

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВНУТРІШНІХ
СПРАВ**

**Кафедра інформаційних технологій та кібербезпеки
Факультет №4**

РОБОЧА ПРОГРАМА

НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Вища математика»

обов'язкових компонент освітньої програми
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Спеціальність: 125 Кібербезпека
(«Поліцейська діяльність у кіберсфері»)

Харків 2020

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 21.12.2020 № 12

СХВАЛЕНО

Вченою радою факультету № 4
Протокол від 16.12.2020 № 8

ПОГОДЖЕНО

Секцією Науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 16.12.2019 № 8

Розглянуто на засіданні кафедри інформаційних технологій та кібербезпеки
факультету № 4
(протокол від 01.12.2020р. № 23)

Розробники:

1. Доктор технічних наук, професор, професор кафедри Можасєв О.О.
2. Старший викладач кафедри Мелащенко О.П.
3. Старший викладач кафедри Рог В.Є.

Рецензенти:

1. Професор кафедри обчислювальної техніки та програмування Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», д.т.н., професор Кучук Г.А.
2. Провідний науковий співробітник науково-дослідної лабораторії з проблем розвитку інформаційних технологій ХНУВС, к.т.н., доцент Мордвинцев М. В.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Шифри та назви галузі знань, код та назва спеціальності,спеціалізації, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS –16 Загальна кількість годин – 480 Кількість тем - 13	I2 «Інформаційні технології»; I25 «Кібербезпека; протидія кіберзлочинності; перший (бакалаврський) рівень вищої освіти	Навчальний курс 1-2 Семестр 1-4 Види контролю: 1,2,3 семестр – залік 4 семестр екзамен
Розподіл навчальної дисципліни за видами занять:		
денна форма навчання		заочна форма навчання
I семестр		
Лекції – 20; (години)		
Практичні заняття – 10; (години)		
Лабораторні заняття – 16; (години)		
Самостійна робота – 44; (години)		
II семестр		
Лекції – 20; (години)		
Практичні заняття – 10; (години)		
Лабораторні заняття – 16; (години)		
Самостійна робота – 44; (години)		
III семестр		
Лекції – 34; (години)		
Практичні заняття – 16; (години)		
Лабораторні заняття – 24; (години)		
Самостійна робота – 76; (години)		
IV семестр		
Лекції – 36; (години)		
Практичні заняття – 14; (години)		
Лабораторні заняття – 24; (години)		
Самостійна робота – 76; (години)		
Курсова робота - II семестр		

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета викладання дисципліни "Вища математика": надання здобувачам вищої освіти фундаментальних знань з математики, які дозволяють у подальшому засвоювати спеціальні дисципліни, що базуються на математичних поняттях. Значна увага приділяється придбанню практичних навиків при розв'язуванні задач, вмінню застосовувати математичні методи для дослідження соціальних, технічних та економічних процесів і прийняттю оптимальних рішень та оптимізації організаційних процесів.

Завдання:

- допомога здобувачам вищої освіти в оволодінні необхідним математичним апаратом, який дозволяє аналізувати, моделювати і вирішувати прикладні задачі;
- сприяння розвитку логічного й алгоритмічного мислення;
- навчання прийомам розв'язання математичних формалізованих завдань;
- прищеплення навичок самостійного вивчення матеріалу з використанням довідкової, методичної і спеціальної літератури

Очікувані результати навчання:

у результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен

знати:

- елементи лінійної і векторної алгебри;
- елементи аналітичної геометрії на площині та у просторі;
- основи диференціального числення;
- основи інтегрального числення;
- основи теорії множин;
- теорію відношень та відображень;
- елементи математичної логіки;
- основи комбінаторного аналізу;
- чисельні методи розв'язання диференціальних рівнянь;
- чисельні методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь, нелінійних рівнянь;
- основні поняття і теореми теорії ймовірностей;
- числові характеристики випадкових величин і систем випадкових величин, методи їхнього обчислення;
- основні закони розподілу випадкових величин;
- закон великих чисел;
- способи відбору, що забезпечують репрезентативність вибірки та вимоги до оцінок невідомих числових характеристик генеральної сукупності;
- основні типи гіпотези, що перевіряються в ході статистичної обробки даних;
- методи статистичного оцінювання невідомих параметрів;

вміти:

- обробляти інформацію, що надходить у матричному та векторному вигляді;

- будувати і досліджувати функціональні залежності;
- використовувати елементи диференціального та інтегрального числення при побудові та аналізі математичних моделей;
- використовувати математичні методи для формалізованого опису задачі;
- аналізувати отримані результати;
- аналізувати логіку та структуру процесів обробки інформації;
- використовувати основи комбінаторного аналізу для рішення комбінаторних задач;
- математично описувати структуру систем обробки дискретної інформації та оптимізувати їх структуру;
- використовувати операції дискретної математики для математичного аналізу та оцінки оперативної обстановки в органах внутрішніх справ;
- обчислювати ймовірності появи випадкових подій;
- знаходити числові характеристики випадкових величин і систем випадкових величин, а також числові характеристики міри зв'язку випадкових величин;
- будувати точкові та інтервальні оцінки вибірових характеристик та параметрів емпіричних розподілів;
- здійснювати статистичну перевірку гіпотез;

Програмні компетентності, які формуються при вивченні навчальної дисципліни:		
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі забезпечення інформаційних технологій (кібербезпека), що передбачає ідентифікацію та використання інформації для прийняття рішень	
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
	ЗК2	Здатність застосовувати знання на практиці.
	ЗК8	Здатність проводити дослідницьку та/або іноваційну діяльність
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК)	ФК 2	Здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій з метою пошуку нової інформації, створення баз даних, аналізу розподілених інформаційно-телекомунікаційних систем (ІТС), каналів зв'язку, систем управління процесами, баз даних, оперативного планування роботи систем на основі аналізу інформаційних потоків та їх оптимізації.
	ФК 3	

		Здатність здійснювати проектування (розробку) систем, технологій і засобів інформаційної безпеки, що включає: прогнозування та оцінювання стану інформаційної безпеки об'єктів і систем; виконання спеціальних досліджень технічних і програмно-апаратних засобів захисту обробки інформації в ІТС; проведення техніко-економічного аналізу й обґрунтовування проектних рішень з забезпечення кібербезпеки; формування комплексу заходів (правил, процедур, практичних прийомів та ін.) для управління інформаційною безпекою
	ФК 12	Здатність до збирання, оцінки, систематизації та аналізу інформації для вирішення завдань кримінальних розслідувань

4. Програма навчальної дисципліни

ТЕМА № 1. «Матриці, визначники квадратних матриць та їх практичне застосування для аналізу систем лінійних алгебраїчних рівнянь».

Поняття матриці. Види матриць. Дії з матрицями. Поняття визначників 2-го і 3-го порядків та їх обчислення. Поняття мінора та алгебраїчного доповнення елементів квадратної матриці. Властивості визначника n -го порядку та їх використання для спрощення його обчислення.

Поняття системи m рівнянь з n невідомими та запис її у матричній формі. Сумісність і несумісність, визначеність і невизначеність системи рівнянь. Ранг матриці та його зв'язок з лінійною незалежністю рядків (стовпців) матриці. Поняття базисного мінора матриці. Елементарні перетворення матриці та обчислення за їх допомогою рангу матриці. Правило Крамера розв'язування системи рівнянь. Методи Гауса розв'язування системи рівнянь. Теорема Кронекера - Капеллі. Загальний і базисний розв'язки системи рівнянь.

ТЕМА № 2. «Основні принципи векторної алгебри та аналітичної геометрії».

Поняття вектора на площині і в просторі. Скалярний добуток векторів. Векторний добуток векторів та його властивості. Мішаний добуток векторів та його геометричне тлумачення.

Поняття рівняння лінії на площині та її порядку. Пряма як лінія першого порядку. Рівняння прямої на площині. Загальне рівняння прямої та його дослідження. Кут між двома прямими, умови паралельності і перпендикулярності прямих. Відстань точки до прямої.

Загальне рівняння лінії 2-го порядку на площині. Нормальне рівняння кола. Канонічне рівняння еліпса та його основні характеристики. Канонічне рівняння гіперболи та її основні характеристики. Канонічне рівняння параболи та її основні характеристики.

ТЕМА № 3. «Функція однієї змінної. Границя функції однієї змінної».

Поняття функції однієї змінної, її область визначення та область значень. Способи задання функції. Інтерпретація функції однієї змінної в економіці. Властивості функції: парність і непарність, монотонність, обмеженість, періодичність. Основні елементарні функції, їх графіки і властивості. Поняття неперервності функції в точці і на проміжку. Одностороння неперервність функції в точці і на кінцях проміжку. Приріст функції і друге визначення неперервності функції. Точки розриву функції та їх класифікація.

Числова послідовність як функція натурального аргументу та її границя. Границя функції у безмежності і в точці. Односторонні границі функції в точці. Нескінченно малі величини, їх властивості та класифікація. Зв'язок нескінченно малої величини та границі функції. Нескінченно великі величини, їх властивості та зв'язок з нескінченно малими величинами. Невизначеності $[\infty-\infty]$, $\left[\frac{0}{0}\right]$, $\left[\frac{\infty}{\infty}\right]$ $[0 \cdot \infty]$. Найпростіші ознаки існування границі функції. Перша визначна границя. Друга визначна границя. Невизначеності $[1^\infty]$ $[0^0]$ $[\infty^0]$.

ТЕМА № 4. «Похідна функції, її практичний зміст і правила диференціювання».

Поняття похідної функції та її геометричний, фізичний і економічний зміст. Зв'язок між диференційованістю і неперервністю функції. Таблиця, похідних. Похідна суми, різниці, частки і добутку функцій. Похідна складеної функції. Похідна неявної функції. Диференціал функції. Похідні та диференціали вищих порядків. Правило Лопітала.

Умови зростання і спадання функції. Локальний екстремум функції та його знаходження. Опуклість і вгнутість графіка функції. Точки перегину. Асимптоти графіка функції. Схема дослідження функції та побудови її графіка. Найбільше і найменше значення функції на проміжку.

ТЕМА № 5. «Основи аналізу функції кількох змінних».

Частинний і повний прирости функції двох змінних. Частинні похідні функції двох змінних та їх геометричне тлумачення. Повний диференціал функції двох змінних, його геометричний зміст та застосування до наближених обчислень.

Частинні похідні вищих порядків. Диференціали вищих порядків

Локальний екстремум функції двох змінних та його дослідження. Умовний екстремум функції двох змінних і метод Лагранжа його дослідження. Найменше та найбільше значення функції в замкненій області

ТЕМА № 6. «Інтегральне числення функції однієї змінної.»

Первісна функції та невизначений інтеграл. Властивості невизначеного інтеграла. Таблиця невизначених інтегралів. Найпростіші методи обчислення невизначеного інтеграла: метод зведення до табличних на основі незалежності його від вибору змінної інтегрування, метод підстановки, метод інтегрування частинами.

Поняття інтегральної суми і визначеного інтеграла. Геометричний зміст визначеного інтеграла. Властивості визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца обчислення визначеного інтеграла. Метод підстановки та інтегрування частинами у визначеному інтегралі.

Обчислення площі криволінійної трапеції. Обчислення об'єму тіла обертання та обчислення довжини дуги.

Невласні інтеграли з нескінченними межами інтегрування. Невласні інтеграли від обмежених функцій.

ТЕМА № 7. «Основні поняття теорії множин та булевої алгебри.»

Поняття множини, підмножини, елемента множини. Способи завдання множин. Універсальна та порожня множина. Булева алгебра множин. Операції над множинами та їх властивості. Тотожні перетворення формул алгебри множин. Кола Ейлера. Запис аналітичної формули для множини, яка задана колами Ейлера. Графічне зображення множини по заданій аналітичній формулі. Поняття та властивості відношень.

Булева функція. Логічні функції однієї, двох змінних. Формули алгебри логіки і їх тотожні перетворення. Нормальні форми. Нормальні форми запису булевих функцій: ДНФ, КНФ. Спрощення булевих функцій, заданих аналітично, до ДНФ, КНФ. Досконалі диз'юнктивні нормальні форми (ДДНФ і ДКНФ). Задача мінімізації формул алгебри логіки. Мінімальні ДНФ і КНФ.

ТЕМА № 8. «Використання чисельних методів.»

Кількісні методи розв'язання прикладних задач та їх застосування у практичній діяльності ОВС. Методи розв'язання СЛР. Чисельні методи розв'язання нелінійних рівнянь з однією змінною. Етапи розв'язання задачі. Методи виділення коренів. Методи уточнення наближених коренів. Метод дотичних (Ньютона). Метод хорд. Комбінований метод хорд та дотичних.

Обчислення визначеного інтегралу. Метод прямокутників. Метод трапецій. Метод Сімпсона. Диференційні рівняння (ДР) першого порядку. Задача Коші. Загальне та часткове рішення ДР. Чисельні методи рішення ДР першого порядку: метод Ейлера, метод Рунге-Кутта.

ТЕМА № 9. «Елементи комбінаторного аналізу.»

Основні правила комбінаторного аналізу: правило суми та добутку. Основні формули комбінаторного аналізу. Перестановка сполучення, розміщення без повтору елементів. Перестановка сполучення, розміщення з повтором елементів. Комбінаторика розбиття.

ТЕМА № 10. «Класифікація подій, визначення ймовірності події, дії над ними»

Предмет теорії ймовірностей і математичної статистики. Стислі історичні відомості. Випадкові події. Види випадкових подій. Ймовірність події. Класичне визначення ймовірності події. Властивості ймовірності події.

Сума, добуток, різниця подій. Теорема додавання ймовірностей для несумісних подій. Умовна ймовірність події. Залежні і незалежні події. Теорема множення ймовірностей для залежних і незалежних подій.

Ймовірність появи хоча би однієї з n подій, незалежних в сукупності. Теорема додавання ймовірностей для сумісних подій. Формула повної ймовірності, формула Байєса.

ТЕМА № 11. «Повторення незалежних випробувань»

Послідовності незалежних випробувань. Формула Бернуллі. Найймовірніше число появи події в n незалежних випробуваннях.

Локальна і інтегральна теорема Муавра-Лапласа. Відхилення відносної частоти появи події від постійної ймовірності в незалежних випробуваннях. Теорема Пуассона.

ТЕМА №12. «Дискретні та неперервні випадкові величини та їх характеристики»

Дискретні випадкові величини. Закон розподілу ймовірності дискретної випадкової величини. Числові характеристики випадкових величин. Закони розподілу дискретних випадкових величин. Біноміальний закон. Закон розподілу Пуассона. Геометричний розподіл. Гіпергеометричний розподіл.

Неперервні випадкові величини. Визначення функції розподілу. Властивості функції розподілу. Графік функції розподілу. Визначення щільності розподілу. Ймовірність попадання неперервної випадкової величини в заданий інтервал. Знаходження функції розподілу по відомій щільності розподілу. Математичне очікування, дисперсія і середнє квадратичне відхилення неперервних випадкових величин.

Рівномірний і показовий розподіл. Числові характеристики показового розподілу. Функція надійності. Нормальний закон розподілу і його числові характеристики. Ймовірність попадання в заданий інтервал нормальної випадкової величини. Обчислення ймовірності заданого відхилення нормально розподіленої випадкової величини.

ТЕМА № 13. «Основні поняття математичної статистики.»

Предмет математичної статистики. Статистичні сукупності. Основи вибіркового методу. Генеральна і вибіркова сукупності. Формування вибірки.

Дискретні варіаційні ряди. Інтервальні варіаційні ряди. Частота, відносна частота, накопичена частота, накопичена відносна частота. Графічне зображення варіаційних рядів. Полігон розподілу, кумулятивна крива. Гістограма.

Поняття статистичних гіпотез. Основні етапи перевірки гіпотез Помилки першого та другого роду. Статистичний критерій перевірки гіпотез. Критична область. Область прийняття гіпотез. Критичні точки. Основні етапи перевірки гіпотез Пошук двосторонніх, лівосторонніх, правосторонніх областей. Потужність критерію. Перевірка гіпотези про нормальний закон розподілу.

Критерій згоди Пірсона χ^2 . Призначення критерію. Формулювання нульової та альтернативної гіпотез. Поняття емпіричних і теоретичних частот. Обчислення емпіричного значення критерію згоди $\chi_{\text{емп}}^2$. Критичні значення критерію згоди χ^2 . Правило прийняття рішення при перевірці гіпотез.

Перевірка гіпотез про рівність математичного очікування гіпотетичному значенню. Критерій Стюдента. Перевірка гіпотези про рівність дисперсій двох нормально розподілених сукупностей. Критерій Фішера-Снедекора. Перевірка гіпотези про рівність математичних очікувань двох нормально розподілених сукупностей. Критерій Стюдента.

5. Структура навчальної дисципліни

4.1.1. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами (денна форма навчання) Семестр №1

Номер та найменування теми	Кількість годин відведених на вивчення навчальної дисципліни						Вид контролю
	Всього	з них:					
		лекції	Семінарські заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота	
Тема № 1: Матриці, визначники квадратних матриць та їх практичне застосування для аналізу систем лінійних алгебраїчних рівнянь	40	8		2	6	24	
Тема №2. Основні принципи векторної алгебри та аналітичної геометрії	14	4		2	4	4	

Тема №3. Функція однієї змінної. Границя функції однієї змінної	16	4		2	2	8	
Тема № 4 Похідна функції, її практичний зміст і правила диференціювання	20	4		4	4	8	
Всього за семестр №1	90	20		10	16	44	залік

Семестр №2

Номер та назва, номер та найменування теми	Кількість годин відведених на вивчення навчальної дисципліни						Вид контролю
	Всього	з них:					
		лекції	Семінарські заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота	
ТЕМА № 5. Основи аналізу функції кількох змінних	34	6		4	4	20	
ТЕМА № 6. Інтегральне числення функції однієї змінної	56	14		6	12	24	
Всього за семестр №2	90	20		10	16	44	залік

Семестр №3

Номер та назва номер та найменування теми	Кількість годин відведених на вивчення навчальної дисципліни					Вид контролю	
	Всього	з них:					
		лекції	Семінарські заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття		Самостійна робота
Тема № 7. Основні поняття теорії множин та булевої алгебри.»	84	20		10	12	42	
Тема № 8 Використання чисельних методів.	66	14		6	12	34	
Всього за семестр №3	150	34		16	24	76	залік

Семестр №4

Номер та назва номер та найменування теми	Кількість годин відведених на вивчення навчальної дисципліни						Вид контролю
	Всього	з них:					
		лекції	Семінарські заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота	
Тема № 9. Елементи комбінаторного аналізу.	15	4		1	2	8	
Тема 10. Класифікація подій, визначення ймовірності події, дії над ними	15	4		1	2	8	
Тема № 11. Повторення незалежних випробувань	34	8		4	6	16	
Тема № 12 Дискретні та непереривні випадкові величини та їх характеристики	42	10		4	6	22	
Тема № 13. Основні поняття математичної статистики.	44	10		4	8	22	
Всього за семестр №4	150	36		14	24	76	екзамен

4.1.2. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами (заочна форма навчання)

4.1.3. Питання, що виносяться на самостійне опрацювання

Перелік питань до тем навчальної дисципліни			Література:
		Тема № 1: Матриці, визначники квадратних матриць та їх практичне застосування для аналізу систем лінійних алгебраїчних рівнянь	1,5,7, –основна, 5,7 – допоміжна 1,2,3-ресурси Інтернет
		Поняття лінійної залежності і незалежності рядків (стовпців) матриці.	
		Властивості визначника n-го порядку та їх використання для спрощення його обчислення.	

Перелік питань до тем навчальної дисципліни			Література:
		Теорема Кронекера - Капеллі. Загальний і базисний розв'язки системи рівнянь.	1,5,7, –основна, 5,7 – допоміжна 1,2,3-ресурси Інтернет
		Тема №2. Основні принципи векторної алгебри та аналітичної геометрії	
		Поняття вектора на площині і. Проекція вектора на вісь.	
		Геометричне додавання, віднімання векторів та множення вектора на скаляр.	
		Координати вектора і запис його через орти.	
		Довжина і напрямні косинуси вектора.	
		Загальне рівняння лінії 2-го порядку на площині.	
		Тема №3. Функція однієї змінної. Границя функції однієї змінної	1,2,7,10 –основна, 1,3,7 – допоміжна 1,2,3-ресурси Інтернет
		Поняття неперервності функції в точці і на проміжку.	
		Одностороння неперервність функції в точці і на кінцях проміжку.	
		Приріст функції і друге визначення неперервності функції.	
		Точки розриву функції та їх класифікація.	
		Тема № 4 Похідна функції, її практичний зміст і правила диференціювання	1,2,7,10 –основна, 1,3,7 – допоміжна 1,2,3-ресурси Інтернет
		Найбільше і найменше значення функції на проміжку.	
		ТЕМА № 5. Основи аналізу функції кількох змінних	1,2,10 –основна, 7,10 – допоміжна 1,2,3-ресурси Інтернет
		Частинні похідні вищих порядків.	
		Диференціали вищих порядків	
		Найменше та найбільше значення функції в замкненій області	
		Тема № 6 Інтегральне числення функції однієї змінної.	1,2,10 –основна, 7,10 – допоміжна 1,2,3-ресурси Інтернет
		Невласні інтеграли з нескінченними межами інтегрування	
		Невласні інтеграли від обмежених функцій	
		Тема № 7. Основні поняття теорії множин та булевої алгебри.	10,12,13,16,21 – основна, 4 - допоміжна 4-ресурси Інтернет
		Відображення. Композиції відображень.	
		Спрощення аналітичного запису множини аналітичним та графічним способами.	
		Двоїсті функції. Самодвоїсті функції. Принцип двоїстості. Двоїсті формули.	
		Мінімізація булевих функцій за допомогою дужкових форм	

Перелік питань до тем навчальної дисципліни			Література:
		Тема № 8 Використання чисельних методів.	5,10,16 –основна, 5,9,10 - допоміжна 4-ресурси Інтернет
		Методи розв'язання СЛР. Метод Зейделя.	
		Комбінований метод хорд та дотичних для розв'язання нелінійних рівнянь	
		Диференційні рівняння зі змінними, що розділяються.	
		Лінійні ДУ першого порядку. ДУ другого порядку, які припускають зниження порядку.	
		Тема № 9. Елементи комбінаторного аналізу	18,19,20 – основна, 2,6 - допоміжна
		Комбінаторика розбиття	
		Тема 10. Класифікація подій, визначення ймовірності події, дії над ними	18,19,20 – основна, 2,6 - допоміжна
		Принцип практичної неможливості малоїмовірних подій	
		Тема № 11. Повторення незалежних випробувань	18,19,20 – основна, 2,6 - допоміжна
		Розподіл Пуассону.	
		Тема № 12 Дискретні та непереривні випадкові величини та їх характеристики	18,19,20 – основна, 2,6 - допоміжна
		Обчислення ймовірності заданого відхилення нормально розподіленої випадкової величини.	
		Рівномірний і показовий розподіл. Функція надійності.	
		Тема № 13. Основні поняття математичної статистики.	18,19,20 – основна, 2,6 - допоміжна
		Метод моментів для точкової оцінки параметрів розподілу.	
		Метод найбільшої правдоподібності.	

5. Індивідуальні завдання

5.1.1. Теми рефератів

5.1.2. Теми курсових робіт

Тематика курсових робіт включає як розробку теоретичних питань, так і розв'язання практичних задач:

1. Матриці та визначники. Елементи матричного аналізу

2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Прямі методи розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь
3. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Ітераційні методи розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь
4. Вектори на площині і в просторі та дії з ними, n -вимірний векторний простір
5. Лінії другого порядку на площині. Зведення рівнянь кривих другого порядку до канонічного вигляду
6. Функція однієї змінної Границя функції однієї змінної
7. Неперервність функції однієї змінної
8. Дослідження функції за допомогою похідних. Екстремуми функцій
9. Основні теореми диференціального числення
10. Невизначений інтеграл, його властивості та найпростіші методи обчислення
11. Визначений інтеграл, його властивості та обчислення. Застосування визначеного інтеграла
12. Невласні інтеграли. Подвійні інтеграли
13. Числові ряди та їх збіжність
14. Дії над подіями, теореми додавання та множення ймовірностей
15. Повторення незалежних випробувань
16. Дискретні випадкові величини
17. Неперервні випадкові величини
18. Система випадкових величин
19. Закон великих чисел
20. Теорія статистичних оцінок
21. Теорія перевірки статистичних гіпотез
22. Однофакторний дисперсійний аналіз
23. Кореляційно-регресійний аналіз
24. Похибки обчислень. Правила наближених обчислень
25. Чисельні методи розв'язання алгебраїчних та трансцендентних рівнянь
26. Інтерполяція функцій. Поліном Лагранжа .
27. Інтерполяція функцій. Поліном Ньютона.
28. Інтерполяція функцій за допомогою сплайнів
29. Чисельні методи диференціювання та інтегрування функцій
30. Диференціальні рівняння. Чисельні методи розв'язання диференціальних рівнянь

5.1.3. Теми наукових робіт

6. Методи навчання

Лекції із застосуванням електронних матеріалів; мультимедійні лекції; практичні заняття та лабораторні заняття в комп'ютерному класі.

7. Перелік питань та завдань, що виносяться на підсумковий контроль

Теоретичні питання до заліку (1 семестр).

- 1 Визначники 2-го та 3-го порядку.
- 2 Визначення матриці.
- 3 Дії над матрицями.
- 4 Розв'язання системи лінійних рівнянь методом Крамера.
- 5 Поняття оберненої матриці.
- 6 Матричний запис і матричне розв'язання системи лінійних рівнянь.
- 7 Поняття рангу матриці.
- 8 Розв'язання систем лінійних рівнянь методом Гауса.
- 9 Скалярний добуток двох векторів та його властивості.
- 10 Векторний та змішаний добуток векторів.
- 11 Рівняння прямої, що проходить через дану точку перпендикулярно заданому вектору.
- 12 Загальне рівняння прямої і його дослідження.
- 13 Канонічне рівняння прямої.
- 14 Рівняння прямої, що проходить через дану точку в заданому напрямку.
- 15 Рівняння прямої, що проходить через дві дані точки.
- 16 Рівняння прямої із кутовим коефіцієнтом.
- 17 Кут між двома прямими. Умови рівнобіжності і перпендикулярності двох прямих.
- 18 Нормальне рівняння прямої. Відстань від точки до прямої.
- 19 Поняття відображення та функції. Засоби завдання функції. Класифікація функцій.
37. Поняття границі функції.
38. Нескінченно малі і нескінченно великі функції. Порівняння нескінченно малих.
39. Еквівалентні нескінченно малі функції і їхнє використання при обчисленні границь. Перша та друга чудові границі.
40. Техніка обчислення границь.
41. Точки розриву функції та їх класифікація.
42. Похідна функції в точці. Таблиця похідних.
43. Похідна складної функції. Зворотна функція. Похідна зворотної функції.
44. Логарифмічне диференціювання.
45. Параметричне завдання функції. Похідна параметрично заданої функції.
46. Визначення диференціалу функції, його геометричний зміст.
47. Диференціал складної функції. Використання диференціала при наближених обчисленнях.
48. Похідні і диференціали вищих порядків.
49. Необхідна і достатня умова монотонності функції. Поняття екстремуму функції.
50. Визначення необхідної і достатньої умов екстремуму функції за допомогою першої похідної.
51. Достатня ознака існування екстремуму, заснована на знаку другої похідної.

52. Визначення найбільшого і найменшого значення функції на відрізку.
53. Достатня ознака опуклості (увігнутості) графіка функції. Точки перегину графіка функції. Асимптоти графіка функції.
54. Загальна схема дослідження функції і побудова її графіка.

Теоретичні питання до заліку (2 семестр).

1. Функції декількох змінних. Область визначення.
2. Поняття межі функції декількох змінних. Безперервність у точці й області.
3. Часткові похідні першого порядку.
4. Повний диференціал функції двох змінних, його геометричний зміст та застосування до наближених обчислень.
5. Локальний екстремум функції двох змінних та його дослідження.
6. Умовний екстремум функції двох змінних і метод Лагранжа його дослідження.
7. Первісна функції та невизначений інтеграл.
8. Властивості невизначеного інтеграла.
9. Таблиця основних інтегралів. Безпосереднє інтегрування.
10. Заміна перемінної в невизначеному інтегралі.
11. Інтегрування за частинами у невизначеному інтегралі.
12. Інтегрування раціональних дробів.
13. Інтегрування ірраціональних дробів.
14. Інтегрування тригонометричних функцій.
15. Інтегрування найпростіших ірраціональних функцій.
16. Поняття інтегральної суми і визначеного інтеграла.
17. Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбниця.
18. Заміна змінної у визначеному інтегралі.
19. Інтегрування за частинами у визначеному інтегралі.
20. Застосування визначеного інтеграла для обчислення площі фігури.
21. Застосування визначеного інтеграла для обчислення довжини дуги.
22. Застосування визначеного інтеграла для обчислення об'єму тіла.
23. Невласні інтеграли I роду з нескінченними границями.
24. Невласні інтеграли II роду від необмежених функцій.

Теоретичні питання до заліку (3 семестр).

1. Предмет дискретної математики. Дискретні об'єкти.
2. Поняття множини. Способи завдання множин.
3. Скінченні і нескінченні множини.
4. Злічені і незлічені множини.
5. Операції над множинами.
6. Властивості операцій над множинами
7. Операції над відношеннями. Види відношень.
8. Визначення булевих перемінних, функцій. Таблиця булевих функцій.

9. Булеві функції. Способи завдання булевих функцій.
10. Властивості логічних операцій над булевими функціями.
11. Визначення ДНФ і КНФ. Запис функції у вигляді ДНФ або КНФ.
12. Визначення ДДНФ і ДКНФ. Запис функцій у вигляді ДДНФ і ДКНФ.
13. Діаграма Вейча. Запис ДДНФ та ДКНФ функції по діаграмі Вейча.
14. Алгоритм пошуку мінімальної ДНФ за допомогою діаграм Вейча.
15. Алгоритм пошуку мінімальної КНФ за допомогою діаграм Вейча.
16. Основні правила комбінаторного аналізу.
17. Формула включень та вилучень.
18. Перестановки, сполучення, розміщення без повтору елементів.
19. Перестановки, сполучення, розміщення з повтором елементів.
20. Розклад елементів по ящикам.
21. Ітераційні методи рішення систем лінійних алгебраїчних рівнянь.
22. Методи відокремлення коренів при рішенні нелінійних рівнянь.
23. Чисельні методи рішення нелінійних рівнянь.
24. Чисельні методи обчислення визначеного інтегралу.
25. Диференційні рівняння першого порядку. Задача Коші.
26. Чисельні методи рішення диференційних рівнянь першого порядку: метод Ейлера.
27. Чисельні методи рішення диференційних рівнянь першого порядку: метод Рунге-Кутта.

Теоретичні питання до екзамену (4 семестр).

1. Класичне і геометричне визначення ймовірності події.
2. Відносна частота події. Статистичне та геометричне визначення ймовірності події.
3. Теореми складання ймовірностей для несумісних та сумісних подій.
4. Умовна ймовірність події. Теореми множення ймовірностей для залежних і незалежних подій.
5. Ймовірність появи хоча би однієї з n подій, незалежних в сукупності.
6. Формула повної ймовірності. Формули Байєса.
7. Формула Бернуллі. Найймовірніше число настання події в n незалежних випробуваннях.
8. Локальна і інтегральна теореми Муавра-Лапласа. Властивості диференціальної і інтегральної функцій Лапласа.
9. Випадкові величини. Дискретні та неперервні випадкові величини.
10. Дискретні випадкові величини. Закон розподілу ймовірності дискретної випадкової величини.
11. Числові характеристики випадкових величин. Їхня роль і призначення.
12. Характеристики положення: математичне сподівання, мода, медіана. Властивості і ймовірнісний зміст математичного очікування.
13. Відхилення випадкової величини від її математичного сподівання.
14. Дисперсія дискретної випадкової величини і її властивості. Середнє квадратичне відхилення, коефіцієнт варіації.
15. Неперервні випадкові величини. Визначення функції розподілу.

16. Властивості функції розподілу. Графік функції розподілу. Визначення щільності розподілу. Властивості щільності розподілу і її графік. Ймовірнісний зміст щільності розподілу.
17. Ймовірність попадання неперервної випадкової величини в заданий інтервал. Знаходження функції розподілу по відомій щільності розподілу.
18. Математичне сподівання, дисперсія і середнє квадратичне відхилення неперервних випадкових величин.
19. Закони розподілу неперервних випадкових величин.
20. Рівномірний розподіл.
21. Показовий розподіл. Диференціальна і інтегральна функції розподілу, їхні властивості і графіки. Ймовірність попадання в заданий інтервал показово розподіленої випадкової величини. Числові характеристики показового розподілу. Функція надійності.
22. Нормальний закон розподілу і його числові характеристики. Вплив параметрів розподілу на вигляд кривої. Обчислення ймовірності заданого відхилення нормально розподіленої випадкової величини. Правило трьох сигм.
23. Дискретні варіаційні ряди. Інтервальні варіаційні ряди. Частота, відносна частота, накопичена частота, накопичена відносна частота.
24. Числові характеристики варіаційних рядів. Характеристики центральної тенденції і їхні властивості (середня арифметична, мода, медіана).
25. Числові характеристики варіаційних рядів. Характеристики варіації і їхні властивості (розмах варіювання, середнє лінійне відхилення дисперсія, середнє квадратичне відхилення, коефіцієнт варіації).
26. Числові характеристики варіаційних рядів. Характеристики форми розподілу і їхні властивості (коефіцієнти асиметрії і ексцесу).
27. Яка величина є точковою оцінкою параметра генеральної сукупності θ ? Яка оцінка називається незміщеною, ефективною, вірогідною?
28. Що називається довірчим інтервалом або інтервальною оцінкою параметра? Що визначає довірча ймовірність?
29. Яку гіпотезу називають нульовою? Яку гіпотезу називають альтернативною?
30. Коли має місце помилка першого роду? Яке правило називається статистичним критерієм?

8. Критерії та засоби оцінювання результатів навчання здобувачів

Контрольні заходи оцінювання результатів навчання включають в себе поточний та підсумковий контроль.

Поточний контроль.

До форм поточного контролю належить оцінювання:

- рівня знань під час практичних та лабораторних занять;
- якості виконання самостійної роботи.

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних та лабораторних занять і має на меті перевірку набутих здобувачем вищої освіти

(далі – здобувач) знань, умінь та інших компетентностей з навчальної дисципліни.

У ході поточного контролю проводиться систематичний вимір приросту знань, їх корекція. Результати поточного контролю заносяться викладачем до журналів обліку роботи академічної групи за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»).

Оцінки за самостійну роботу виставляються в журналі обліку роботи академічної групи окремою графою за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»). Результати цієї роботи враховуються під час виставлення підсумкових оцінок.

Результат навчальних занять за семестр розраховується як середньоарифметичне значення з усіх виставлених оцінок під час навчальних занять протягом семестру та виставляється викладачем в журналі обліку роботи академічної групи окремою графою.

Результат самостійної роботи за семестр розраховується як середньоарифметичне значення з усіх виставлених оцінок з самостійної роботи, отриманих протягом семестру та виставляється викладачем в журналі обліку роботи академічної групи окремою графою.

Здобувач, який отримав оцінку «незадовільно» за навчальні заняття або самостійну роботу, зобов'язаний перескласти її.

Загальна кількість балів (оцінка), отримана здобувачем за семестр перед підсумковим контролем, розраховується як середньоарифметичне значення з оцінок за навчальні заняття та самостійну роботу, та для переводу до 100-бальної системи множиться на коефіцієнт 10.

$$\begin{array}{l} \text{Загальна} \\ \text{кількість балів} \\ \text{(перед} \\ \text{підсумковим} \\ \text{контролем)} \end{array} = \left(\begin{array}{l} \text{Результат} \\ \text{навчальних} \\ \text{занять} \\ \text{за семестр} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Результат} \\ \text{самостійної} \\ \text{роботи за} \\ \text{семестр} \end{array} \right) / 2 * 10$$

Підсумковий контроль.

Для обліку результатів підсумкового контролю використовується поточно-накопичувальна інформація, яка реєструється в журналах обліку роботи академічної групи. Результати підсумкового контролю з дисциплін відображаються у відомостях обліку успішності, залікових книжках. Присутність здобувачів на проведенні підсумкового контролю (заліку) обов'язкова. Якщо здобувач не з'явився на підсумковий контроль (залік), то науково-педагогічний працівник ставить у відомість обліку успішності відмітку «не з'явився».

Підсумковий контроль (залік) оцінюється за національною шкалою. Для переводу результатів, набраних на підсумковому контролі (заліку), з національної системи оцінювання в 100-бальну вводиться коефіцієнт 10, таким чином максимальна кількість балів на підсумковому контролі (залік), які

використовуються при розрахунку успішності студентів (слухачів), становить – 50.

Підсумкові бали з навчальної дисципліни визначаються як сума балів, отриманих здобувачем протягом семестру та балів, набраних на підсумковому контролі (заліку).

$$\begin{array}{l} \text{Підсумкові бали} \\ \text{навчальної} \\ \text{дисципліни} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Загальна кількість} \\ \text{балів (перед} \\ \text{підсумковим} \\ \text{контролем)} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Кількість балів за} \\ \text{підсумковим} \\ \text{контролем} \end{array}$$

Здобувач вищої освіти, який під час складання підсумкового контролю (залік) отримав незадовільну оцінку, складає його повторно. Повторне складання підсумкового заліку допускається не більше двох разів з кожної навчальної дисципліни: один раз – викладачеві, а другий – комісії, до складу якої входить керівник відповідної кафедри та 2-3 науково-педагогічних працівника.

Критерії оцінювання здобувачів вищої освіти під час поточного контролю (робота на практичних заняттях) та підсумкового контролю. Кафедра визначає вимоги до здобувачів стосовно засвоєння змісту навчальної дисципліни (кількість оцінок, яку він повинен отримати під час аудиторної роботи, самостійної або індивідуальної роботи):

Робота під час навчальних занять	Самостійна робота	Підсумковий контроль
Отримати не менше 80% позитивних оцінок	Вирішити практичне завдання.	Отримати за підсумковий контроль не менше 30 балів

9. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка	
		Оцінка	Пояснення
97-100	Відмінно («зараховано»)	А	«Відмінно» – теоретичний зміст курсу засвоєний цілком , необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконані в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
94-96			
90-93			
85- 89	Добре («зараховано»)	В	«Дуже добре» – теоретичний зміст курсу засвоєний цілком , потрібні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в

80-84			основному сформовані, усі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані , якість виконання більшості з них оцінена числом балів, близьким до максимального , робота з двома-трьома незначними помилками.
75-79		C	«Добре» – теоретичний зміст курсу засвоєний цілком , практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані , якість виконання жодного з них не оцінена мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками , робота з декількома незначними помилками, або з однією-двома значними помилками.
70 -74	Задовільно («зараховано»)	D	«Задовільно» – теоретичний зміст курсу засвоєний частково , але прогалини не несуть істотний характер, потрібні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконана , деякі з виконаних завдань містять помилки , робота з трьома значними помилками.
65-69			«Достатньо» – теоретичний зміст курсу освоєний частково , деякі практичні навички роботи не сформовані , частина передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконана , або якість виконання деяких з них оцінена числом балів, близьким до мінімального , робота, що задовольняє мінімуму критеріїв оцінки.
60-64		E	
41-59	Незадовільно («не зараховано»)	F X	«Умовно незадовільно» – теоретичний зміст курсу засвоєний частково , потрібні практичні навички роботи несформовані , більшість передбачених програмою навчання, навчальних завдань не виконано , або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального ; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання), робота, що потребує доробки.
21-40			
1-20		F	«Безумовно незадовільно» – теоретичний зміст курсу неосвоєний , потрібні практичні навички роботи несформовані , всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки , додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значного підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки.

10. Рекомендована література (основна, допоміжна), інформаційні ресурси в Інтернеті

Основна література.

1. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: навчальний посібник. – К.: Вища школа, 1993
2. Єрмакова О. А. Вища математика: Навч. посіб. для дистанц. Форми навчання / За ред. В. М. Назаренка. – К.: Ун-т «Укрвіна», 2004. – 444 с.

3. Капітонова Ю.В., Кривий С.Л., Летичевський О.А., Луцький Г.М., Печорін М.К. „Основи дискретної математики”, -Київ.: Наук.думка, 2002. – 579 с.
4. Колодінська О.В. Вища математика у прикладах і задачах. Навчальний посібник.- К.: Вид-во Європ. Ун-ту, 2003.
5. Конспект лекцій з курсу "Вища математика", частина 1 "Лінійна алгебра і аналітична геометрія" / Боцюра О.А., Гнусов Ю.В., Шеховцов С.Б. - Харків: ХНУВС, 2007. - 62 с.
6. Лавренчук В. П., Готинчан Т. І., Дронь В. С., Кондур О. С. Вища математика. Курс лекцій у трьох частинах. Частина 1: Лінійна алгебра, аналітична геометрія, математичний аналіз: Навчальний посібник. – Чернівці: Рута, 2007. – 440 с.
7. Мелашенко, О. П. Вища математика: навч. посіб. / О. П. Мелашенко, В. Є. Рог; МВС України, Харків. нац. ун-т внутр. справ. - Харків: ХНУВС, 2019. - 100 с.
8. Михайленко В.М., Федоренко Н.Д. Алгебра та геометрія для економістів. –К.:УФІМБ “Пошук”, 1998.
9. Навчально-методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Вища математика» : [галузь знань: Інформаційні технології; спец.: Кібербезпека; спец.: протидія кіберзлочинності; ступінь вищ. освіти: бакалавр; форма навчання: денна] / розроб. Ю.В. Гнусов. - Харків : ХНУВС. - 2016. - 14 с.
- 10.Капітонова Ю.В., Кривий С.Л., Летичевський О.А., Луцький Г.М., Печорін М.К. „Основи дискретної математики”, -Київ.: Наук.думка, 2002. – 579 с.
- 11.Глускин Л.М., Шварц В.Я., Шор Л.А. “Задачи та алгоритми комбінаторики і теорії графів”, Донецьк.: ДПИ, 1982. – 110 с.
- 12.Задачин В. М. Конюшенко І. Г. Чисельні методи. Навчальний посібник. - Харків. Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. – 180с.
- 13.Яковлєв С.В., Соколовська О.Г., Горелов Ю.П. ”Дискретна математика”, Харків: Изд. ХНУВС, 2008. – 88с.

Допоміжна література.

1. Вища математика: Навч. – метод. посібник для самост. вивч. дисц. / К. Г. Валєєв, І. А. Джалладова, О. І. Лютий та ін. – Вид. 2- ге, перероб. і доп. – К.: КНЕУ, 2002. – 606 с.
2. Черняк О.І., Обушна О.М., Ставицький А.В..Теорія ймовірностей та математична статистика. Збірник задач.- Київ: “Знання”, 2001.-199с.
3. Чубатюк В. М. Вища математика. Навчальний посібник для студентів економічних спеціальностей навчальних закладів III та IV рівнів акредитації. – К.: ВД «Професіонал», 2006. – 432 с.
4. Донський В.І. "Дискретна математика" .- Сімферополь: Сонат, 2000.-356 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Вища математика: Підручник / Домбровський В.А., Крижанівський І.М., Мацьків Р.С., Мигович Ф.М., Неміш В.М., Окрепкий Б.С., Хома Г.П., Шелестовська М.Я.; за редакцією Шинкарика М.І. –Тернопіль: Видавництво Карп'юка, 2003 - 480с. - ISBN 966-7946-15-0 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://library.tneu.edu.ua/files/EVD/matematica/VM_pidr.pdf. - Назва з екрану.
2. Вища математика. Навчальний посібник. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://univer.nuczu.edu.ua/tmp_metod/148/Basmanov.pdf - Назва з екрану.
3. Рубіш В.В. Конспект лекцій з курсу "Вища математика": Частина І. – Ужгород: ДВНЗ УжНУ, 2015. – 96 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/3472/1/Methodychka_VM_Phys.pdf
4. Ямненко Р.Є. Дискретна математика. – К.: Четверта хвиля, 2010. – 104 с. . [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://probability.univ.kiev.ua/userfiles/yamnenko/manual_DM.pdf
5. Р. М. Трохимчук М. С. Нікітченко ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА У ПРИКЛАДАХ І ЗАДАЧАХ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://csc.knu.ua/media/filer_public/89/10/89101127-5400-4d61-9840-7eab32caddab/discrete_mathematics.pdf
6. Карташов М.В. ЛЗ1 Імовірність, процеси, статистика : Посібник. – К.: Видавничо поліграфічний центр 'Київський університет', 2008.– 494 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://probability.univ.kiev.ua/userfiles/kmv/VPS_Pv.pdf
7. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб./ О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук, Б. П. Орел, П. І. Штабальок. – К: НТУУ «КПІ», 2014. – 212 с. – Бібліогр.: с.205. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/18378/1/5%20%D0%9A%D1%83%D1%88%D0%BB%D0%B8%D0%BA-%D0%94%D0%B8%D0%B2%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0.pdf>