовано використовувати набуті знання та сучасні інформаційні технології для аналізу поставлених задач та прийняття відповідних рішень, вміти абстрактно мислити.

Понятійно-аналітичний (ПА) – особа має чітке уявлення щодо навчального об'єкту, здатна перенести раніше засвоєні знання на типові ситуації.

Продуктивно-синтетичний (ПС) – особа має глибоке розуміння щодо навчального об'єкту, здатна здійснювати синтез, генерувати нові ідеї та уявлення, переносити раніше засвоєні знання на нетипові, нестандартні ситуації.

При викладанні дисципліни використовуються такі види навчальних занять, як лекції, практичні заняття, індивідуальне консультування і керівництво самостійною роботою студента.

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за *чотирибальною* шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих *позитивно* з врахуванням коефіцієнта вагомості. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих її видів робіт. Студент, який набрав позитивний середньозважений бал за поточну роботу і не здав підсумковий контрольний захід (іспит), вважається невестигомим.

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 індивідуального 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 індивідуального домашнього завдання; вміння студента обґрунтувати прийняті конструктивні рішення; своєчасний захист індивідуального 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 індивідуальних домашніх завдань.

Термін захисту індивідуального домашнього завдання вважається своєчасним, якщо студент захистив його на наступному після вивчення відповідної теми занятті.

Пропущене практичне заняття студент повинен відпрацювати у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за тиждень до завершення теоретичних занять у семестрі.

При *оцінюванні знань* студентів викладач керується такими критеріями.

Оцінку „відмінно”, за шкалою ECTS – А (див. шкалу оцінок), отримує студент за глибоке і повне опанування змісту навчального матеріалу, в якому він легко орієнтується, понятійного апарату, за уміння зв'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає грамотний, логічний

виклад відповіді (як в усній, так і в письмовій формі), якісне зовнішнє оформлення. Студент повинен набути практичних навичок із складання різних алгоритмів та розробки програм за цими алгоритмами. Оцінка "відмінно" виставляється студенту, який глибоко засвоїв предметну область та вміє застосовувати її на практиці. Студент не повинен вагатися при видозміні запитання, повинен робити детальні та узагальнюючі висновки.

Оцінку „добре”, за шкалою ECTS – B, отримує студент за повне засвоєння навчального матеріалу, володіння понятійним апаратом, орієнтування в вивченому матеріалі, свідоме використання знань для вирішення практичних завдань, грамотний виклад відповіді, але у змісті і формі відповіді мали місце окремі неточності (похибки), нечіткі формулювання закономірностей тощо. Відповідь студента повинна будуватись на основі самостійного мислення.

Оцінку „добре”, за шкалою ECTS – C, отримує студент за правильну відповідь з однією суттєвою помилкою.

Оцінки "задовільно", за шкалою ECTS – D, заслуговує студент, який виявив знання основного навчально-програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, що справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь студента будується на рівні репродуктивного мислення, студент слабо знає структуру курсу, допускає помилки у відповіді, засвоїв і набув практичних навичок, але допустив неточності. Вагається при відповіді на видозмінене запитання, разом з тим студент володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.

Оцінки "задовільно", за шкалою ECTS – E, заслуговує студент за неповне опанування програмного матеріалу, але отримані знання і набуті практичні навички.

Оцінка „незадовільно”, за шкалою ECTS – FX, виставляється, коли студент має розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекичує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка "незадовільно" виставляється студенту, який не може продовжити навчання без додаткових знань з курсу.

Оцінка „незадовільно”, за шкалою ECTS – F, виставляється студенту за повне незнання і нерозуміння навчального матеріалу або відмову від відповіді і передбачає повторне навчання студента з дисципліни.

Кожний вид роботи оцінюється за чотирибальною шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів робіт

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

Аудиторна робота	Самостійна, індивідуальна робота			Підсумковий контроль
<i>Перший семестр</i>				
Практичні заняття №1-34	Контрольна робота	Індивідуальні домашні завдання №1-5	Самостійні роботи №1-4	Іспит
1-34	1	1-5	1-4	1
0,05	0,25	0,1	0,2	0,4

Аудиторна робота	Самостійна, індивідуальна робота			Підсумковий контроль
<i>Другий семестр</i>				

Практичні заняття №1-36	Контрольна робота	Індивідуальні домашні завдання №1-4	Самостійні роботи №1-4	Іспит
1-36	1	1-4	1-4	1
0,05	0,25	0,1	0,2	0,4

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.

Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

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

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. Інтеграл 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. Тригонометричні ряди Фур'є.
16. Інтеграл Фур'є
17. Подвійний інтеграл. Його властивості та обчислення.
18. Подвійний інтеграл у полярних координатах.
19. Застосування подвійного інтеграла.
20. Потрійний інтеграл. Його властивості та обчислення.
21. Потрійний інтеграл у сферичних та циліндричних координатах.
22. Застосування потрійного інтеграла.
23. Криволінійний інтеграл 1-го роду. Його обчислення та застосування.
24. Криволінійний інтеграл 2-го роду. Його обчислення та застосування.
25. Формула Гріна.
26. Умова незалежності криволінійного інтеграла 2-го роду від шляху інтегрування.
27. Зв'язок між криволінійним інтегралом 1-го та 2-го роду.
28. Поверхневий інтеграл 1-го роду. Його обчислення та застосування.
29. Поверхневий інтеграл 2-го роду. Його обчислення та застосування.
30. Поняття скалярного та векторного полів.
31. Формула Остроградського.
32. Формула Стокса.
33. Дивергенція.
34. Циркуляція вектора.
35. Ротор.
36. Поняття потенціального, соленоїдального та гармонічного полів.
37. Оператор Гамільтона та оператор Лапласа.
38. Поняття функції комплексної змінної (ФКЗ). Аналітичність ФКЗ, умови Коші-Рімана (Ейлера-Деламбера).
39. Інтегрування ФКЗ. Інтеграл Коші.
40. Розклад ФКЗ у ряд Лорана.
41. Лишки. Їх обчислення.
42. Застосування лишків до обчислення інтегралів від ФКЗ.
43. Неперервне перетворення Лапласа.
44. Таблиця оригіналів та зображень.
45. Основні теореми операційного числення.
46. Розв'язок диференціальних рівнянь операторним методом.
47. Розв'язок диференціальних систем операторним методом.

ПРИКЛАД ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ БІЛЕТІВ

(перший семестр)

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Спеціальність - «Комп'ютерна інженерія та програмування»
 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) $\int_0^{\sqrt{7}} x^3 \sqrt{1+x^2} dx$

(другий семестр)

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Спеціальність - «Комп'ютерна інженерія та програмування»
 Навчальна дисципліна - "Вища математика"

семестр I

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № __

1. Поняття про диференціальне рівняння та його розв'язок. Порядок рівнянь.
2. Дослідити на збіжність числовий ряд: $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{2n+3} \right)^n$
3. Знайти розв'язок диференціального рівняння: $4y'' - 12y' + 9y = 9x + 2$
4. Обчислити інтеграл: а) $\iint_D (x+y) dx dy$, $D: y = x^3, y = 8, y = 0, x = 3$
 б) $\int_L x y ds$, де L – відрізок прямої AB , $A(0;0)$, $B(2;2)$.
5. Знайти оригінал для даного зображення: $F(p) = \frac{5}{p-2} + \frac{2p}{p^2-4p+5} + \frac{1}{p^2-1}$

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: практик. 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. Острого : Видавництво Національного університету «Острозька академія», 2021. 432 с.
2. А. О. Рамський, Н. О. Ярецька, О. А. Поплавська. Лінійна алгебра та аналітична геометрія : курс лекцій для студентів ІТ спеціальностей. Хмельницький : ХНУ, 2022. 257 с.
3. Скуратовський Р.В. Вища математика з прикладами і задачами. Підручник. К. : Національна академія управління, 2021. 232 с.
4. А. О. Рамський, Н. О. Ярецька. Вища математика : методичні вказівки до вивчення курсу для студентів інженерних спеціальностей. Хмельницький : ХНУ, 2021. 180 с.
5. Н. О. Ярецька, О. А. Поплавська. 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». 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. Барішовець, 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. Х.: НТУ «ХПІ», 2019. 151 с.

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

3. Рамський А.О., Ярецька Н.О. Використання Maple при вивченні обчислювальної математики: Методичні вказівки до практичних та лабораторних робіт для студентів інженерних спеціальностей. Хмельницький: ХНУ, 2019. 105 с.

4. Yarets'ka N. 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. 2023. №29. P. 517–546. URL : https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-37313-8_29

5. Суручан В.О., Ярецька Н.О. Свідоцтво 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., свідоцтво № 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/page_lib.php

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