

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІЗМАЇЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛІННЯ, АДМІНІСТРУВАННЯ ТА ІНФОРМАЦІЙНОЇ
ДІЯЛЬНОСТІ
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ, ІНФОРМАТИКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВИЩА МАТЕМАТИКА

(назва навчальної дисципліни)

освітній ступінь бакалавр
(назва освітнього ступеня)

галузь знань 01 Освіта/Педагогіка
(шифр і назва галузі знань)

спеціальність 014 Середня освіта
(код і назва спеціальності)


предметна спеціалізація Природничі науки
(код і назва спеціальності)

освітня програма 014.15. Середня освіта: природничі науки
(код і назва спеціальності)

тип дисципліни обов'язкова
(обов'язкова / вибіркова / факультативна)


ПОГОДЖЕНО:

Гарант освітньо-професійної програми


доц. Федорова О.В.
(підпис, ініціали, прізвище)

ПОГОДЖЕНО:

Голова ради з якості вищої освіти факультету управління, адміністрування та інформаційної діяльності


доц. Драгієва Л.В.
(підпис, ініціали, прізвище)

РЕКОМЕНДОВАНО:

кафедрою математики, інформатики та інформаційної діяльності

протокол № 1 від Зсерпня 2023

Завідувач кафедри 
доц. Драгієва Л.В.
(підпис, ініціали, прізвище)

Розробник програми: кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики, інформатики та інформаційної діяльності Івлієва Ольга Михайлівна

Рецензент програми: кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри технологічної освіти та природничих наук ІДГУ Федорова Ольга Василівна

1. ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна	Заочна
Кількість кредитів:8	Лекції:	
	48	12
Модулів:	Практичні заняття:	
Загальна кількість годин:240	56	12
Рік вивчення дисципліни за навчальним планом:2	Лабораторні заняття:	
Семестр:3.4	Семінарські заняття:	
Тижневе навантаження (год.):	Консультації:	
- аудиторне: 3,72	4	
- самостійна робота:4,55	Індивідуальні заняття:	
Форма підсумкового контролю: <i>екзамен, екзамен</i>		
Мова навчання: <i>українська</i>	Самостійна робота:	
	216	216

2. МЕТА ДИСЦИПЛІНИ

Предмет вивчення навчальної дисципліни - загальні математичні властивості та закономірності.

Мета: - формування у майбутніх економістів базових математичних знань для розв'язування задач у професійній діяльності, вмінь логічного мислення та математичного аналізу задач. Основними завданнями вивчення дисципліни “Вища математика” є надання студентам знань із основних розділів вищої математики: означень, теорем, правил, доведення основних теорем та прищеплення навичок інтегрування отриманих результатів.

Передумови Викладання дисципліни базується на знаннях шкільного курсу алгебри та геометрії.

Міждисциплінарні зв'язки Отримані при вивченні дисципліни знання є підґрунтям успішного оволодіння математичними дисциплінами за програмою підготовки бакалаврів напряму “ ”

3. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей та програмних результатів навчання відповідно до освітньо-професійної програми «Середня освіта: природничі науки».

**Інформація про компетентності та відповідні їм програмні
результати навчання за дисципліною**

Шифр	Назва
Загальні компетентності (ЗК)	
ЗК 3.	Навички використання інформаційних та комунікаційних технологій.
ЗК 11.	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
Фахові компетентності (ФК)	
ФК 2.	Володіти математичним апаратом фізики.
ФК 13.	Здатність застосовувати набуті знання з предметної області, сучасних методик і освітніх технологій для формування в учнів загальних і предметних компетентностей та здійснення міжпредметних зв'язків з географією, алгеброю та геометрією в умовах Нової української школи.
Програмні результати навчання (ПРН)	
ПРН 11	Аналізувати фізичні явища і процеси з погляду фундаментальних фізичних теорій, принципів і знань, а також на основі відповідних математичних методів.
ПРН 14	Користуватися математичним апаратом фізики, математичними та числовими методами, які часто використовуються у фізиці.
ПРН 16	Формувати в учнів основи цілісної природничо – наукової картини світу через між предметні зв'язки з географією, алгеброю та геометрією в умовах Нової української школи.
ПРН 17	Уміти знаходити, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел, насамперед, за допомогою інформаційних технологій.
ПРН 22	Володіти інформаційно – комунікаційними технологіями навчання і застосовувати їх у навчальному процесі з біології, фізики та хімії; самостійно вивчати нові питання біології, фізики, хімії за різноманітними інформаційними джерелами.
ПРН 25	Відповідально ставитись до забезпечення охорони життя і здоров'я учнів у навчально-виховному процесі та позаурочній діяльності.

**Матриця відповідності компетентностей результатам навчання за
дисципліною**

Шифр компетентності	Результати навчання			
	Знання	Уміння	Комунікація	Автономність та відповідальність
ЗК 3.		ПРН 17, ПРН 22		
ЗК 11.		ПРН 14,		ПРН 25
ФК 2		ПРН 11, ПРН 16		
ФК 13		ПРН 11, ПРН 16		

4. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Назви модулів / тем	Кількість годин (денна форма навчання)	Кількість годин (заочна форма навчання)

	Аудиторні	Лекції	Семінарські (практичні)	Лабораторні	Консультації	Індивідуальні заняття	Самостійна робота	Аудиторні	Лекції	Семінарські (практичні)	Лабораторні	Консультації	Індивідуальні заняття	Самостійна робота
Модуль 1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія														
Тема 1 Лінійна алгебра	6	2	4				6	2		2				8
Тема 2. Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії	8	4	4				6	2	2					8
Модуль 2. Основи математичного аналізу														
Тема 3. Вступ до математичного аналізу	6	2	4				6							8
Тема 4. Диференціальне числення функції однієї змінної	12	6	6				6	4	2	2				10
Тема 5. Функції багатьох змінних	8	4	4				8	2	2					10
Тема 6. Інтегральне числення функції однієї змінної	12	6	6				8	2	2					10
Тема 7. Диференціальні рівняння	8	4	4				6	2		2				10
Тема 8. Ряди	6	2	4				6	2		2				10
Модуль 3. Теорія ймовірностей та математична статистика														
Тема 9. Випадкові події	10	4	6				6	2	2					12
Тема 10. Випадкові величини	8	4	4				6	2		2				10
Тема 11. Математична статистика	6	2	4				6	2		2				10
Тема 12. Однофакторний дисперсійний аналіз	4	2	2				4							10
Тема 13. Елементи кореляційного аналізу	4	2	2				4							10
Модуль 4 Прикладна математика														
Тема 14. Математичне програмування	6	4	2				6	2		2				10
Тема 15. Дослідження операцій	2	2					2							10
Проміжний контроль							10							10
Підсумковий контроль (для екзаменів)					4		40							60
Разом:	104	48	56		4		132	24	10	14				216

5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

5.1. Зміст навчальної дисципліни за темами

Модуль 1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія

Тема 1 Лінійна алгебра.

Визначники 2-го і 3-го порядків. Властивості визначників. Мінори та алгебраїчні доповнення. Загальне означення визначника n -го порядку. Обчислення визначників. Застосування визначників до дослідження СЛАР. Формули Крамера. Матриці, дії з ними. Обернена матриця. Матричні рівняння. Ранг матриці. Система лінійних алгебраїчних рівнянь, її сумісність, дослідження сумісності системи за допомогою рангу матриць. Теорема Кронекера-Капеллі. Методи розв'язання СЛАР (Крамера, матричний, Гаусса). Однорідні системи. Невизначені системи та їх розв'язання. Однорідні системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Власні числа та власні вектори матриці. Вектори, загальні означення, лінійні дії з векторами. Лінійна залежність і незалежність векторів. Базис. Проекція вектора на вісь. Системи координат на площині і в просторі (ПДСК, полярна система координат). Метод координат. Вектори в ПДСК(координати, довжина, напрямні косинуси). Поділ відрізка у даному відношенні. Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів. Означення, властивості, обчислення, координатна форма. Геометричний зміст. Умови перпендикулярності та колінеарності двох векторів, компланарності трьох векторів.

Тема 2. Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії

Пряма на площині. Загальне рівняння прямої, неповні рівняння. Канонічне та параметричні рівняння прямої. Пряма, яка проходить через дві задані точки. Рівняння прямої у відрізках на осях. Пряма з кутовим коефіцієнтом. Кут між двома прямими, умови паралельності і перпендикулярності двох прямих. Нормальне рівняння прямої. Відстань від точки до прямої. Площина і пряма у просторі. Способи задання площини. Види рівнянь площини. Пряма у просторі. Площина і пряма у просторі. Взаємне розташування прямої і площини. Кут між площинами, прямими, площиною та прямою. Умови паралельності і перпендикулярності. Поняття лінії другого порядку. Коло. Канонічне рівняння кола. Криві другого порядку. Еліпс, гіпербола, парабола. Їхні властивості, канонічні рівняння. Поняття поверхні другого порядку. Циліндричні, конічні поверхні, поверхні обертання. Канонічні рівняння.

Модуль 2. Основи математичного аналізу

Тема 3. Вступ до математичного аналізу

Поняття послідовності. Границя послідовності. Теореми про границі. Число e . Визначені та невизначені вирази. Поняття функції. Класифікація функцій.

Тема 4. Диференціальне числення функції однієї змінної

Границя функції. Теореми про границі. Перша і друга важливі границі. Число e . Наслідки. Порівняння нескінченно малих величин, еквівалентні н.м.в. Неперервність функції, точки розриву та їх класифікація. Похідна, її геометричний, механічний та фізичний зміст. Диференційованість та неперервність. Правила диференціювання. Похідні елементарних функцій. Таблиця похідних. Похідна складеної та оберненої функцій. Похідна функцій, заданих неявно або параметрично. Логарифмічне диференціювання. Диференціал функції. Застосування. Похідні та диференціали вищих порядків. Формула Лейбніца. Властивості диференційованих функцій. Теореми Ролля, Лагранжа, Коші. Формули Тейлора, Маклорена. Правило Лопітала. Дослідження функцій. Монотонність функції. Екстремум. Інтервали опуклості та вгнутості, точки перегину. Асимптоти. Найбільше та найменше значення функції. Загальна схема дослідження функції та побудова її графіка.

Тема 5. Функції багатьох змінних

Функції кількох змінних. Основні поняття та означення. Границя. Неперервність. Частинний і повний приріст. Частинні похідні. Диференційованість. Повний диференціал. Застосування. Похідна складеної функції. Повна похідна. Диференціювання неявної функції. Похідні та диференціали вищих порядків. Формула Тейлора. Дотична площина та нормаль до поверхні. Похідна за напрямом. Градієнт. Екстремум функції двох змінних. Умовний екстремум. Найбільше і найменше значення функції кількох змінних

Тема 6. Інтегральне числення функції однієї змінної

Первісна і невизначений інтеграл. Властивості. Таблиця основних інтегралів. Основні методи інтегрування. Многочлени. Раціональні функції. Інтегрування раціональних виразів. Інтегрування тригонометричних функцій. Інтегрування ірраціональних функцій. Задачі, що приводять до поняття визначеного інтеграла. Означення та властивості. Інтеграл із змінною верхньою межею. Формула Ньютона–Лейбница. Методи обчислення визначених інтегралів. Заміна змінної. Формула інтегрування частинами. Невласні інтеграли з нескінченними межами інтегрування. Ознаки збіжності. Обчислення Невласні інтеграли від необмежених функцій. Ознаки збіжності. Обчислення. Застосування визначених інтегралів Обчислення площ плоских фігур. Площа у прямокутних декартових координатах. Обчислення площі при параметричному заданні контура. Площа криволінійного сектора у полярних координатах. Довжина дуги кривої. Об'єм тіла із заданим поперечним перерізом. Об'єм тіла обертання. Робота змінної сили. Координати центрів мас плоских областей та дуг кривих

Тема 7. Диференціальні рівняння

Диференціальні рівняння першого порядку Основні поняття та означення. Задача Коші. Обвідна сім'ї кривих. ДР з відокремлюваними змінними, однорідні. Лінійні ДР, рівняння Бернуллі, у повних диференціалах. Диференціальні рівняння вищих порядків. Основні поняття . Задача Коші. Диференціальні рівняння, які допускають пониження порядку. Лінійні диференціальні рівняння. Поняття лінійно незалежної системи функцій. Визначник Вронського. Лінійні однорідні та неоднорідні ДР. Структура загального розв'язку. Теорія лінійних однорідних ДР другого та вищих порядків зі сталими коефіцієнтами. Метод Лагранжа (варіації довільних сталих) для лінійних ДР другого порядку. Системи ДР. Метод виключення та інтегрованих комбінацій розв'язання систем диференціальних рівнянь у нормальній формі. Системи диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами.

Тема 8. Ряди

Числові ряди. Основні поняття та означення, збіжність. Властивості ЧР. Достатні ознаки збіжності знакододатних рядів (порівняння, Д'Аламбера, Коші). Альтерновні ряди. Теорема Лейбница. Знакозмінні ряди. Абсолютна і умовна збіжності. Функціональні ряди. Основні поняття та означення. Рівномірна збіжність. Ознака Вейерштрасса. Властивості рівномірно збіжних рядів. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Інтервал та радіус збіжності степеневого ряду. Властивості степеневих рядів. Ряди Тейлора та Маклорена.

Модуль 3. Теорія ймовірностей та математична статистика

Тема 9. Випадкові події

Предмет теорії ймовірностей. Алгебра випадкових подій. Означення та властивості ймовірності та частоти. Основні задачі та принципи комбінаторики. Додавання ймовірностей несумісних подій. Залежні і незалежні події, умовні ймовірності. Множення ймовірностей. Правило множення та загальне правило додавання ймовірностей. Незалежність подій. Правило множення незалежних подій. Формула повної ймовірності та Байєса. Приклади розв'язування задач. Схема та формула Бернуллі. Граничні теореми у схемі Бернуллі. Теорема Бернуллі.

Тема 10. Випадкові величини

Види випадкових величин та способи їх завдання. Закони розподілу випадкових величин. Числові характеристики дискретних випадкових величин. Теореми про математичне сподівання неперервної випадкової величини. Рівномірний розподіл та його числові характеристики. Показниковий розподіл та його числові характеристики. Нормальний розподіл, його властивості, застосування та числові характеристики

Тема 11. Математична статистика

Генеральна та вибіркова сукупності. Проста випадкова вибірка. Загальна схема побудови згрупованого розподілу частот. Емпірична функція розподілу та її властивості. Графічне зображення статистичних розподілів. Незгруповані дані: полігони частот та частостей, гістограма. Згруповані дані: гістограма і полігон частот. Імовірнісний зміст гістограми та полігону частот. Полігони накопичених частот та частостей. Знаходження їх медіани. Графік емпіричної функції розподілу

Тема 12. Однофакторний дисперсійний аналіз

Загальна, міжгрупова та внутрішньогрупова дисперсії як вимірювачі відповідних варіацій. Сутність дисперсійного аналізу. Застосування дисперсійного аналізу.

Тема 13. Елементи кореляційного аналізу

Функціональний, кореляційний, статистичний зв'язок. Дослідження кореляційного зв'язку. Форма та тіснота зв'язку. Лінійна кореляція. Множинна кореляція.

Тема 13. Дослідження операцій

Значення використання сучасних математичних методів та моделей в управлінні. Етапи розв'язання задач з використанням математичних методів. Операції та їх ефективність. Поняття економіко-математичної моделі та моделювання. Математична модель операції

Задача про розподіл інвестиційних ресурсів між об'єктами, її подання моделлю динамічного програмування; алгоритм знаходження оптимального плану.

Сутність проблеми оптимального управління запасами. Класифікація витрат, пов'язаних зі створенням та зберіганням запасів. Основні теорії управління запасами.

Постановка задачі оптимізації поточних запасів за різних умов постачальника.

5.2. Тематика семінарських (практичних, лабораторних) занять.

	Тема, питання	Кільк годин	
		денна	заочна
1	Лінійні операції над матрицями. Множення матриць. Обчислення рангу матриці. Задачі на сумісність-несумісність СЛАР Знаходження оберненої матриці. Вироджені-невироджені матриці.	2	
2	Обчислення визначників 2-го і 3-го порядку. Розклад визначника за елементами його рядка (або стовпця). Властивості визначників. Розв'язування СЛАР за правилом Крамера Розв'язування СЛАР матричним методом.	2	
3	Знаходження різних типів рівнянь прямої лінії на площині та побудова їх графіків. Зв'язок між різними типами рівнянь прямої на площині. Знаходження кута між прямими та відстані від точки до прямої. Умови і \perp двох прямих у просторі Застосування до економічних і геометричних задач.	2	2
4	Знаходження різних типів рівнянь площини в просторі. Обчислення відстані від точки до площини. Застосування до економічних і геометричних задач.	2	
5	Вивід канонічних рівнянь кривих II-го прядку (еліпс, коло, гіпербола, парабола) та побудова їхніх графіків. Застосування кривих II-го прядку до економічних задач.	2	
6	Знаходження області визначення функції. Елементарні функції, побудова їхніх графіків. Обернені, складені, парні, непарні, періодичні функції Техніка знаходження типових границь. I-а та II-га важливі границі, їх застосування до розкриття невизначеностей $0/0$ та $\{1\}\infty$.	2	
7	Еквівалентні нескінченно малі (н.м.в.). Таблиця еквівалентностей н. м. в. Розкриття невизначеностей за допомогою таблиці еквівалентностей для елементарних функцій. Дослідження функції на неперервність. Знаходження точок розриву функції та їхня класифікація.	4	
8	Знаходження похідних елементарних функцій за означенням. Опанування техніки диференціювання. Таблиця похідних.	2	
9	Знаходження похідних складеної, оберненої, неявно заданої функцій. Опанування техніки логарифмічного диференціюванн Обчислення диференціала ФОЗ, його геометричний зміст та застосування до наближених обчислень	2	2
10	Правило Лопітала та його застосування до розкриття типових невизначеностей: $0/0$, ∞/∞ , $\{\infty-\infty\}$, $\{0\cdot\infty\}$, $\{1\}\infty$.	2	
11	Дослідження ФОЗ на локальний екстремум. Знаходження локального екстремуму для елементарних функцій. Визначення найбільшого та найменшого значення функції на відрізку. Економічні задачі на найбільше і найменше значення функції.	2	
12	Дослідження ФОЗ на опуклість-вгнутість, знаходження точок перегину, вертикальних та похилих асимптот кривої. Повне дослідження функції та побудова її графіка. Застосування поняття похідної в економічних задачах. Маргінальні вартість, дохід, прибуток. Еластичність попиту.	2	

12	Таблиця інтегралів. Техніка знаходження невизначених інтегралів. Метод безпосереднього інтегрування за таблицею. 2	2	
14	Застосування двох методів інтегрування: заміна змінної (два типи) та інтегрування частинами. Опанування методики інтегрування правильного і неправильного раціонального дробу. Метод окремого значення аргументу та метод невизначених коефіцієнтів	2	2
15	Обчислення визначених інтегралів за допомогою формули Ньютона-Лейбниці. Специфіка заміни змінної у визначеному інтегралі. Застосування визначеного інтеграла до геометричних та економічних задач.	2	
16	Інтегрування ДР І-го порядку з відокремлюваними змінними, однорідних та лінійних. Використання підстановки Бернуллі. Загальний та частинний розв'язки. Задача Коші.	2	2
17	Інтегрування ДР вищих порядків, які допускають пониження порядку та інтегруються в квадратурах. Інтегрування лінійних ДР II-го порядку зі сталими коефіцієнтами та спеціальною правою частиною. Випадки однорідних і неоднорідних рівнянь, структура їхніх розв'язків	2	
18	Достатні ознаки збіжності знакододатних рядів (порівняння, Д'Аламбера, Коші). Абсолютна і умовна збіжності	2	2
19	Степеневі ряди. Теорема Абеля. Інтервал та радіус збіжності степеневих рядів. Властивості степеневих рядів.	2	
20	Алгебра випадкових подій. Означення та властивості ймовірності та частоти. Основні задачі та принципи комбінаторики. Додавання ймовірностей несумісних подій. Залежні і незалежні події, умовні ймовірності. Множення ймовірностей.	2	
21	Правило множення та загальне правило додавання ймовірностей. Незалежність подій. Правило множення незалежних подій Формула повної ймовірності та Байеса..	2	
22	Схема та формула Бернуллі. Граничні теореми у схемі Бернуллі. Теорема Бернуллі	2	
23	Закони розподілу випадкових величин. Числові характеристики дискретних випадкових величин.	2	2
24	Рівномірний розподіл та його числові характеристики. Показниковий розподіл та його числові характеристики. Нормальний розподіл, його властивості, застосування та числові характеристики	2	
25	Генеральна та вибіркова сукупності. Загальна схема побудови згрупованого розподілу частот. Емпірична функція розподілу та її властивості Графічне зображення статистичних розподілів. Незгруповані дані: полігони частот та частостей, гістограма	2	
26	Згруповані дані: гістограма і полігон частот Імовірностний зміст гістограми та полігону частот Полігони накопичених частот та частостей. Знаходження їх медіани Графік емпіричної функції розподілу	2	
27	Загальна, міжгрупова та внутрішньогрупова дисперсії як вимірники відповідних варіацій. Сутність дисперсійного аналізу. Застосування. дисперсійного аналізу	2	

28	Функціональний, кореляційний, статистичний зв'язок.. Дослідження кореляційного зв'язку. Форма та тіснота зв'язку. Лінійна кореляція. Множинна кореляція	2	2
	Разом	56	14

5.3. Організація самостійної роботи студентів.

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	Форми звітності
1.	опрацювання навчального матеріалу, підготовка до практичних занять;	40	Опитування на практичному занятті
2.	виконання практичних завдань при підготовці до заняття;	42	Перевірка практичних завдань викладачем
3	виконання та захист індивідуальних навчальних завдань;	40	Перевірка індивідуального навчального завдання викладачем
4	Підготовка до модульної контрольної роботи	10	Оцінка модульної контрольної роботи
5	Підготовка до іспиту	40	
	Разом	132	

6. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

6.1. *Форми поточного контролю.* Усний контроль у вигляді індивідуального та фронтального опитування. Письмовий контроль у вигляді самостійних письмових робіт, диктантів, поточного тестування. Доповіді за результатами виконання індивідуальних завдань.

6.2. *Форми проміжного контролю.* Письмовий контроль у вигляді модульних контрольних робіт

6.3. *Форми підсумкового контролю.* екзамен, екзамен

Тематика індивідуальних завдань

1. Границі числових послідовностей та функцій
2. Диференціальне числення ФОЗ. Дослідження функцій за допомогою похідної.
3. Інтегральне числення ФОЗ
4. ФБЗ. Ряди.

Зразок МКР

Завдання 1. За координатами точок А, В і С побудувати трикутник АВС. Знайти координати векторів

$\vec{AC} \text{ з } \vec{NA}$; векторний і скалярний добутки цих векторів; кут між цими векторами; площу трикутника АВС; висоту ВD

А (-2; -1; -1) В (-1; 7; 6), С (0; 3; 5)

Завдання 2. Знайти похідні функцій:

$$1. y = \frac{e^x}{e^x - 2} \quad 2. y = \cos \sqrt{\sin x} \quad 3. y = x^2 \ln x.$$

Завдання 3. Скласти рівняння дотичної і нормалі до графіка функції $y = \cos 3x$ в точці $x_0 = \frac{\pi}{6}$.

Завдання 4. Дослідити функцію $y = x^3 - 3x^2$ і побудувати схематично її графік

7. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Надається опис та приклади засобів оцінювання та методів демонстрування результатів навчання.

Тематика індивідуальних завдань

1. Диференціальне числення ФОЗ. Дослідження функцій за допомогою похідної.
2. Інтегральне числення ФОЗ

8. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

8.1. Шкала та критерії оцінювання знань студентів.

Рівні навчальних досягнень	100-бальна шкала	Критерії оцінювання навчальних досягнень	
		Теоретична підготовка	Практична підготовка
		Студент	
Відмінний	100...90	вільно володіє навчальним матеріалом, висловлює свої думки, робить аргументовані висновки, рецензує відповіді інших студентів, творчо виконує індивідуальні та колективні завдання; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань; вільно використовує нові інформаційні технології для поповнення власних знань	може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує завдання, не передбачені навчальною програмою; вільно використовує знання для розв'язання поставлених перед ним завдань
Достатній	89...70	вільно володіє навчальним матеріалом, застосовує знання на практиці; узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускає незначні огріхи у порівняннях, формулюванні висновків, застосуванні теоретичних знань на практиці	за зразком самостійно виконує практичні завдання, передбачені програмою; має стійкі навички виконання завдання
Задовільний	69...51	володіє навчальним матеріалом поверхово, фрагментарно, на рівні запам'ятовування відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу	має елементарні, нестійкі навички виконання завдань
Незадовільний	50...26	має фрагментарні знання (менше половини) при незначному загальному обсязі навчального матеріалу; відсутні сформовані уміння та навички; під час відповіді допущено суттєві помилки	планує та виконує частину завдання за допомогою викладача

Рівні навчальних досягнень	100-бальна шкала	Критерії оцінювання навчальних досягнень	
		Теоретична підготовка	Практична підготовка
		Студент	
Неприйнятний	25...1	студент не володіє навчальним матеріалом	виконує лише елементи завдання, потребує постійної допомоги викладача

8.2. Критерії оцінювання під час аудиторних занять.

Досягнення студентів на семінарських (практичних), лабораторних заняттях, а також виконані ними індивідуальна та самостійна роботи оцінюються за шкалою від «0» до «5».

Оцінка	Критерії оцінювання навчальних досягнень
5 балів	Оцінюється робота студента, який у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно й аргументовано його викладає, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу, вільно послуговується науковою термінологією, розв'язує задачі стандартним або оригінальним способом, наводить аргументи на підтвердження власних думок, здійснює аналіз та робить висновки.
4 бали	Оцінюється робота студента, який достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу, розв'язує задачі стандартним способом, послуговується науковою термінологією. Але при висвітленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі неістотні неточності та незначні помилки.
3 бали	Оцінюється робота студента, який відтворює значну частину навчального матеріалу, висвітлює його основний зміст, виявляє елементарні знання окремих положень, записує основні формули, рівняння, закони. Однак не здатний до глибокого, всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, не користується необхідною літературою, допускає істотні неточності та помилки.
2 бали	Оцінюється робота студента, який достатньо не володіє навчальним матеріалом, однак фрагментарно, поверхово (без аргументації й обґрунтування) викладає окремі питання навчальної дисципліни, не розкриває зміст теоретичних питань і практичних завдань.
1 бал	Оцінюється робота студента, який не в змозі викласти зміст більшості питань теми та курсу, володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання явищ, допускає істотні помилки, відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді.
0 балів	Оцінюється робота студента, який не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його висвітлити, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань.

8.3. Критерії оцінювання індивідуальних завдань.

Оцінка	Критерії оцінювання навчальних досягнень
5 балів	Оцінюється робота студента, який у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно й аргументовано його викладає, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу, вільно послуговується науковою термінологією, розв'язує задачі стандартним або оригінальним способом, наводить аргументи на підтвердження власних думок, здійснює аналіз та робить висновки.
4 бали	Оцінюється робота студента, який достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу, розв'язує задачі стандартним способом, послуговується науковою термінологією. Але при висвітленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі неістотні неточності та незначні помилки.
3 бали	Оцінюється робота студента, який відтворює значну частину навчального матеріалу, висвітлює його основний зміст, виявляє елементарні знання окремих положень, записує основні формули, рівняння, закони. Однак не здатний до глибокого, всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, не користується необхідною літературою, допускає істотні неточності та помилки.
2 бали	Оцінюється робота студента, який достатньо не володіє навчальним матеріалом, однак фрагментарно, поверхово (без аргументації й обґрунтування) викладає окремі питання навчальної дисципліни, не розкриває зміст теоретичних питань і практичних завдань.
1 бал	Оцінюється робота студента, який не в змозі викласти зміст більшості питань теми та курсу, володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання явищ, допускає істотні помилки, відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді.
0 балів	Оцінюється робота студента, який не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його висвітлити, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань.

8.4. Критерії оцінювання модульної контрольної роботи.

Оцінювання проміжного контролю здійснюється за шкалою від «0» до «10» за такими критеріями:

Оцінка	Критерії оцінювання навчальних досягнень
9-10 балів	Оцінюється робота студента, який у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно й аргументовано його застосовує, наводить приклади, вільно послуговується науковою термінологією, наводить аргументи на підтвердження власних думок, здійснює аналіз та робить висновки.
7-8 балів	Оцінюється робота студента, який достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його застосовує, наводить приклади,

	послугується науковою термінологією. Але при висвітленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі неістотні неточності та незначні помилки.
6 балів	Оцінюється робота студента, який відтворює значну частину навчального матеріалу, висвітлює його основний зміст, виявляє елементарні знання окремих положень. Однак не здатний до глибокого, всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, припускається суттєвих неточностей та помилок.
0-5 балів	Оцінюється робота студента, який достатньо не володіє навчальним матеріалом, однак фрагментарно, поверхово (без аргументації й обґрунтування) викладає окремі питання тем, не розкриває зміст теоретичних питань і практичних завдань.

8.5. Критерії оцінювання під час підсумкового контролю.

Екзамен: Підсумковий бал з навчальної дисципліни є сумою балів, одержаних за поточний, проміжний і підсумковий контроль. Результат усного і письмового екзаменаційного контролю визначається як **середнє арифметичне оцінок (середньозважений бал)** студента, що він отримав за кожне з питань екзаменаційного білета. Цей бал переводиться за 100-бальною шкалою, а визначений показник множиться на ваговий коефіцієнт 0,5 та округлюється до цілого.

При отриманні недостатньої кількості балів за певний вид контролю, зокрема за поточний (**менше 20 балів**), за проміжний (**менше 6 балів**), студент не допускається до складання семестрового іспиту.

У разі, якщо здобувач вищої освіти за екзамен в усній чи письмовій формі отримав середньозважений бал менше, ніж **2,75**, а в тестовій формі – менше **25** балів, то він вважається таким, що не склав екзамен.

Схема розподілу балів

Екзамен	40 балів (поточний контроль);	10 балів (проміжний контроль)	50 балів (підсумковий контроль)
----------------	----------------------------------	----------------------------------	------------------------------------

Мінімальний межовий рівень з кожного виду контролю

Екзамен	20 балів (поточний контроль);	6 балів (проміжний контроль)	25 балів (підсумковий контроль)
----------------	----------------------------------	---------------------------------	------------------------------------

Переведення підсумкового балу за 100-бальною шкалою оцінювання в підсумкову оцінку за традиційною шкалою

Підсумковий бал	екзамен
90-100	відмінно
89-70	добре
51-69	задовільно
26-50	незадовільно
1-25	

9. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА
Вказуються за потреби.

10. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

10.1. Основні джерела

1. Барковський В.В. Барковська Н.В. Математика для економістів: Вища математика. -К.: НАУ, 2005.-448с.
2. Бубняк Т.І. Вища математика: Навчальний посібник. – Львів: «Новий світ–2000», 2007. – 436 с.
3. . Валєєв К.Г., Джалладова І.А. Вища математика: У 2 ч. Ч.1. – К.: КНЕУ, 2001. – 546 с. Ч.2. – К.: КНЕУ, 2002. – 451 с.
4. Вища математика. Основні означення, приклади, задачі. У 2 кн / За ред. Г.Л. Кулініча. – К.: Либідь, 2003. Кн.1. Основні розділи. – 400 с. Кн.2. Спеціальні розділи. – 368 с.
5. Вища математика для економістів і менеджерів. Навч. Посібник /В.Р. Кігель, І.М. Кохановський, Б.І. Голець, О.І. Шаров/ К.:Таксон, 1998.-130с.
6. Жлуктенко В.І., Наконечний С.І. Теорія ймовірностей і математична статистика: Навч.-метод. Посібник. У 2 ч. – Ч.І.Теорія ймовірностей. – К.: КНЕУ, 2000. – 304 с.

10.2. Допоміжні джерела

1. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика. Навчальний посібник.-Київ, А.С.К., 2004.-648с.
2. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика. Збірник задач.-Київ, А.С.К., 2004.-480с.
3. Герасимчук, В. С. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах. Навчальний посібник. У 3 ч. / В. С. Герасимчук, Г.С. Васильченко, В.І. Кравцов. Ч.1,2 - К. : Книги України ЛТД, 2009-578с.
4. Єрмакова, О. А. Вища математика навчальний посібник / О.А. Єрмакова. - К. : Університет "Україна", 2004. - 444 с
5. Шкіль М.І., Колесник Т.В. Вища математика. Підручник. у 3 кн. Кн.3. Диференціальне та інтегральне числення функцій багатьох змінних. Диференціальні рівняння.-К.:Либідь, 1994.-352с.

10.3. Інтернет-ресурси

1. <http://www.artspb.com>
2. <http://www.unicyb.kiev.ua/~sharapov/index.php>
3. Шарапов М.М Теорія ймовірностей та математична статистика/www.sharapov.tk,
4. Електронний посібник з теорії ймовірностей та математичної статистики: режим доступу: <http://lib.lntu.info/books/knit/vm/2011/11-47/>
5. Web-ресурси з теорії ймовірностей та математичної статистики: режим доступу: <http://zyurvas.narod.ru/resursy.html>

7. ДОПОВНЕННЯ ТА ЗМІНИ, ВНЕСЕНІ ДО РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ В 20__ / 20__ Н.Р.¹

¹ Доповнення та зміни до робочої програми додаються на окремому аркуші, затверджуються на засіданні кафедри до початку навчального року