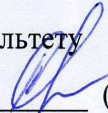


ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА  
імені О. М. БЕКЕТОВА

Кафедра вищої математики

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Декан містобудівельного  
факультету

 (Рищенко Т.Д.)

“ 24 ” 11 2014 року



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Вища математика**

галузь знань 0801 “Геодезія та землеустрій”

напряму підготовки 6.080101 “Геодезія, картографія та землеустрій”

факультет Містобудівельний

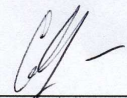
**2014 – 2015 НАВЧАЛЬНИЙ РІК**



Робоча програма з дисципліни “Вища математика” для студентів за напрямом підготовки бакалавра 6.080101 “Геодезія, картографія та землеустрій

Розробники:

к.т.н., доц., доцент каф. вищої математики Мордовцев С.М.

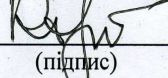
  
(підпис)

к.т.н., доц., доцент каф. вищої математики Якунин А.В.

  
(підпис)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри вищої математики.

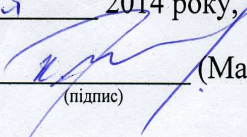
Протокол від “29” серпня 2014 року № 1

Завідувач кафедри  (Колосов А. І.)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Робочу програму схвалено

на засіданні випускової кафедри геоінформаційних систем, оцінки землі та нерухомого майна.

Протокол від “29” серпня 2014 року, № 1

Завідувач випускової кафедри  (Мамонов К.А.)  
(підпис) (ПІБ)

Програма відповідає формі Робочої програми навчальної дисципліни, що затверджена Наказом по ХНУМГ ім. О.М. Бекетова від 24 лютого 2014 р. № 46-01.

Методист НМВ  (  ) “24” 11 2014 р.

© ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2014 рік  
© С.М. Мордовцев, А.В. Якунин, 2014 рік

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників ↓↓↓	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни							
		денна форма навчання				заочна форма навчання			
Кількість кредитів 16,5	Нормативна	Рік (роки) підготовки							
		1, 2-й				1, 2-й			
		Семестр(и)							
		1-й	2-й	3-й	4-й	1-й	2-й	3-й	4-й
Загальна кількість годин – 594	галузь знань 0801 “Геодезія та землеустрій” напрямів підготовки 6.080101 “ Геодезія, картографія та землеустрій ”	Лекції, год.:							
Модулів – 4		34	36	34	24	6	6	10	6
		Практичні, семінарські, год.:							
Змістових модулів (ЗМ) – 8		34	36	34	24	8	8	10	8
	Лабораторні, год.:								
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних: 1-й сем. - 4; 2-й сем. – 4; 3-й сем. – 4; 4-й сем. – 4;  самостійної роботи студента – 1-й сем. – 5,5; 2-й сем. – 5; 3-й сем. – 5,5; 4-й сем. –5,0  Індивідуальне (науково-дослідне) завдання: 4 контрольні роботи (заоч. навч.) – у кожному семестрі по одній	Фахові спрямування: Геодезія, картографія та землеустрій Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Самостійна робота, год.:							
		94	90	94	60	148	148	142	94
		Індивідуальні завдання, год.:							
		-	-	-	-	18	18	18	18
		Вид контролю:							
		екз.	екз	екз	екз	екз.	екз	зал	екз

Питома вага кількості аудиторних годин у загальному обсязі дисципліни становить: для денної форми навчання – 44%, для заочної форми навчання – 10%.

## **2. Мета та завдання навчальної дисципліни**

**Метою** викладання навчальної дисципліни є:

забезпечення прилеглих дисциплін необхідним математичним апаратом; формування у майбутніх фахівців з геоінформаційних систем базових математичних знань для розв'язування практичних задач зі сфери їх професійної діяльності; умінь аналітичного мислення та математичного формулювання прикладних задач з орієнтацією на проблеми фахової діяльності.

**Основними завданнями** вивчення навчальної дисципліни є:

надання студентам знань з основних розділів вищої математики, що відповідають напряму їх фахової підготовки: означень, теорем, правил, та формування початкових умінь: самостійного опрацювання математичної літератури та інших інформаційних джерел, здійснення дій над матрицями, обчислення визначників; розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь; класифікації функцій, знаходження їх границь; диференціальне числення і його застосування для дослідження функцій і побудови їх графіків, аналізу різноманітних процесів; інтегральне числення та його застосування для розв'язування фахових задач; розв'язування диференціальних рівнянь та їх систем; теорія числових рядів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

**знати:**

- основи математичного апарату;
- застосування базових математичних знань у процесі розв'язування задач, що виникають при проведенні геодезичних і оціночних робіт, побудови геоінформаційних математичних моделей;

**вміти:**

- обчислювати основні геометричні характеристики і застосовувати методи аналітичної геометрії для побудови та дослідження плоских кривих і поверхонь першого та другого порядків;

- обчислювати границі, у тому числі розкривати невизначеності, і застосовувати методи теорії границь для аналізу неперервних змінних величин;

- застосовувати методи лінійної та векторної алгебри для системного опису складних зв'язків, розв'язувати системи лінійних рівнянь, знаходити власні вектори і власні числа матриць;

- обчислювати похідні при різних способах завдання функцій і застосовувати диференціальне числення для дослідження функцій, аналізу їх екстремальних властивостей;

- обчислювати інтеграли від різних класів функцій і застосовувати інтегральне числення для обчислення сумарних і середніх характеристик геодезичних об'єктів;

- знаходити загальні та частинні розв'язки диференціальних рівнянь і застосовувати такі рівняння для опису динаміки різноманітних об'єктів;

- досліджувати збіжність числових рядів і застосовувати теорію рядів для опису часових рядів в геоінформаційних системах;

**мати компетентності:**

- здатність до математичного формулювання прикладних задач зі сфер фахової діяльності;
- здатність виконувати обчислення числових характеристик геодезичних об'єктів і процесів;
- здатність застосовувати засоби обчислювальної техніки для математичної обробки результатів геоінформаційних досліджень;
- здатність до застосування математичних методів при тестуванні, дослідженні, перевірці та юстируванні геодезичних об'єктів і процесів;
- здатність до застосування математичних методів при плануванні, організації і проведенні геодезичних і оціночних робіт;
- здатність до застосування математичних методів при проектуванні електронних карт міст і електронних земельних кадастрів територій регіонів країни;
- здатність до застосування математичних методів при організації контролю за оціночною діяльністю.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Модуль 1. Лінійна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної.**

##### **Змістовий модуль 1.1. Лінійна алгебра. Аналітична геометрія.**

**Тема 1.** Елементи теорії матриць і визначників. Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Векторна алгебра.

1.1. Поняття визначника. Правило обчислення визначника. Властивості визначників. Зведення визначника до ступінчастої форми. Розв'язування квадратних систем лінійних алгебраїчних рівнянь за формулами Крамера.

1.2. Поняття матриці. Дії над матрицями. Обернена матриця. Многочлени від матриці. Обчислення оберненої матриці за допомогою визначників (алгебраїчних доповнень).

1.3. Означення системи лінійних алгебраїчних рівнянь, розгорнута і матрична форми її запису. Однорідна та неоднорідна системи. Розв'язок системи. Сумісна, несумісна, визначена та невизначена системи. Розв'язування квадратних систем за допомогою оберненої матриці.

1.5. Елементарні (еквівалентні) перетворення матриць. Поняття про ранг матриці. Теорема Кронекера–Капеллі. Розв'язування систем методом Гаусса послідовного вилучення змінних. Умова наявності ненульових розв'язків однорідної квадратної системи.

1.6. Скалярні та векторні величини. Поняття вектора. Умови рівності векторів. Лінійні операції над векторами. Розкладання вектора за базисом координатних ортів. Лінійні операції над векторами, заданими своїми координатами

1.7. Скалярний добуток векторів. Довжина вектора, кут між векторами, напрямні косинуси. Умови колінеарності та ортогональності векторів. Векторний добуток. Змішаний добуток трьох векторів. Умова компланарності трьох векторів. Геометричні застосування добутків векторів

**Тема 2.** Елементи аналітичної геометрії на площині та в просторі

2.1. Декартова прямокутна система координат на площині. Відстань між двома точками. Поділ відрізка у заданому відношенні. Основні типи рівняння прямої на площині. Кут між прямими. Умови паралельності та перпендикулярності прямих. Відстань від точки до прямої. Типові задачі на пряму лінію

2.2. Криві другого порядку. Пряма як лінія першого порядку. Загальне рівняння лінії другого порядку. Рівняння кола із заданим центром і радіусом. Канонічні рівняння кола, еліпса, гіперболи та параболи. Дослідження їх форми. Типові задачі на криві другого порядку. Рівняння деяких ліній у параметричній формі.

2.3. Пряма лінія і площина у просторі. Основні типи рівняння площини у просторі. Окремі випадки загального рівняння площини. Основні типи рівняння прямої лінії в просторі. Кути між прямими і площинами. Умови паралельності і перпендикулярності. Відстань від точки до площини. Типові задачі на пряму і площину.

2.4. Поверхні другого порядку. Загальне рівняння поверхні другого порядку. Циліндричні поверхні. Круговий циліндр. Еліптичний циліндр. Гіперболічний циліндр. Параболічний циліндр. Конічні поверхні. Конус другого порядку. Поверхні обертання. Сфера. Еліпсоїд. Однопорожнинний гіперболоїд. Двопорожнинний гіперболоїд. Еліптичний параболоїд. Гіперболічний параболоїд

**Змістовий модуль 1.2.** Вступ до аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної.

**Тема 3.** Елементи теорії границь. Неперервність функції.

3.1. Змінні та сталі величини. Нескінченно малі і нескінченно великі змінні величини та їх властивості. Границя змінної величини. Властивості границь. Перша та друга стандартні границі. Порівняння нескінченно малих. Еквівалентні нескінченно малі. Невизначеності та їх розкриття.

3.2. Поняття функції. Способи завдання функції. Складена функція. Обернена функція. Основні елементарні функції та їх графіки. Неперервність. Властивості неперервних функцій.

**Тема 4.** Похідна. Диференціал. Основні теореми диференціального числення

4.1. Поняття похідної як швидкості зміни функції. Геометричний зміст похідної. Дотична і нормаль до графіка функції. Властивості похідної. Основні правила диференціювання. Таблиця похідних.

4.2. Похідна складеної функції. Похідні неявної та оберненої функцій. Правило логарифмічного диференціювання. Похідна параметрично заданої функції. Економічний зміст похідної: темп зростання функції, еластичність

4.3. Диференціал функції. Властивості диференціала. Зв'язок між диференціалом і похідною. Похідні та диференціали вищих порядків.

4.4. Основні теореми диференціального числення: Ролля, Лагранжа, Коші. Правило Лопітала розкриття невизначеностей. Формули Тейлора і Маклорена. Розвинення за формулою Маклорена основних елементарних функцій.

**Тема 5.** Застосування похідної.

5.1. Умови зростання та спадання функції. Необхідні умови екстремуму функції. Критичні точки першої похідної. Стаціонарні точки функції.

5.2. Достатні умови екстремуму функції. Найменше та найбільше значення функції на відрізку.



5.3. Умови опуклості та угнутості графіка функції, наявності перегину. Критичні точки другої похідної.

5.4. Асимптоти графіка функції. Загальна схема дослідження функції та побудови графіка.

**Модуль 2. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальні рівняння. Функції багатьох змінних.**

**Змістовий модуль 2.1.** Інтегральне числення функцій однієї змінної.

**Тема 1.** Невизначений інтеграл.

1.1. Первісна функція і невизначений інтеграл. Основні властивості невизначеного інтеграла. Таблиця основних інтегралів. Безпосереднє інтегрування.

1.2. Методи інтегрування: заміни змінної та інтегрування частинами.

1.3. Інтегрування раціональних функцій. Інтегрування виразів, що містять лінійну ірраціональність. Інтегрування тригонометричних виразів. Тригонометричні підстановки.

**Тема 2.** Визначений інтеграл.

2.1. Основні властивості визначеного інтеграла. Формула Ньютона–Лейбниця.

2.2. Інтегрування частинами і заміна змінної у визначеному інтегралі.

2.3. Невласний інтеграл по нескінченному проміжку (першого роду). Невласний інтеграл від розривної функції (другого роду).

2.4. Геометричні застосування визначеного інтеграла: площа плоскої фігури; довжина дуги плоскої кривої; об'єм тіла обертання.

**Змістовий модуль 2.2.** Диференціальні рівняння. Функції декількох змінних.

**Тема 3.** Диференціальні рівняння.

3.1. Поняття про диференціальне рівняння. Порядок рівняння. Загальний і частинний розв'язки та їх геометричний зміст. Початкові та граничні умови. Початкова задача (задача Коші) і крайова задача. Задачі, які приводять до диференціальних рівнянь.

3.2. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні рівняння першого порядку. Лінійні рівняння першого порядку.

3.3. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку з нульовою правою частиною (однорідні рівняння). Структура загального розв'язку. Лінійне однорідне диференціальне рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Метод Ейлера. Характеристичне рівняння. Побудова загального розв'язку диференціального рівняння у випадку дійсних різних, дійсних кратних і комплексно-спряжених коренів характеристичного рівняння. Розв'язування задачі Коші.

3.4. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку з ненульовою правою частиною (неоднорідні рівняння). Структура загального розв'язку. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами і з правою частиною спеціального вигляду. Відшукання частинного розв'язку, що відповідає вигляду правої частини. Розв'язування задачі Коші.

3.5. Системи двох лінійних диференціальних рівнянь першого порядку зі сталими коефіцієнтами. Розв'язування цієї системи методом зведення до одного диференціального рівняння другого порядку.

**Тема 4.** Функції декількох змінних.

4.1. Поняття функції багатьох змінних. Область визначення функції двох змінних. Поверхня як графік функції двох змінних. Лінії рівня функції двох змінних. Поверхні рівня функції трьох змінних. Границя та неперервність функції багатьох змінних

4.2. Частинні похідні. Повний диференціал функції багатьох змінних. Складені функції та їх диференціювання. Неявні функції та їх диференціювання. Частинні похідні вищих порядків

4.3. Похідна за напрямком і градієнт. Зв'язок градієнта з поверхнями рівня. Дотична площина і нормальна пряма до поверхні.

4.4. Поняття екстремуму функції багатьох змінних. Необхідні умови екстремуму функції багатьох змінних. Стаціонарні точки. Достатні умови екстремуму функції двох змінних. Найменше та найбільше значення функції двох змінних у замкненій області.

**Модуль 3. Елементи теорії ймовірностей і математичної статистики. Кратні та криволінійні інтеграли.**

**Змістовий модуль 3.1.** Елементи теорії ймовірностей і математичної статистики

**Тема 1.** Емпіричні та логічні основи теорії ймовірностей. Основні теореми теорії ймовірностей. Схема незалежних випробувань.

1.1. Елементи комбінаторики. Перестановки. Розміщення. Сполучення.

1.2. Предмет теорії ймовірностей, основні поняття. Стохастичний експеримент. Комплекс умов. Подія. Випадкова подія. Сумісні та несумісні, залежні та незалежні події. Повна група подій, протилежні події.

1.3. Відносна частота події та ймовірність. Класичне і статистичне означення ймовірності. Алгебра випадкових подій. Ймовірність суми подій. Умовна ймовірність. Ймовірність добутку подій.

1.4. Формула повної ймовірності. Формула Баєса.

1.5. Схема незалежних випробувань. Формула Бернуллі. Найімовірніше число появи події при багаторазових випробуваннях. Локальна та інтегральна теореми Муавра – Лапласа. Формула Пуассона.

**Тема 2.** Закони і моменти розподілу випадкових величин

2.1. Випадкові величини та їх класифікація. Дискретні випадкові величини. Форми завдання закону розподілу дискретної випадкової величини: ряд розподілу, багатокутник (полігон) і спектр розподілу, інтегральна функція розподілу. Властивості інтегральної функції розподілу.

2.2. Неперервні випадкові величини. Форми задання закону розподілу неперервної випадкової величини: інтегральна функція, щільність розподілу. Властивості інтегральної функції та щільності розподілу.

2.3. Числові характеристики випадкових величин. Основні характеристики: математичне сподівання, дисперсія та середнє квадратичне відхилення. Моменти



випадкових величин: початкові та центральні. Коефіцієнти асиметрії та ексцесу.  
2.4. Нормальний закон розподілу ймовірностей при багаторазових випробуваннях. Стандартне подання нормального закону розподілу. Функція Гаусса. Функція Лапласа (інтеграл ймовірностей).

**Тема 3.** Елементи математичної статистики.

3.1. Предмет і задачі математичної статистики. Вибірковий метод. Способи відбору даних. Первинне опрацювання статистичних даних. Проста й упорядкована статистична сукупність. Варіаційний ряд для дискретних і неперервних випадкових величин. Багатокутник (полігон) і спектр відносних частот. Емпірична функція розподілу та гістограма відносних частот.

3.2. Статистичні оцінки випадкових величин. Порівняння емпіричного та теоретичного розподілів. Точкові та інтервальні статистичні оцінки числових характеристик випадкових величин. Вибіркове середнє, вибіркова дисперсія і вибіркове середнє квадратичне відхилення. Вибіркові коефіцієнти асиметрії та ексцесу.

3.3. Статистичне дослідження залежностей. Кореляційна таблиця. Вибіркові оцінки параметрів сумісного розподілу і параметрів умовних законів розподілу. Поняття про статистичні зв'язки. Коефіцієнт кореляції та його властивості. Рівняння регресії.

3.4. Статистична гіпотеза. Статистичний критерій. Помилки першого та другого роду. Критична область. Критичні точки. Перевірка гіпотези про нормальний закон розподілу випадкової величини.

3.5. Перевірка гіпотези про значущість коефіцієнта кореляції. Перевірка гіпотези про значущість лінійної регресії.

## **Змістовий модуль 3.2. Кратні інтеграли. Криволінійні інтеграли**

**Тема 4.** Кратні інтеграли

4.1. Інтегральна сума функції двох змінних. Подвійний інтеграл. Властивості подвійного інтеграла. Обчислення подвійного інтеграла шляхом зведення до повторного. Зміна порядку інтегрування у повторному інтегралі. Подвійний інтеграл у полярній системі координат.

4.2. Інтегральна сума функції трьох змінних. Потрійний інтеграл. Властивості потрійного інтеграла. Обчислення потрійного інтеграла в декартових, циліндричних та сферичних координатах.

4.3. Застосування кратних інтегралів: обчислення площі, маси, статичних моментів, координат центра мас та моментів інерції плоскої фігури; обчислення площі поверхні та об'єму.

**Тема 5.** Криволінійні інтеграли.

5.1. Скалярне поле. Криволінійний інтеграл першого роду (по довжині). Властивості криволінійного інтеграла першого роду. Застосування криволінійних інтегралів першого роду.

5.2. Векторне поле. Криволінійний інтеграл другого роду (по координатах). Властивості криволінійного інтеграла другого роду. Формула Гріна.

5.3. Умова незалежності криволінійного інтеграла від форми шляху інтегрування. Розв'язування диференціальних рівнянь у повних диференціалах.

## Модуль 4. Числові та функціональні ряди. Сферична геометрія.

### Змістовий модуль 4.1. Числові та функціональні ряди

#### Тема 1. Числові ряди.

1.1. Основні поняття. Числовий ряд, члени ряду, частинні суми. Збіжність і розбіжність ряду. Сума ряду. Залишок ряду. Необхідна ознака збіжності та достатня ознака розбіжності. Властивості дій з рядами

1.2. Достатні ознаки збіжності знакододатних рядів. Інтегральна ознака Коші. Еталонні ряди: ряд геометричної прогресії та узагальнений гармонічний ряд. Основна ознака порівняння. Гранична ознака порівняння. Ознака Даламбера. Радикальна та інтегральна ознаки Коші.

1.3. Знакозмінні ряди. Знакопочергові ряди. Ознака Лейбниці. Абсолютна й умовна збіжність.

#### Тема 2. Степеневі та тригонометричні ряди.

2.1. Основні поняття. Область збіжності функціонального ряду. Рівномірна збіжність. Ознака Вейерштрасса.

2.3. Степеневі ряди. Інтервал і радіус збіжності степеневого ряду. Область збіжності степеневого ряду. Основні властивості степеневих рядів.

2.4. Ряди Тейлора і Маклорена. Розкладання функцій в степеневі ряди. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.

2.5. Тригонометричні ряди. Ортогональність функцій. Приклади ортогональних систем функцій. Розкладання періодичних функцій в тригонометричний ряд Фур'є. Умови збіжності ряду Фур'є. Розкладання в ряд Фур'є непарної та парної функцій.

### Змістовий модуль 4.2. Основи сферичної геометрії та тригонометрії.

#### Тема 3. Основи сферичної геометрії.

3.1. Точки та дуги на поверхні сфери. Географічна сферична система координат. Сферичний двокутник.

3.2. Сферичний трикутник та його елементи. Полярні сферичні трикутники. Рівність сферичних трикутників. Симетричні та спряжені трикутники. Співвідношення між елементами сферичного трикутника. Площа сферичного трикутника.

3.3. Поняття про сферичний багатокутник

#### Тема 4. Основи сферичної тригонометрії.

4.1. Формули косинусів сторін сферичного трикутника. Формули косинусів кутів сферичного трикутника. Сферична теорема синусів. Формули п'яти елементів сферичного трикутника. Формули чотирьох елементів сферичного трикутника.

4.2. Формули для розв'язання прямокутних сферичних трикутників. Зв'язок між величинами сторін і кутів прямокутного сферичного трикутника. Основні випадки розв'язання прямокутних і прямокутних сферичних трикутників

4.3. Розв'язання косокутних сферичних трикутників. Формули синусів, косинусів та тангенсів половини кутів сферичного трикутника. Формули синусів, косинусів та тангенсів половини сторін сферичного трикутника

4.4. Формули Даламбера – Гаусса й аналогії Непера. Формули для обчислення сферичного надлишку. Основні випадки розв’язання косокутних сферичних трикутників. Розв’язання малих сферичних трикутників за теоремою Лежандра Застосування сферичної тригонометрії до розв’язування геометричних задач.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Змістові модулі та теми	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек	лаб	пр	срс		лек	лаб	пр	срс
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>МОДУЛЬ 1. Лінійна алгебра. Аналітична геометрія на площині. Вступ до аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної (семестр 1)</b>										
<b>Змістовий модуль 1.1. Лінійна алгебра. Аналітична геометрія</b>										
Тема 1.	32	8	-	8	16	29	1	-	2	26
Тема 2.	38	8	-	8	22	29	1	-	2	26
Разом за ЗМ 1.1	<b>70</b>	<b>16</b>		<b>16</b>	<b>38</b>	<b>58</b>	<b>2</b>		<b>4</b>	<b>52</b>
<b>Змістовий модуль 1.2. Диференціальне числення функцій однієї змінної</b>										
Тема 3.	32	6	-	6	20	24	1	-	1	22
Тема 4.	42	8	-	8	26	31	2	-	1	28
Тема 5	18	4		4	10	31	1	-	2	28
Разом за ЗМ 1.2	<b>92</b>	<b>18</b>	-	<b>18</b>	<b>56</b>	<b>86</b>	<b>4</b>	-	<b>4</b>	<b>78</b>
Індивід. завдання КР № 1	-	-	-	-	-	<b>18</b>	-	-	-	<b>18</b>
<b>Усього годин за М1</b>	<b>162</b>	<b>34</b>	-	<b>34</b>	<b>94</b>	<b>162</b>	<b>6</b>	-	<b>8</b>	<b>148</b>
<b>МОДУЛЬ 2. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальні рівняння. Функції багатьох змінних (семестр 2)</b>										
<b>Змістовий модуль 2.1. Інтегральне числення функцій однієї змінної.</b>										
Тема 1.	42	10	-	10	22	36	1	-	2	33
Тема 2.	34	6	-	6	22	36	1	-	2	33
Разом за ЗМ 2.1	<b>76</b>	<b>16</b>	-	<b>16</b>	<b>44</b>	<b>72</b>	<b>2</b>	-	<b>4</b>	<b>66</b>
<b>Змістовий модуль 2.2. Диференціальні рівняння. Функції декількох змінних.</b>										
Тема 3.	48	12	-	12	24	37	2	-	2	33
Тема 4.	38	8	-	8	22	35	2	-	2	31
Разом за ЗМ 2.2	<b>86</b>	<b>20</b>	-	<b>20</b>	<b>46</b>	<b>72</b>	<b>4</b>	-	<b>4</b>	<b>64</b>
Індивід. завдання КР № 2	-	-	-	-	-	<b>18</b>	-	-	-	<b>18</b>
<b>Усього годин за М2</b>	<b>162</b>	<b>36</b>	-	<b>36</b>	<b>90</b>	<b>162</b>	<b>6</b>	-	<b>8</b>	<b>148</b>
<b>МОДУЛЬ 3. Елементи теорії ймовірностей і математичної статистики. Кратні та криволінійні інтеграли (семестр 3)</b>										
<b>Змістовий модуль 3.1. Елементи теорії ймовірностей і математичної статистики</b>										
Тема 1.	20	4	-	4	12	29	2	-	2	25
Тема 2.	44	6	-	6	12	29	2	-	2	25
Тема 3	40	8		8	22	29	2	-	2	25
Разом за ЗМ 3.1	<b>84</b>	<b>18</b>	-	<b>18</b>	<b>46</b>	<b>87</b>	<b>6</b>	-	<b>6</b>	<b>75</b>
<b>Змістовий модуль 3.2. Кратні інтеграли. Криволінійні інтеграли</b>										
Тема 4.	44	10	-	10	24	29	2	-	2	25
Тема 5.	36	6	-	6	24	28	2	-	2	24
Разом за ЗМ 3.2	<b>80</b>	<b>16</b>	-	<b>16</b>	<b>48</b>	<b>57</b>	<b>4</b>	-	<b>4</b>	<b>49</b>
Індивід. завдання КР № 3	-	-	-	-	-	<b>18</b>	-	-	-	<b>18</b>

Усього годин за МЗ	162	34	-	34	94	162	10	-	10	142
<b>МОДУЛЬ 4. Числові та функціональні ряди. Сферична геометрія (семестр 4)</b>										
<b>Змістовий модуль 4.1. Числові та функціональні ряди</b>										
Тема 1.	26	6	-	6	14	23	1	-	2	20
Тема 2.	28	6	-	6	16	23	1	-	2	20
Разом за ЗМ 4.1	<b>54</b>	<b>12</b>	-	<b>12</b>	<b>30</b>	<b>46</b>	<b>2</b>	-	<b>4</b>	<b>40</b>
<b>Змістовий модуль 4.2 Основи сферичної геометрії та тригонометрії</b>										
Тема 3.	20	4	-	4	12	22	2	-	2	18
Тема 4.	34	8	-	8	18	22	2	-	2	18
Разом за ЗМ 4.2	<b>54</b>	<b>12</b>	-	<b>12</b>	<b>30</b>	<b>44</b>	<b>4</b>	-	<b>4</b>	<b>36</b>
Індивід. завдання КР № 4	-	-	-	-	-	<b>18</b>	-	-	-	<b>18</b>
<b>Усього годин за М4</b>	<b>108</b>	<b>24</b>	-	<b>24</b>	<b>60</b>	<b>108</b>	<b>6</b>	-	<b>8</b>	<b>94</b>
<b>Разом за дисципліною</b>	<b>594</b>	<b>128</b>	-	<b>128</b>	<b>338</b>	<b>594</b>	<b>62</b>	-	<b>62</b>	<b>532</b>

## 5. Теми семінарських занять

Не передбачено Навчальним планом.

## 6. Теми практичних занять

Назва теми	Кількість годин	
	Денна Форма	Заочна форма
1	2	3
<b>Модуль 1. Лінійна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної.</b>	<b>34</b>	<b>8</b>
<b>Змістовий модуль 1.1. Лінійна алгебра. Аналітична геометрія.</b>	<b>16</b>	<b>4</b>
<b>Тема 1. Елементи теорії матриць і визначників. Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Векторна алгебра.</b>	<b>8</b>	<b>2</b>
1.1. Правило обчислення визначника. Властивості визначників. Розв'язування квадратних систем лінійних алгебраїчних рівнянь за формулами Крамера.	2	1
1.2. Поняття матриці. Дії над матрицями. Обернена матриця. Обчислення оберненої матриці за допомогою алгебраїчних доповнень.	1	
1.3. Розв'язування квадратних систем за допомогою оберненої матриці.	1	1
1.4 Розв'язування систем методом Гаусса послідовного вилучення змінних. Розв'язок однорідної квадратної системи.	2	
1.5. Скалярний добуток векторів. Довжина вектора, кут між векторами, напрямні косинуси. Умови колінеарності та ортогональності векторів. Векторний добуток. Змішаний добуток трьох векторів. Геометричні застосування добутоків векторів	2	
<b>Тема 2. Елементи аналітичної геометрії на площині та в просторі</b>	<b>8</b>	<b>2</b>
2.1. Відстань між двома точками. Поділ відрізка у заданому ві-	4	1



дношенні. Основні типи рівняння прямої на площині. Кут між прямими. Умови паралельності та перпендикулярності прямих. Відстань від точки до прямої. Типові задачі на пряму лінію		
--	--	--

Продовження таблиці

1	2	3
2.2. Криві другого порядку. Пряма як лінія першого порядку. Загальне рівняння лінії другого порядку. Рівняння кола із заданим центром і радіусом. Канонічні рівняння кола, еліпса, гіперболи та параболи.	2	1
2.3. Пряма лінія і площина у просторі. Основні типи рівняння площини у просторі. Основні типи рівняння прямої лінії в просторі. Кути між прямими і площинами. Умови паралельності і перпендикулярності. Відстань від точки до площини.	2	
<b>Змістовий модуль 1.2.</b> Диференціальне числення функцій однієї змінної.	<b>18</b>	<b>4</b>
<b>Тема 3.</b> Елементи теорії границь. Неперервність функції.	<b>6</b>	<b>1</b>
3.1. Границя змінної величини. Властивості границь. Перша та друга стандартні границі. Порівняння нескінченно малих. Еквівалентні нескінченно малі. Невизначеності та їх розкриття.	4	1
3.2. Способи завдання функції. Складена функція. Обернена функція. Основні елементарні функції та їх графіки. Неперервні функції.	2	
<b>Тема 4.</b> Похідна. Диференціал.	<b>8</b>	<b>1</b>
4.1. Основні правила диференціювання. Таблиця похідних.	2	
4.2. Похідна складеної функції. Похідні неявної та оберненої функцій. Похідна параметрично заданої функції. Правило логарифмічного диференціювання.	4	1
4.3. Диференціал функції. Властивості диференціала. Зв'язок між диференціалом і похідною. Похідні та диференціали вищих порядків.	1	
4.4. Правило Лопітала розкриття неvizначеностей. Розвинення за формулою Маклорена основних елементарних функцій.	1	
<b>Тема 5.</b> Застосування похідної	<b>4</b>	<b>2</b>
5.1. Найменше та найбільше значення функції на відрізку. Загальна схема дослідження функції та побудови графіка.	2	1
5.2. Загальна схема дослідження функції та побудови графіка.	2	1
<b>Модуль 2.</b> Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальні рівняння. Функції багатьох змінних.	<b>36</b>	<b>8</b>
<b>Змістовий модуль 2.1.</b> Інтегральне числення функцій однієї змінної.	<b>16</b>	<b>4</b>
<b>Тема 1.</b> Невизначений інтеграл.	<b>10</b>	<b>2</b>
1.1 Таблиця основних інтегралів. Безпосереднє інтегрування.	2	
1.2. Методи інтегрування: заміни змінної та інтегрування час-	2	1

тинами.		
1.3. Інтегрування раціональних функцій. Інтегрування виразів, що містять лінійну ірраціональність. Інтегрування тригонометричних виразів. Тригонометричні підстановки.	6	1
<b>Тема 2. Визначений інтеграл.</b>	<b>6</b>	<b>2</b>
2.1. Формула Ньютона–Лейбниця.	1	
2.2. Інтегрування частинами і заміна змінної у визначеному інтегралі.	2	1
2.3. Невласний інтеграл по нескінченному проміжку (першого роду). Невласний інтеграл від розривної функції (другого роду).	1	
2.4. Геометричні застосування визначеного інтеграла: площа плоскої фігури; довжина дуги плоскої кривої; об'єм тіла обертання.	2	1
<b>Змістовий модуль 2.2. Диференціальні рівняння. Функції декількох змінних.</b>	<b>20</b>	<b>4</b>
<b>Тема 3. Диференціальні рівняння.</b>	<b>12</b>	<b>2</b>
3.1. Рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні рівняння першого порядку. Лінійні рівняння першого порядку.	4	1
3.2. Лінійне однорідне диференціальне рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Метод Ейлера. Характеристичне рівняння. Побудова загального розв'язку диференціального рівняння у випадку дійсних різних, дійсних кратних і комплексно-спряжених коренів характеристичного рівняння. Розв'язування задачі Коші	2	1
3.4. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами і з правою частиною спеціального вигляду. Відшукування частинного розв'язку, що відповідає вигляду правої частини. Розв'язування задачі Коші.	4	
3.5. Системи двох лінійних диференціальних рівнянь першого порядку зі сталими коефіцієнтами. Розв'язування цієї системи методом зведення до одного диференціального рівняння другого порядку.	2	
<b>Тема 4. Функції декількох змінних.</b>	<b>8</b>	<b>2</b>
4.1. Область визначення функції двох змінних. Границя та неперервність функції багатьох змінних	2	
4.2. Частинні похідні. Повний диференціал функції багатьох змінних. Складені функції та їх диференціювання. Неявні функції та їх диференціювання. Частинні похідні вищих порядків	4	2
4.4. Найменше та найбільше значення функції двох змінних у замкненій області.	2	
<b>Модуль 3. Елементи теорії ймовірностей і математичної статистики. Кратні та криволінійні інтеграли.</b>	<b>34</b>	<b>10</b>
<b>Змістовий модуль 3.1. Елементи теорії ймовірностей і матема-</b>	<b>16</b>	<b>6</b>

тичної статистики		
<b>Тема 1.</b> Емпіричні та логічні основи теорії ймовірностей. Основні теореми теорії ймовірностей. Схема незалежних випробувань.	<b>4</b>	<b>2</b>
1.1. Елементи комбінаторики. Перестановки. Розміщення. Сполучення.	2	1
1.2. Відносна частота деякої події та ймовірність. Класичне і статистичне означення ймовірності. Основні теореми теорії ймовірностей.	1	
1.3. Формула Бернуллі. Локальна та інтегральна теореми Муавра – Лапласа. Формула Пуассона.	1	1
<b>Тема 2.</b> Закони і моменти розподілу випадкових величин	<b>6</b>	<b>2</b>
2.1. Нормальний закон розподілу ймовірностей при багаторазових випробуваннях. Функція Гауса. Функція Лапласа.	2	1
2.2. Інтегральна функція розподілу. Щільність (диференціальна функція) розподілу. Основні характеристики випадкової величини: математичне сподівання, початковий та центральний моменти, дисперсія та середнє квадратичне відхилення.	4	1
<b>Тема 3.</b> Елементи математичної статистики.	<b>8</b>	<b>2</b>
3.1. Варіаційний ряд для дискретних і безперервних випадкових величин. Гістограма частот.	2	
3.2. Точкові та інтервальні статистичні оцінки числових характеристик випадкових величин. Вибіркове середнє, вибіркова дисперсія і вибіркове середнє квадратичне відхилення. Вибіркові коефіцієнти асиметрії та ексцесу.	2	1
3.3. Коефіцієнт кореляції. Рівняння регресії.	2	0,5
3.4. Перевірка гіпотези про нормальний закон розподілу випадкової величини, про значущість коефіцієнта кореляції.	2	0,5
<b>Змістовий модуль 3.2.</b> Кратні інтеграли. Криволінійні інтеграли	<b>16</b>	<b>4</b>
<b>Тема 4.</b> Кратні інтеграли	<b>10</b>	<b>2</b>
4.1. Обчислення подвійного інтеграла шляхом зведення до повторного. Зміна порядку інтегрування у повторному інтегралі. Подвійний інтеграл у полярній системі координат.	4	1
4.2. Обчислення потрійного інтеграла в декартових, циліндричних та сферичних координатах.	4	
4.3. Застосування кратних інтегралів: обчислення площі, маси, статичних моментів, координат центра мас та моментів інерції плоскої фігури; обчислення площі поверхні та об'єму.	2	1
<b>Тема 5.</b> Криволінійні інтеграли.	<b>6</b>	<b>2</b>
5.1. Криволінійний інтеграл першого роду (по довжині дуги). Скалярне поле. Застосування криволінійних інтегралів 1-го роду.	2	2
5.2. Криволінійний інтеграл другого роду. Векторне поле. Формула Гріна.	2	

1	2	3
5.3. Незалежність криволінійного інтеграла від форми шляху інтегрування. Розв'язування диференціальних рівнянь у повних диференціалах.	2	
<b>Модуль 4. Числові та функціональні ряди. Сферична геометрія.</b>	<b>24</b>	<b>8</b>
<b>Змістовий модуль 4.1. Числові та функціональні ряди</b>	<b>12</b>	<b>4</b>
<b>Тема 1. Числові ряди.</b>	<b>6</b>	<b>2</b>
1.2. Еталонні ряди: ряд геометричної прогресії та узагальнений гармонічний ряд. Гранична ознака порівняння. Ознака Даламбера. Радикальна та інтегральна ознаки Коші.	4	2
1.3. Знакозмінні ряди. Знакопочергові ряди. Ознака Лейбніца. Абсолютна й умовна збіжність.	2	
<b>Тема 2. Степеневі та тригонометричні ряди.</b>	<b>6</b>	<b>2</b>
2.3. Степеневі ряди. Інтервал і радіус збіжності степеневого ряду. Область збіжності. Основні властивості степеневих рядів.	2	2
2.4. Ряди Тейлора, Маклорена. Розкладання функцій в степеневі ряди.	2	
2.5. Розкладання періодичних функцій в тригонометричний ряд Фур'є. Розкладання в ряд Фур'є непарної та парної функцій.	2	
<b>Змістовий модуль 4.2. Основи сферичної геометрії та тригонометрії.</b>	<b>12</b>	<b>4</b>
<b>Тема 3. Основи сферичної геометрії.</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
3.1. Точки та дуги на поверхні сфери. Географічна сферична система координат. Сферичний двокутник.	1	
3.2. Сферичний трикутник та його елементи. Полярні сферичні трикутники. Рівність сферичних трикутників. Симетричні та спряжені трикутники. Співвідношення між елементами сферичного трикутника. Площа сферичного трикутника.	3	2
<b>Тема 4. Основи сферичної тригонометрії.</b>	<b>8</b>	<b>2</b>
4.1. Формули косинусів сторін сферичного трикутника. Формули косинусів і синусів кутів сферичного трикутника. синусів. Формули п'яти елементів сферичного трикутника. Формули чотирьох елементів сферичного трикутника.	2	1
4.2. Формули для розв'язання прямокутних сферичних трикутників. Зв'язок між величинами сторін і кутів прямокутного сферичного трикутника.	2	1
4.3. Розв'язання косокутних сферичних трикутників. Формули синусів, косинусів та тангенсів половини кутів сферичного трикутника. Формули синусів, косинусів та тангенсів половини сторін сферичного трикутника	2	
4.4. Формули Даламбера – Гаусса й аналогії Непера. Формули для обчислення сферичного надлишку. Основні випадки розв'язання косокутних сферичних трикутників.	2	



## 7. Теми лабораторних занять

Не передбачено Навчальним планом.

## 8. Самостійна робота

№з/п	Назва теми	Кількість годин,	
		Денна форма	Заочна форма
1	2	3	4
Модуль 1. Лінійна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної.		94	148
ЗМ 1.1. Лінійна алгебра. Аналітична геометрія.		38	52
1	Елементи теорії матриць і визначників. Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Векторна алгебра.	16	26
2	Елементи аналітичної геометрії на площині та в просторі	22	26
Індивідуальне завдання КР № 1, частина перша		-	8
ЗМ 1.2. Диференціальне числення функцій однієї змінної		56	78
3	Елементи теорії границь. Неперервність функції	20	22
4	Похідна. Диференціал. Основні теореми диференціального числення	16	28
5	Застосування похідної. Дослідження функцій та побудова їх графіків	10	28
Індивідуальне завдання КР № 1, частина друга		-	10
Модуль 2. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальні рівняння. Функції багатьох змінних		90	148
ЗМ 2.1. Інтегральне числення функцій однієї змінної		44	66
1	Невизначений інтеграл.	22	33
2	Визначений інтеграл	22	33
Індивідуальне завдання КР № 2, частина перша		-	8
ЗМ 2.2. Диференціальні рівняння. Функції декількох змінних		46	64
3	Диференціальні рівняння	24	33
4	Функції декількох змінних.	22	31
Індивідуальне завдання КР № 2, частина друга		-	10
Модуль 3. Елементи теорії ймовірностей і математичної статистики. Кратні та криволінійні інтеграли		94	142
ЗМ 3.1. Елементи теорії ймовірностей і математичної статистики		46	75
1	Емпіричні та логічні основи теорії ймовірностей. Основні теореми теорії ймовірностей. Схема незалежних випробувань	12	25
2	Закони і моменти розподілу випадкових величин	12	25
3	Елементи математичної статистики	22	25
Індивідуальне завдання КР № 3, частина перша		-	9
ЗМ 3.2. Кратні інтеграли. Криволінійні інтеграли		48	49
4	Кратні інтеграли	24	25

1	2	3	4
5	Криволінійні інтеграли	24	24
Індивідуальне завдання КР № 3, частина друга		–	9
Модуль 4. Числові та функціональні ряди. Сферична геометрія		60	94
ЗМ 4.1. Числові та функціональні ряди		30	40
1	Числові ряди	14	20
2	Степеневі та тригонометричні ряди.	16	20
Індивідуальне завдання КР № 4, частина друга		–	6
ЗМ 4.2. Основи сферичної геометрії та тригонометрії		30	36
3	Основи сферичної геометрії	12	18
4	Основи сферичної тригонометрії	18	18
Індивідуальне завдання КР № 4, частина друга		–	12
<b>Разом за дисципліною</b>		<b>338</b>	<b>532</b>

### 9. Індивідуальні завдання (заочна форма навчання):

Контрольні роботи передбачені лише для заочної форми навчання і охоплюють всі теми курсу. У процесі їх виконання студенти закріплюють одержані теоретичні і практичні знання щодо вирішення завдань з вищої математики, опановують навички роботи з науково-методичною, науково-технічною, довідковою літературою.

Варіант контрольної роботи обирається студентом відповідно до останньої цифри залікової книжки.

Контрольні роботи №1, №2, № 3, № 4 у кожному семестрі. Приблизний обсяг кожної роботи 8 стор., загальний обсяг часу на виконання КР – 72 годин.

Модулі, змістові модулі	Зміст	Обсяг у год.
Модуль 1	Контрольна робота № 1	18
ЗМ 1.1	Завдання № 1-10, 21-30, 31-40 [6]	8
ЗМ 1.2	Завдання № 51-60, 61-70, 71-80, 81-90 [6]	10
Модуль 2	Контрольна робота № 2	18
ЗМ 2.1	Завдання №161-170, 171-180, 181-190 [7]	8
ЗМ 2.2	Завдання № 241-260, 261-270, 211-130 [7]	10
Модуль 3	Контрольна робота № 3	18
ЗМ 3.1	Завдання 1- 3 [8]	8
ЗМ 3.2	Завдання № 211-220, 221-230 [7]	10
Модуль 4	Контрольна робота № 4	18
ЗМ 4.1	Завдання № 281-290, 291-300, 301-310 [7]	6
ЗМ 4.2	Завдання 1, 4, 5 [9]	12
Усього		72

## 10. Методи навчання

Теоретичні і практичні положення дисципліни вивчаються студентами в процесі роботи над лекційним курсом, при виконанні практичних завдань, самостійній роботі з навчальною літературою. Вивчення дисципліни базується на об'ємі знань з елементарної математики. Окремі теми дисципліни вивчаються з різним ступенем поглиблення та деталізації, що передбачено цією робочою програмою.

Остаточна оцінка знань студентів з дисципліни – інтегральна (100-бальна). При вивченні дисципліни передбачено використання традиційних і сучасних дидактичних методів: пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, частково-пошуковий, проблемне викладання.

Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності (за джерелом передачі навчальної інформації): словесні – лекції; наочні – ілюстрації, демонстрації; практичні – задачі та вправи.

Методи передачі та сприймання навчальної інформації: індуктивні, дедуктивні та аналітичні.

Методи самостійної роботи з освоєння теоретичного матеріалу, формування умінь і навичок: продуктивні – проблемні, репродуктивні – пояснювально-ілюстративні.

Методи, що сприяють успішному засвоєнню знань, умінь: розв'язання типових задач та вправ, конспектування лекцій, складання математичних моделей, розробка алгоритмів, програмування.

## 11. Методи контролю

Методи контролю знань студентів денної форми навчання:

1. Поточний модульний контроль за темами (усне опитування, контрольні роботи, практичні завдання, індивідуальні розрахунково-графічні завдання) з зазначенням кількості балів, які можна отримати за кожну тему та за модуль в цілому, передбачають 100-бальну систему оцінювання.

2. Підсумковий контроль за кожний з модулів 1, 2, 3 і 4 (відповідно семестри 1, 2, 3 і 4) – екзамен, що проводиться у вигляді письмової роботи, яка охоплює всі теми семестрового курсу, і доповнюється співбесідою за відповідними темами програми. До підсумкового контролю допускають студентів, які набрали в сумі за всіма змістовими модулями більше 35% балів від загальної кількості з дисципліни (тобто більше половини балів з поточного контролю, якому відповідає 70 балів).

Методи контролю знань студентів заочної форми навчання:

1. Поточний модульний контроль за темами (усне опитування, практичні завдання) з зазначенням кількості балів, які можна отримати за кожну тему та за модуль в цілому, передбачають 100-бальну систему оцінювання.

2. Захист контрольної роботи (у формі співбесіди). Якість виконання та захисту контрольної роботи оцінюється викладачем за показниками «зараховано» або «незараховано». Успішний захист є обов'язковим і вважається таким за умови правильного виконання 60% завдань і 60% правильних відповідей на по-

ставлені запитання. Захист контрольної роботи також є одним з основних критеріїв допущення студента до здачі екзамену.

3. Підсумковий контроль за кожний з модулів 1, 2, 3 і 4 (відповідно семестри 1, 2, 3 і 4) – екзамен. Він проводиться у вигляді письмової роботи, що доповнюється співбесідою за відповідними темами програми.

## 12. Розподіл балів, які отримують студенти

### Розподіл балів, які отримують студенти денної форми навчання Для екзамену за модуль 1 (семестр 1)

Поточна атестація та самостійна робота					Підсумковий контроль (екзамен)	Сума
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2				
T1	T2	T3	T4	T5		
30%		40%			30%	100%
70%						

### Для екзамену за модуль 2 (семестр 2)

Поточна атестація та самостійна робота					Підсумковий контроль (екзамен)	Сума
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2				
T1	T2	T3	T4			
35%		35%			30%	100%
70%						

### Для екзамену за модуль 3 (семестр 3)

Поточна атестація та самостійна робота					Підсумковий контроль (екзамен)	Сума
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2				
T1	T2	T3	T4	T5		
40%		30%			30%	100%
70%						

### Для екзамену за модуль 4 (семестр 4)

Поточна атестація та самостійна робота					Підсумковий контроль (екзамен)	Сума
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2				
T1	T2	T3	T4			
30%		40%			30%	100%
70%						

### Розподіл балів, які отримують студенти заочної форми навчання Для екзамену за модуль 1 (семестр 1)

Поточна атестація та самостійна робота					Індивідуальне завдання КР № 1	Підсумковий контроль (екзамен)	Сума
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2					
T1	T2	T3	T4	T5			
20%		30%			20%	30%	100%
50%							



### Для екзамену за модуль 2 (семестр 2)

Поточна атестація та самостійна робота				Індивідуальне завдання КР № 2	Підсумковий контроль (екзамен)	Сума
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2				
T1	T2	T3	T4			
25%		25		20%	30%	100%
50%						

### Для екзамену за модуль 3 (семестр 3)

Поточна атестація та самостійна робота					Індивідуальне завдання КР № 3, залік	Сума
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2			
T1	T2	T3	T4	T5		
40%			30%		30%	100%
70%						

### Для екзамену за модуль 4 (семестр 4)

Поточна атестація та самостійна робота				Індивідуальне завдання КР № 4	Підсумковий контроль (екзамен)	Сума
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2				
T1	T2	T3	T4			
20%		30%		20%	30%	100%
50%						

### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС
	для екзамену	для заліку	
90-100	відмінно	зараховано	A
82-89			B
74-81	добре		C
64-73			D
60-63			E
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	незараховано з можливістю повторного складання	FX
0-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	F

### 13. Методичне забезпечення

1. Архіпова О.С., Протопопова В.П., Пахомова Є.С. Посібник для розв'язання типових завдань з курсу «Вища математика». – Х.: ХНАМГ, 2008р. – 210 с.
2. Вороновська Л.П., Пахомова Є.С., Шульгіна С.С. Методичні вказівки до вирішення задач з вищої математики (для студентів 1 курсу усіх спеціальностей Академії). Частина 1. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 84 с.
3. Вороновська Л.П., Пахомова Є.С., Шульгіна С.С. Методичні вказівки з вищої математики (для самостійної роботи студентів 2 курсу всіх спеціальностей академії). Частина 3. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 66 с.
4. Данилевський М.П., Колосов А.І., Якунін А.В. Елементи сферичної геометрії та тригонометрії. – Х.: ХНАМГ, 2007 – 95 с.
5. Колосов А.И., Печенежский Ю.Е., Станишевский С.А. Теория вероятностей и математическая статистика. – Х.: ХНАГХ, 2008. – 52 с.
6. Методичні вказівки та контрольні завдання з вищої математики (для студентів заочної форми навчання усіх спеціальностей). Частина перша / А.І. Колосов, С.О. Станішевський та ін. – Х.: ХНАМГ, 2006.
7. Методичні вказівки та контрольні завдання з вищої математики (для студентів заочної форми навчання усіх спеціальностей). Частина друга / А.І. Колосов, М.Й. Кадець та ін. – Х.: ХНАМГ, 2006.
8. Завдання для самостійної роботи за темою «Елементи теорії ймовірності» з дисципліни «Вища математика» з прикладами розв'язання типового варіанту (для студентів 2 курсу денної форми навчання за напрямом підготовки 6.080101 – «Геодезія, картографія та землеустрій»). / Укл.: Данилевський М.П., Мордовцев С.М.. – Харків: ХНУМГ, 2013. – 40 с.
9. Методичні вказівки для практичних, самостійних та контрольних робіт з теорії ймовірностей та математичної статистики / Укл.: Ю.Є. Печеніжський, С.О. Станішевський, В.С. Рухляда. – Х.: ХНАМГ, 2009. – 64 с.
10. Методичні вказівки до проведення практичних занять з дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика» / Г.В. Білогурова, В.П. Протопопова, Н.В. Макогон. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 98 с.
11. Печеніжський Ю.Є., Станішевський С.О., Данилевський М.П., Колосов А.І. Індивідуальні завдання з вищої математики. Частина 1. – Х.: ХДАМГ, 2012.
12. Печеніжський Ю.Є., Станішевський С.О., Данилевський М.П., Колосов А.І. Індивідуальні завдання з вищої математики. Частина 2. – Х.: ХДАМГ, 2007.
13. Печеніжський Ю.Є., Станішевський С.О., Данилевський М.П., Кадець М.Й. Індивідуальні завдання з вищої математики. Частина 3. – Х.: ХДАМГ, 2007.
14. Печеніжський Ю.Є., Станішевський С.О., Данилевський М.П., Кадець М.Й. Індивідуальні завдання з вищої математики. Частина 4. – Х.: ХДАМГ, 2007.
15. Печеніжський Ю.Є., Станішевський С.О. Посібник для розв'язування

задач з вищої математики, – Х.: ХДАМГ, 2003. – 100 с.

16. Ряди та їх застосування: Методичні рекомендації та дидактичні матеріали до самостійної роботи з дисципліни “Вища математика” / С.О. Станішевський, С.М. Мордовцев, А.В. Якунін, Л.О. Бистрова, В.С. Ситникова; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2009. – 123 с.

17. Станішевський С.О. Завдання з вищої математики і приклади їх розв’язання (Модуль 1) / С.О. Станішевський, Ю.Є. Печеніжський : Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 88 с.

18. Станішевський С.О. Завдання з вищої математики і приклади їх розв’язання (Модуль 2) / С.О. Станішевський, Ю.Є. Печеніжський : Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 125 с.

19. Станішевський С.О. Завдання з вищої математики і приклади їх розв’язання (Модуль 3) / С.О. Станішевський, Ю.Є. Печеніжський : Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 110 с.

20. Шульгіна С.С., Вороновська Л.П., Пахомова Є.С. Методичні вказівки з вищої математики для самостійної роботи студентів 1 курсу всіх спеціальностей, частина 2. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 112 с.

## 14. Рекомендована література

### Базова

1. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. – М.: Наука, 1985. – 383 с.

2. Бермант А.Ф., Араманович И.Г. Краткий курс математического анализа. – СПб.: Лань, 2003. – 736 с.

3. Вентцель Е. С. Задачи и упражнения по теории вероятностей: Учеб. пособие для студ. вузов / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. — 5-е изд., испр. — М.: Издательский центр «Академия», 2003. — 448 с.

4. Волынский Б.А. Сферическая тригонометрия. – М.: Наука, 1977. – 135 с.

5. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высш. школа, 2004. – 479 с.

6. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Высш. школа, 2005. – 404 с.

7. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч. 1, 2. – М.: Наука, 1986. – Ч.1 – 303 с., Ч.2 – 415 с.

8. Ефимов Н.В. Краткий курс аналитической геометрии. – М.: Наука, 1975. – 272 с.

9. Основи сферичної геометрії та тригонометрії: навч. посібник / М. П. Данилевський, А. І. Колосов, А. В. Якунін; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2011. – 92 с.

10. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. В 2 т. – М.: Наука, 1985.

11. Самойленко М.І., Кузнецов А.І., Костенко О.Б. Теорія ймовірностей. – Х.: ХНАМГ, 2008. – 194 с.

12. Станішевський С.О. Вища математика.– Х.: ХНАМГ, 2005.–270 с.
13. Теорія імовірностей і математична статистика / А.Є. Ачкасов, В.Т. Плакіда та ін. – Х.: ХНАМГ, 2008. – 247 с.
14. Теорія ймовірностей і математична статистика / А.І. Колосов, Ю.Є. Печеніжський, С.О. Станішевський, А.В. Якунін; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. . Х.: ХНАМГ, 2011. . 128 с.
15. Цубербиллер О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии. – М.: Наука, 1968. – 336 с.

### **Допоміжна**

1. Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика: Исследование зависимостей. – М.: Финансы и статистика, 1985. – 487 с.
2. Бугір М.К. Посібник з теорії ймовірностей та математичної статистики. – Тернопіль: Підручники і посібники, 1998. – 176 с.
3. Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике. – М.: Физматлит, 1995. – 872 с.
4. Высшая математика на базе Mathcad / А.А. Черняк, Ж.А. Черняк, Ю.А. Доманова. – СПб.: БХВ–Петербург, 2004. – 593 с.
5. Гусак А.А., Бричикова Е.А. Теория вероятностей: Справочное пособие к решению задач. – Минск: НТООО “Тетра Системс”, 2000. – 288 с.
6. Жильцов О.Б., Торбін Г.М. Вища математика з елементами інформаційних технологій. – К.: МАУП, 2002. – 408 с.
7. Лубенська Т.В., Чупаха Л.Д. Вища математика в таблицях: Довідник. – К.: МАУП, 1999. – 88 с.
8. Міхайленко В.М., Федоренко Н.Д. Збірник прикладних задач з вищої математики. – К.: Вид-во Європ. ун-ту, 2004. – 121 с.
9. Пастушенко С.М., Підченко Ю.П. Вища математика: Довідник. – К.: Діал, 2003. – 461 с.
10. Справочник по математике для экономистов / Под ред. В.И. Ермакова. – М.: Высш. шк., 1987. – 336 с.
11. Справочник по теории вероятностей и математической статистике / Под ред. В.С. Королюка. – К.: Наукова думка, 1978. – 582 с.

### **15. Інформаційні ресурси**

1. Цифровий репозиторій ХНАМГ [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://eprints.kname.edu.ua>
3. Наукова електронна бібліотека [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://elibrary.ru/>
4. Електронна бібліотека науково-технічної літератури [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.scientific-library.net>
5. Безкоштовні електронні бібліотеки: математика [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.allbest.ru/>
6. Освітній математичний сайт: задачі з розв’язаннями з математики, консультації, курси лекцій, методичні розробки і т.п. [Електронний ресурс] – Ре-



жим доступу: <http://www.exponenta.ru/>

7. Електронні матеріали з математики [Електронний ресурс] –  
Режим доступу: <http://www.allmath.ru/>

8. Матеріали з вищої математики на допомогу студентам [Електронний  
ресурс] – Режим доступу: <http://www.mathhelp.spb.ru/>

9. Математика On-Line: довідкова інформація з математичних дисциплін  
[Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://mathem.h1.ru/>

10. Сайт вільно поширюваних видань: записи лекцій, збірники задач, про-  
грами курсів і т.п. [Електронний ресурс] –  
Режим доступу: <http://www.mcsme.ru/free-books/>

11. Віртуальна бібліотека EUNet (підручники і навчально-методичні посі-  
бники викладачів Уральського державного університету) [Електронний ресурс]  
– Режим доступу: <http://virlib.eunnet.net/win/mm.html>

12. Довідник з комп'ютерної математики і т.п. [Електронний ресурс] –  
Режим доступу: <http://www.users.kaluga.ru/math/>

13. Електронний довідник з математики: матеріали з лінійної алгебри і  
аналітичної геометрії [Електронний ресурс] –  
Режим доступу: <http://matema.narod.ru/>

14. Фізико-математичний факультет Калінінградського ДУ: навчальні  
матеріали з математики, фізики, програмування [Електронний ресурс] –  
Режим доступу: <http://fm.web39.net/>

15. Факультет енергомашинобудування МДТУ ім. М.Е. Баумана: лекції,  
типові завдання, лабораторні роботи, курсові [Електронний ресурс] –  
Режим доступу: <http://www.baumanka.ru/>

16. Електронні матеріали з вищої математики (Кубанський ДУ) [Елект-  
ронний ресурс] – Режим доступу: <http://mschool.kubsu.ru/ingtr/>

17. On-line розв'язники задач: розв'язування системи лінійних алгебраїч-  
них рівнянь, квадратного рівняння, обернення матриць та ін. [Електронний ре-  
сурс] – Режим доступу: <http://karataev.nm.ru/solvers>

18. Налбандян Ю.С., Спинко Л.И.. Руководство к решению задач по ма-  
тематическому анализу [Електронний ресурс] – Режим доступу:  
<http://www.math.rsu.ru/mexmat/ma/nalb/ekonom/metod1/metod1.zip>

19. Сайт викладача Ларіна А.А.: лекції, тестуючі програми, розв'язання  
задач з вищої математики і т.п. [Електронний ресурс] –  
Режим доступу: <http://alexlarin.narod.ru/>

20. Курс лекцій І.М. Гельфанда з лінійної алгебри [Електронний ресурс] –  
Режим доступу: <http://www.nature.ru/db/msg.html?mid=1151602&s=>

21. Лекції з математики (лінійна алгебра, математичний аналіз). А.В. Сте-  
панов [Електронний ресурс] –  
Режим доступу: <http://www.limm.mgimo.ru/LIMM/Lectons/SemI.asp>

22. Курс лекцій “Высшая алгебра”. [Електронний ресурс] –  
Режим доступу: <http://www.nsu.ru/icen/grants/hialg/>

23. Мациевский С.В. “Математическая культура” [Електронний ресурс] –  
Режим доступу: <http://matsievsky.newmail.ru/matkult.htm>

24. Інтерактивний комп'ютерний підручник: Пяртли А.С., Калугина Т.Ф.

- Высшая математика. Первый семестр [Электронный ресурс] –  
Режим доступа: <http://www.ispu.ru/library/math/sem1/index.htm>
25. Интерактивный компьютерный підручник: Пяртли А.С., Калугина Т.Ф.  
Высшая математика. Второй семестр [Электронный ресурс] –  
Режим доступа: <http://www.ispu.ru/library/math/sem2/index.htm>
26. Чернова Н. И. Лекции по теории вероятностей. [Электронный ресурс]  
– Режим доступа: <http://www.nsu.ru/mmftvims/chernova/tv/lec/lec.html>
27. Чернова Н. И. Лекции по математической статистике. [Электронный ресурс]  
– Режим доступа: <http://www.nsu.ru/mmftvims/chernova/ms/lec/>
28. Сайт присвячений теорії ймовірностей та її застосуванням. [Электронный ресурс]  
– Режим доступа: <http://www.teor-ver.ru/>
29. Теория вероятностей. Случайные события. Вычисление вероятностей.  
[Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.matburo.ru/tv\\_book.php](http://www.matburo.ru/tv_book.php)
30. Барковская Л.С., Свирид Г.П., Шевченко Л.И. Теория вероятностей и математическая статистика. [Электронный ресурс] –  
Режим доступа: <http://cdo.bseu.by/electrbook1/tm/index.htm>
31. Курс по теории вероятностей и математической статистике. [Электронный ресурс]  
– Режим доступа: <http://mytwims.narod.ru/>
32. Косякова В. Теория вероятностей. [Электронный ресурс] –  
Режим доступа: <http://teoriaver.narod.ru/gl.htm>
33. Луизова Л.А. Теория вероятностей. [Электронный ресурс] –  
Режим доступа: <http://dfe3300.karelia.ru/koi/posob/PT/>
34. Сотникова Н.Я. Первоапрельский задачник по теории вероятностей для студентов-нематематиков [Электронный ресурс] –  
Режим доступа: <http://www.astro.spbu.ru/staff/nsot/Teaching/tver/zadachi.html>

## Аркуш актуалізації

Робоча програма навчальної дисципліни .....  
(назва)

за напрямом / спеціальністю підготовки .....  
(залишіть потрібне)

**на 201.../1... навч. рік переглянута та затверджена "Без змін"**

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

(на якій розроблена робоча програма)

\_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )  
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 201 \_ року

Зав. випускової кафедри \_\_\_\_\_

(за належністю напрямку / спеціальності)

\_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )  
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 201 \_ року

Декан факультету \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )  
(за належністю напрямку / спеціальності) (підпис) (прізвище та ініціали)

М.П. “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 201 \_ року

**на 201.../1... навч. рік переглянута та затверджена "Без змін"**

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

(на якій розроблена робоча програма)

\_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )  
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 201 \_ року

Зав. випускової кафедри \_\_\_\_\_

(за належністю напрямку / спеціальності)

\_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )  
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 201 \_ року

Декан факультету \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )  
(за належністю напрямку / спеціальності) (підпис) (прізвище та ініціали)

М.П. “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 201 \_ року