



МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра фізики

ВИЩА ТА ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА

**РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни**

підготовки перший (бакалаврський)
(назва рівня вищої освіти)

галузі знань 07 Управління та адміністрування
(шифр і назва галузі знань)

спеціальності 073 Менеджмент
(код і найменування спеціальності)

освітньої програми Менеджмент
(найменування освітньої програми)

спеціалізації (й) _____
(найменування спеціалізації, за наявності)

Робоча програма навчальної дисципліни «**Вища та прикладна математика**» спеціальності **073 «Менеджмент»** освітньої програми “**Менеджмент**” для студентів 1 курсу.

Розробники: Решетняк Ю.Б., доцент кафедри фізики, канд. фіз.-мат. наук, доц.

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри фізики

Протокол № 3 від «22» вересня 2016 року

В.о. зав. кафедри фізики _____ доктор ф.-м. наук, проф. Стороженко І.П.

Робоча програма схвалена на засіданні профільної методичної комісії з технологічних дисциплін

Протокол № 1 від «28» вересня 2016 року

Голова профільної комісії _____ доктор фарм. наук, проф. Ярних Т.Г.

1. Опис навчальної дисципліни

Програма вивчення обов'язкової навчальної дисципліни «Вища та прикладна математика» складена відповідно до Стандарту вищої освіти України підготовки фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

галузі знань 07 «Управління та адміністрування»

спеціальності 073 «Менеджмент»

освітньої програми «Менеджмент»

Навчальна програма забезпечує: відповідність змісту галузевих стандартів вищої освіти, через безпосередній зв'язок змісту дисципліни з цілями вищої освіти (уміннями та здатностями фахівця, що визначені в ОКХ); також ліцензійним і акредитаційним умовам та вимогам; відповідність «Стандартам і рекомендаціям щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти»; можливість використання дисциплінарних компетенцій як інформаційної бази для формування засобів оцінки фармацевтичних та медико-біологічних досліджень; однозначність критеріїв оцінювання навчальних досягнень.

Навчальна програма дисципліни за своїм змістом є документом, що визначає обсяги знань, які повинен опанувати студент відповідно до вимог освітньо-кваліфікаційної характеристики майбутнього фахівця, алгоритм вивчення навчального матеріалу дисципліни з урахуванням міждисциплінарних зв'язків, що виключає дублювання навчального матеріалу при вивченні спільних для різних курсів проблем, необхідне методичне забезпечення, складові та технологію оцінювання знань студентів.

Згідно навчального плану дисципліна «Вища та прикладна математика» вивчається на першому році навчання.

Програма приведена у відповідність до наказу МОН України № 47 від 26.01.2015 «Про особливості формування навчальних планів» і структурована на 4 змістові модулі, які складаються з 36 тем відповідно.

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Вища та прикладна математика» є знання з елементів вищої математики, основ теорії ймовірності, математичної статистики та математичного програмування, що використовуються у вирішенні задач у сфері управління.

Відповідно до навчального плану «Вища та прикладна математика» є однією з фундаментальних загальноосвітніх дисциплін, що складають теоретичну основу підготовки менеджерів.

Міждисциплінарні зв'язки. Знання та вміння, отримані студентом під час вивчення даної навчальної дисципліни, використовуються в подальшому при вивченні багатьох наступних дисциплін професійної підготовки фахівця з базовою та повною вищою освітою. «Вища та прикладна математика» як навчальна дисципліна інтегрується з такими дисциплінами як «Основи економічної теорії», «Статистика», «Теорії економічного аналізу», «Облік і аудит», «Логістика», а також закладає фундамент для вивчення студентами дисциплін, пов'язаних з інформаційними технологіями у менеджменті.

Інформаційний обсяг навчальної дисципліни. На вивчення навчальної дисципліни відводиться 180 годин (6 кредитів ЄКТС).

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни «Вища та прикладна математика» є формування у студентів базових математичних знань для вирішення завдань у професійній діяльності, вмінь аналітичного мислення та математичного формулювання економічних задач, що виникають у процесі управління.

У процесі вивчення дисципліни «Вища та прикладна математика» студенти опановують теорію і практику аналізу інформації. Окрім того, прослуховують основні теоретичні відомості про методи математичного аналізу, теорії ймовірностей, математичної статистики, необхідні для вивчення загальних і фахових дисциплін та подальше їх застосування, вивчають відповідний математичний апарат, зокрема, методи обробки і аналізу результатів досліджень.

Математична освіта сприяє формуванню абстрактного способу мислення, вмінню системно аналізувати досліджувані явища. Для вивчення даної дисципліни необхідні базові знання математики за старшу середню школу.

Завданнями, що мають бути вирішеними у процесі вивчення дисципліни, є набуття студентами знань з основних розділів вищої математики, доведення основних теорем, формування поча-

ткових умінь, формування у студентів абстрактного способу мислення, вміння системно аналізувати досліджувані явища.

Досягнення цих цілей дозволить студентам оволодіти математичними знаннями та вміннями, які необхідні для виховання сучасного менеджера, а також для вивчення інших навчальних теоретичних і прикладних дисциплін.

3. Компетентності та заплановані результати навчання

Дисципліна «Вища та прикладна математика» забезпечує набуття здобувачами освіти **компетентностей**:

- *інтегральна*:

- здатність розв'язувати типові та складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній управлінській діяльності із застосуванням положень, теорій та методів фундаментальних, та соціально-економічних наук;

- інтегрувати знання та вирішувати складні питання, формулювати судження за недостатньої або обмеженої інформації;

- ясно і недвозначно доносити свої висновки та знання, розумно їх обґрунтовуючи, до фахової та не фахової аудиторії.

- *загальні*:

- здатність діяти соціально відповідально та громадянсько свідомо;

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; здатність вчитися і бути сучасно навченим;

- *спеціальні (фахові, предметні)*:

- здатність організовувати звітності та обліку (управлінського, статистичного, бухгалтерського і фінансового) в аптечних закладах здійснювати товарознавчий аналіз, адміністративне діловодство, документування та управління якістю згідно нормативно-правових актів України;

- здатність аналізувати та прогнозувати основні економічні показники діяльності аптечних закладів, здійснювати розрахунки основних податків та зборів, формувати ціни на лікарські засоби та вироби медичного призначення відповідно до чинного законодавства України;

- здатність організувати і здійснювати загальне та маркетингове управління асортиментною, товарно-інноваційною, ціною, збутовою та комунікативною політиками суб'єктів фармацевтичного ринку на основі результатів маркетингових досліджень та з урахуванням ринкових на національному і міжнародному рівнях;

- здатність ставити та формалізувати економіко-управлінські задачі;

- здатність планувати потреби підприємства у ресурсах (матеріальних, фінансових, трудових) ;

- здатність оцінювати джерела забезпечення підприємства всіма видами ресурсів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач освіти повинен

знати:

- основи диференційного числення та його застосування;

- основи інтегрального числення та його застосування;

- теорію диференціальних рівнянь та методи їх розв'язання;

- теорію ймовірностей та математичну статистику;

- основні закони розподілу дискретних випадкових величин та їх характеристики;

- основні закони розподілу неперервних випадкових величин та їх характеристики;

- граничні закони теорії ймовірностей та їх прикладне значення;

- методологію оцінювання закону та характеристик розподілу досліджуваної ознаки за даними вибірки;

- методологію статистичної перевірки гіпотез;

- дисперсійний аналіз впливу факторів на досліджувану ознаку;

- кореляційний та регресійний аналіз.

- класифікувати задачі та методи математичного програмування;

вміти:

- визначати характеристики досліджуваного явища на основі диференційного числення;

- розраховувати граничні похибки прямих і опосередкованих вимірювань;
- обчислювати і застосовувати інтегральні характеристики;
- одержувати розв'язки диференціальних рівнянь;
- визначати ймовірності випадкових подій;
- розраховувати і застосовувати ймовірності та характеристики розподілу випадкових величин;
- визначати і аналізувати емпіричну функцію розподілу та емпіричну функцію щільності розподілу досліджуваної ознаки;
- оцінювати точкові та інтегральні значення характеристик розподілу досліджуваної ознаки;
- розраховувати і аналізувати кореляцію між ознаками системи;
- оцінювати параметри моделі функції регресії методом найменших квадратів.
- виконувати дії над векторами, матрицями, обчислювати визначники;
- розв'язувати системи лінійних рівнянь;
- досліджувати форми і властивості прямих та площин, кривих і поверхонь другого порядку;
- розв'язувати транспортні задачі;
- здійснювати цілочислове програмування, нелінійне програмування, динамічне програмування, стохастичне програмування;

володіти:

- методами, основними ідеями, технологіями, теоретичними положеннями та основними застосуваннями курсу, формування загальнонаукового світогляду і виховання математичної культури, необхідної майбутньому менеджеру для глибокого розуміння цілей і завдань основного курсу дисципліни «Вища математика і статистика», а також для проведення наукових досліджень в межах професійної галузі.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	МО(5,0)						МО(4,4)					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
л		п	сем	лаб	с. р.	л.		п.	сем	лаб	с. р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Вступ до математичного аналізу.												
Тема 1. Функція. Границя функції в точці і в нескінченності.	5	1	1,5	-	-	2,5	7	1	2	-	-	4
Тема 2. Похідна функції однієї змінної. Диференціал функції однієї змінної.	5	1	1,5	-	-	2,5	4	-	-	-	-	4
Тема 3. Дослідження функції за допомогою похідних.	5	1	1,5	-	-	2,5	8	1	2	-	-	5
Тема 4. Функції декількох змінних.	5	1	1,5	-	-	2,5	4	-	-	-	-	4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 5. Екстремуми функцій багатьох змінних.	5	1	1,5	-	-	2,5	4	-	-	-	-	4
Тема 6. Невизначений інтеграл.	5	1	1,5	-	-	2,5	7	1	2	-	-	4
Тема 7. Визначений інтеграл.	5	1	1,5	-	-	2,5	4	-	-	-	-	4
Тема 8. Диференціальні рівняння.	5	1	1,5	-	-	2,5	7	1	2	-	-	4
Тема 9. Числові ряди.	5	1	1,5	-	-	2,5	4	-	-	-	-	4
Разом за змістовим модулем 1	45	9	13,5	-	-	22,5	49	4	8			37
Змістовий модуль 2. Елементи лінійної та векторної алгебри, аналітичної геометрії.												
Тема 10. Матриці. Визначники.	5	1	1,5	-	-	2,5	7	1	2	-	-	4
Тема 11. Системи лінійних рівнянь.	5	1	1,5	-	-	2,5	7	1	2	-	-	4
Тема 12. Вектори на площині та у просторі. Дії з векторами..	5	1	1,5	-	-	2,5	7	1	2	-	-	4
Тема 13. Скалярний, векторний, мішаний добуток векторів.	5	1	1,5	-	-	2,5	4	-	-	-	-	4
Тема 14. Пряма лінія на площині.	5	1	1,5	-	-	2,5	4	-	-	-	-	4
Тема 15. Площина у просторі. Пряма у просторі.	5	1	1,5	-	-	2,5	4	-	-	-	-	4
Тема 16. Лінії другого порядку.	5	1	1,5	-	-	2,5	4	-	-	-	-	4
Разом за змістовим модулем 2	35	7	10,5	-	-	17,5	37	3	6	-	-	28
Змістовий модуль 3. Теорія ймовірності і математична статистика.												
Тема 17. Основні поняття теорії ймовірностей.	5	1	1,5	-	-	2,5	5	-	-	-	-	5
Тема 18. Умовна ймовірність та поняття про незалежність подій.	5	1	1,5	-	-	2,5	4	-	-	-	-	4
Тема 19. Схема Бернуллі. Асимптотична поведінка біноміального розподілу.	5	1	1,5	-	-	2,5	4	-	-	-	-	4
Тема 20. Дискретні випадкові величини, їх закони розподілу та числові характеристики.	5	1	1,5	-	-	2,5	4	-	-	-	-	4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 21. Неперервні випадкові величини. Функція та щільність розподілу.	5	1	1,5	-	-	2,5	4	-	-	-	-	4
Тема 22. Рівномірний, показниковий (експоненціальний) та нормальний закони розподілів.	5	1	1,5	-	-	2,5	4	-	-	-	-	4
Тема 23. Випадкові вектори та закони їх розподілів: сумісні, маргінальні, умовні.	5	1	1,5	-	-	2,5	4	-	-	-	-	4
Тема 24. Основні поняття математичної статистики: вибіркові спостереження та вибіркові оцінки.	5	1	1,5	-	-	2,5	7	1	2	-	-	4
Тема 25. Методи параметричного та непараметричного оцінювання параметрів.	5	1	1,5	-	-	2,5	4	-	-	-	-	4
Тема 26. Методи перевірки статистичних гіпотез.	5	1	1,5	-	-	2,5	7	1	2	-	-	4
Разом за змістовим модулем 3	50	10	15			25	47	2	4			41
Змістовий модуль 4. Математичне програмування. Дослідження операцій.												
Тема 27. Предмет математичного програмування	5	1	1,5	-	-	2,5	7	1	2	-	-	4
Тема 28. Лінійне програмування	5	1	1,5	-	-	2,5	6	-	2	-	-	4
Тема 29. Двоїстість у лінійному програмуванні	5	1	1,5	-	-	2,5	4	-	-	-	-	4
Тема 30. Методика розв'язування транспортної задачі	5	1	1,5	-	-	2,5	4	-	-	-	-	4
Тема 31. Цілочислове програмування	5	1	1,5	-	-	2,5	4	-	-	-	-	4
Тема 32. Предмет та задачі дослідження операцій. Оптимізаційні задачі управління запасами	5	1	1,5	-	-	2,5	6	-	2	-	-	4
Тема 33. Задачі масового обслуговування	5	1	1,5	-	-	2,5	4	-	-	-	-	4
Тема 34. Задачі упорядкування та координації. Сітьове планування	5	1	1,5	-	-	2,5	4	-	-	-	-	4
Тема 35. Задачі та моделі заміни	5	1	1,5	-	-	2,5	4	-	-	-	-	4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 36. Задачі з умовами невизначеності та конфлікту	5	1	1,5	-	-	2,5	4	-	-	-	-	4
Разом за змістовим модулем 4	50	10	15	-	-	25	47	1	6	-	-	40
Усього годин	180	36	54	-	-	90	180	10	24			146

5. Зміст програми навчальної дисципліни Змістовий модуль 1. Вступ до математичного аналізу.

Тема 1. Функція. Границя функції в точці і в нескінченності.

Поняття функції. Способи задавання функції. Властивості функцій. Класифікація функцій. Границя функції. Теореми про границі. Визначні границі. Нескінченно малі та великі функції. Правила знаходження границь. Однобічні границі. Неперервність функції. Класифікація розривів. Асимптоти функції: вертикальна, нахилена, горизонтальна.

Тема 2. Похідна функції однієї змінної. Диференціал функції однієї змінної.

Похідна функції, таблиця похідних основних елементарних функцій, правила диференціювання. Похідні вищих порядків. Основні теореми диференціального числення. Геометричний, фізичний та економічний зміст похідної. Використання еластичності функції у економіці. Правило Лопіталя. Означення диференціала, геометричний зміст диференціала. Диференціал суми, добутку і частки. Застосування диференціалу до наближених обчислень

Тема 3. Дослідження функції за допомогою похідних.

Застосування похідної для визначення інтервалів монотонності та екстремумів функції, застосування другої похідної для дослідження опуклості кривої та знаходження точок перегину. Фізичний, геометричний зміст похідної. Повне дослідження функції. Розкриття невизначеностей за правилами Лопіталя. Застосування диференціала: для наближеного обчислення приросту функції, для наближеного обчислення значення функції. Теорема Тейлора.

Тема 4. Функції декількох змінних.

Означення. Область визначення. Частинний та повний прирости функцій. Безперервність і диференційованість функцій. Повний і частинний диференціал. Наближені обчислення. Економічний зміст частинних похідних. Похідні складних та неявних функцій. Функції багатьох змінних у задачах економіки

Тема 5. Екстремуми функцій багатьох змінних.

Безумовні та умовні екстремуми на множині рішень систем рівнянь та нерівностей. Необхідна і достатня умови екстремуму функцій. Екстремуми функцій двох змінних. Умовний екстремум. Метод найменших квадратів

Тема 6. Невизначений інтеграл.

Поняття первісної функції. Невизначений інтеграл і його властивості, таблиця основних інтегралів. Методи інтегрування: безпосередній, заміни змінної, частинами. Інтегрування окремих функцій, особливі підстановки, універсальна підстановка. Інтегрування дробово-раціональних функцій.

Тема 7. Визначений інтеграл.

Інтегральні суми. Заміна змінної у визначеному інтегралі, інтегрування частинами. Визначений інтеграл і його властивості. Формула Ньютона-Лейбніца. Застосування визначеного інтеграла для обчислення площі плоских фігур. Економічний зміст визначеного інтеграла. Невласні інтеграли.

Тема 8. Диференціальні рівняння.

Основні поняття. Диференціальні рівняння першого порядку, загальний розгляд. Застосування диференціальних рівнянь у задачах економічної динаміки. Порядок диференціального рівняння. Диференціальні рівняння першого порядку з відокремленими змінними. Лінійні та однорідні диференціальні рівняння першого порядку. Диференціальні рівняння Бернуллі. Диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.

Тема 9. Числові ряди.

Основні означення. Збіжність рядів. Властивості збіжних рядів. Необхідна умова збіжності. Достатні умови збіжності рядів з додатними членами: ознака порівняння, ознака Д'Аламбера, ознаки Коші (радикальна та інтегральна). Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжність. Теорема Коші.

Змістовий модуль 2. Елементи лінійної та векторної алгебри, аналітичної геометрії.**Тема 10. Матриці. Визначники.**

Матриці, означення та типи матриць. Дії з матрицями. Елементарні перетворення матриць. Ранг матриці. Ранг матриці. Обернена матриця, одинична матриця. Визначники другого та третього порядку, їх властивості. Визначники n -го порядку. Властивості визначників. Мінори і алгебраїчні доповнення. Способи обчислення визначників.

Тема 11. Системи лінійних рівнянь.

Системи лінійних рівнянь. Матричний запис СЛР. Методи розв'язання СЛР. Дослідження СЛР (теорема Кронекера-Капеллі). Метод Крамера, метод оберненої матриці, метод Гаусса, метод Жордана-Гаусса.

Тема 12. Вектори на площині та у просторі. Дії з векторами.

Декартові координати вектора і точки. Ознака колінеарності двох векторів. Ознака компланарності трьох векторів. n -мірний вектор і векторний лінійний простір. Евклідов простір. Лінійна залежність та незалежність векторів.

Тема 13. Скалярний, векторний, мішаний добуток векторів.

Властивості скалярного добутку двох векторів. Вираз скалярного добутку через координати. Векторний добуток двох векторів, його властивості. Мішаний добуток трьох векторів, його властивості.

Тема 14. Пряма лінія на площині.

Рівняння ліній на площині. Рівняння прямої. Умови паралельності та перпендикулярності прямих. Відстань від точки до прямої.

Тема 15. Площина у просторі. Пряма у просторі.

Загальне рівняння площини. Рівняння площини у відрізках на осях. Кут між двома площинами. Умови перпендикулярності і паралельності двох площин. Нормальне рівняння площини. Відстань від точки до площини. Канонічні рівняння прямої, що проходить через дві задані точки. Кут між двома прямими. Умови перпендикулярності і паралельності двох прямих. Кут між прямою і площиною. Взаємне положення прямої та площини. Умови паралельності та перпендикулярності прямої та площини.

Тема 16. Лінії другого порядку.

Загальне рівняння ліній другого порядку. Коло і еліпс. Гіпербола і парабола. Ексцентриситет ліній другого порядку. Директриси ліній другого порядку. Економічні приклади.

Змістовий модуль 3. Теорія ймовірності і математична статистика.**Тема 17. Основні поняття теорії ймовірностей.**

Предмет теорії ймовірностей. Математична модель стохастичних експериментів. Алгебра випадкових подій. Теорема суми для несумісних і сумісних подій. Правило включення та виключення. Класичне означення ймовірності. Основні поняття комбінаторного аналізу: основне правило комбінаторики, перестановки, розміщення, сполучення. Геометричне означення ймовірності. Статистичне означення ймовірності та її властивості.

Тема 18. Умовна ймовірність та поняття про незалежність подій.

Умовна ймовірність та теорема добутку для залежних подій. Поняття попарної незалежності випадкових подій. Незалежність у сукупності. Повна група подій. Формула повної ймовірності та формули Баєса. Приклади використання при послідовній процедурі прийняття рішень (Баєсівський підхід).

Тема 19. Схема Бернуллі. Асимптотична поведінка біноміального розподілу.

Повторні незалежні випробування. Схема Бернуллі. Найвірогідніше число успіхів та його ймовірність. Наближені методи обчислення біноміальних ймовірностей та їх точність. Теорема Бернуллі для оцінки дійсної ймовірності через статистичну частоту. Номер першого успішного випробування в схемі Бернуллі.

Тема 20. Дискретні випадкові величини, їх закони розподілу та числові характеристики.

Означення випадкових величин та їх класифікація. Закон розподілу дискретної випадкової величини. Числові характеристики розподілу: математичне очікування, дисперсія, середнє квадратичне відхилення, початкові та центральні моменти. Основні закони дискретних розподілів та їх числові характеристики. Приклади застосування стандартних розподілів у типових задачах на практиці

Тема 21. Неперервні випадкові величини. Функція та щільність розподілу.

Означення неперервних випадкових величин. Функція розподілу ймовірностей випадкової величини та її властивості. Абсолютно неперервні випадкові величини. Щільність розподілу та її властивості. Щільність розподілу функцій від абсолютно неперервних випадкових величин. Числові характеристики абсолютно неперервних випадкових величин та їх властивості.

Тема 22. Рівномірний, показниковий (експоненціальний) та нормальний закони розподілів.

Рівномірний закон розподілу ймовірностей та його числові характеристики. Показниковий закон розподілу. Нормальний закон розподілу ймовірностей та його стандартне представлення. Розподіли χ^2 (Хі-квадрат) Стюдента та Фішера, їх зв'язок зі стандартним нормальним розподілом.

Тема 23. Випадкові вектори та закони їх розподілів: сумісні, маргінальні, умовні.

Випадкові вектори та сумісний закон розподілу ймовірностей, його компонент. Властивості функції сумісного розподілу, компонент двовимірного вектора. Маргінальні функції розподілу компонент випадкового вектора. Дискретні випадкові вектори. Маргінальні розподіли ймовірностей компонент випадкового вектора. Абсолютно неперервні розподіли. Щільність сумісного розподілу та її властивості. Числові характеристики сумісних розподілів систем випадкових величин: маргінальні та умовні. Коваріація та коефіцієнт кореляції двовимірного випадкового вектора.

Тема 24. Методи параметричного та непараметричного оцінювання параметрів.

Точкові оцінки параметричної сукупності розподілів. Методи знаходження оцінок: метод моментів і максимальної вірогідності. Порівняння точкових оцінок. Інтервальні оцінки. Загальний алгоритм побудови довірчих границь (інтервальних оцінок) певного рівня значущості для точкових оцінок. Інтервальні оцінки для нормальної статистичної моделі.

Тема 25. Методи перевірки статистичних гіпотез.

Загальний алгоритм перевірки статистичних гіпотез. Типи помилок при перевірці гіпотез і потужність критерію. Критерії Стюдента щодо перевірки гіпотез про значення середніх для нормальної статистичної моделі у випадку рівних (нерівних) дисперсій. Критерій χ^2 (Хі-квадрат) про єдину дисперсію для нормальної статистичної моделі. Критерій Фішера про рівність (нерівність) двох дисперсій для нормальної статистичної моделі.

Тема 26. Кореляційний та регресійний аналіз.

Статистичний зв'язок між неперервними ознаками. Кореляційна залежність, коефіцієнт кореляції. Оцінка коефіцієнта кореляції та аналізу значущості кореляції. Загальні засади регресійного аналізу. Побудова моделі лінійної регресії методом найменших квадратів.

Змістовий модуль 4. Математичне програмування. Дослідження операцій.

Тема 27. Предмет математичного програмування

Загальна постановка оптимізаційної задачі, її структура: цільова функція, обмеження як спосіб опису множини допустимих планів. Змістовні переклади задач математичного програмування в економіці, менеджменті. Означення розв'язку цільової функції, точка екстремуму; проблема його пошуку. Геометрична ілюстрація простих оптимізаційних задач з однією та двома змінними.

Тема 28. Лінійне програмування

Загальна постановка задач. Економічні приклади моделей лінійного програмування (задача про призначення, задача оптимального використання сировини, задача оптимізації виробничої програми, матричне планування). Геометричний метод розв'язування задач лінійного

програмування з двома змінними; ілюстрація можливих випадків, які трапляються під час розв'язування задачі. Теоретичні основи симплекс-методу розв'язування задачі лінійного програмування. Алгоритм симплекс-методу та його реалізація за допомогою симплекс-таблиць.

Тема 29. Двоїстість у лінійному програмуванні

Теорія двоїстості для випадку симетричної пари взаємодвоїстих задач: означення прямої задачі та двоїстої до неї у симетричному випадку, взаємозв'язок між ними; співвідношення між допустимими значеннями цільових функцій прямої та двоїстої задач. Перша та друга теореми двоїстості.

Тема 30. Методика розв'язування транспортної задачі

Постановка транспортної задачі, умова існування її розв'язку. Пошук оптимального плану перевезень за методом потенціалів. Розв'язування транспортної задачі на ПЕОМ.

Тема 31. Цілочислове програмування

Сутність та класифікація задач цілочислового програмування (кадрова задача, задачі про інвестиції, розподіл обладнання), математична постановка задач цілочислового (дискретного) програмування. Метод відтинань, метод Гоморі, поняття про метод гілок.

Тема 32. Предмет та задачі дослідження операцій. Оптимізаційні задачі управління запасами

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. Зміст предмета «Дослідження операцій».

Тема 33. Задачі масового обслуговування

Сукупність задач масового обслуговування. Характеристика елементів системи масового обслуговування: вимоги, вхідний потік вимог, черга вимог, канали обслуговування, вихідний потік вимог. Аналіз кількісних оцінок системи масового обслуговування з обмеженою та необмеженою чергою. Методика визначення оптимальної кількості каналів обслуговування.

Тема 34. Задачі упорядкування та координації. Сітьове планування.

Характеристика задач упорядкування та координації. Постановка задачі оптимізації послідовності обробки виробів (надання послуг). Використання методів цілочислового програмування та комбінаторних для розв'язування задач упорядкування. Зміст і сфери використання сітьових методів планування та управління. Управління комплексом робіт за допомогою сітьового графіка.

Тема 35. Задачі та моделі заміни

Сутність та класифікація задач заміни. Постановка задачі заміни обладнання тривалого використання. Оптимізація терміну заміни обладнання при заміні його однотипним або більш продуктивним. Динамічна модель заміни обладнання. Оптимізація термінів заміни з метою попередження відмовлень.

Тема 36. Задачі з умовами невизначеності та конфлікту.

Характеристика задач стохастичного програмування. Характеристика задач теорії ігор, приклади (задача оптимізації пропозицій випуску продукції за умов залежності прибутку від попиту; задача про зберігання продукції, яка швидко псується).

6. Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1.	Функція. Границя функції в точці і в нескінченності.	1	1
2.	Похідна функції однієї змінної. Диференціал функції однієї змінної.	1	
3.	Дослідження функції за допомогою похідних.	1	1
4.	Функції декількох змінних.	1	
5.	Екстремуми функцій багатьох змінних.	1	
6.	Невизначений інтеграл.	1	1
7.	Визначений інтеграл.	1	

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
8.	Диференціальні рівняння.	1	1
9.	Числові ряди.	1	
10.	Матриці. Визначники.	1	1
11.	Системи лінійних рівнянь.	1	1
12.	Вектори на площині та у просторі. Дії з векторами..	1	1
13.	Скалярний, векторний, мішаний добуток векторів.	1	
14.	Пряма лінія на площині.	1	
15.	Площина у просторі. Пряма у просторі.	1	
16.	Лінії другого порядку.	1	
17.	Основні поняття теорії ймовірностей	1	
18.	Умовна ймовірність та поняття про незалежність подій.	1	
19.	Схема Бернуллі. Асимптотична поведінка біноміального розподілу.	1	
20.	Дискретні випадкові величини, їх закони розподілу та числові характеристики.	1	
21.	Неперервні випадкові величини. Функція та щільність розподілу.	1	
22.	Рівномірний, показниковий (експоненціальний) та нормальний закони розподілів.	1	
23.	Основні поняття математичної статистики: вибіркові спостереження та вибіркові оцінки.	1	
24.	Методи параметричного та непараметричного оцінювання параметрів.	1	1
25.	Методи перевірки статистичних гіпотез.	1	
26.	Кореляційний та регресійний аналіз.	1	1
27.	Предмет математичного програмування.	1	1
28.	Лінійне програмування.	1	
29.	Двоїстість у лінійному програмуванні.	1	
30.	Методика розв'язування транспортної задачі.	1	
31.	Цілочислове програмування.	1	
32.	Предмет та задачі дослідження операцій. Оптимізаційні задачі управління запасами.	1	
33.	Задачі масового обслуговування	1	
34.	Задачі упорядкування та координації. Сітьове планування.	1	
35.	Задачі та моделі заміни	1	
36.	Задачі з умовами невизначеності та конфлікту	1	
	Разом	36	10

Плани лекцій

Тема 1. Функція. Границя функції в точці і в нескінченності.

План:

- 1.1. Визначення границі функції. Теорема про границі. Нескінченно мала та нескінченно велика величини.
- 1.2. Пеша та друга чудові границі.
- 1.3. Неперервність функції. Класифікація розривів.
- 1.4. Асимптоти графіка функції.

Тема 2. Похідна функції однієї змінної. Диференціал функції однієї змінної.

План:

- 2.1. Визначення похідної функції.

- 2.2. Геометричний та фізичний зміст похідної.
- 2.3. Диференціал функції. Правила та формули диференціювання. Таблиця похідних елементарних функцій. Похідна складеної функції.
- 2.4. Застосування диференціалу до наближених обчислень.

Тема 3. Дослідження функції за допомогою похідних.

План:

- 3.1. Застосування похідної для дослідження функцій на екстремум.
- 3.2. Застосування похідної для дослідження опуклості кривої та знаходження точок перегину.

Тема 4. Функції декількох змінних.

План:

- 4.1. Означення, область визначення функції багатьох змінних.
- 4.2. Повний і частинний диференціали функції багатьох змінних.
- 4.3. Частинні похідні.

Тема 5. Екстремуми функцій багатьох змінних.

План:

- 5.1. Екстремуми функцій двох змінних.
- 5.2. Безумовні та умовні екстремуми.
- 5.3. Необхідна і достатня умови екстремуму функцій.
- 5.4. Метод найменших квадратів.

Тема 6. Невизначений інтеграл.

План:

- 6.1. Первісна функції.
- 6.2. Означення та властивості невизначеного інтеграла.
- 6.3. Інтегрування за допомогою заміни змінних та частинами.
- 6.4. Інтегрування дробово-раціональних функцій.

Тема 7. Визначений інтеграл.

План:

- 7.1. Означення визначеного інтеграла через інтегральну суму.
- 7.2. Формула Ньютона-Лейбниці.
- 7.3. Застосування визначеного інтеграла.
- 7.4. Невласні інтеграли.

Тема 8. Диференціальні рівняння.

План:

- 8.1. Основні поняття теорії диференціальних рівнянь.
- 8.2. Диференціальні рівняння першого порядку з відокремленими змінними. Однорідні та лінійні диференціальні рівняння першого порядку.
- 8.3. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку з постійними коефіцієнтами.

Тема 9. Числові ряди.

План:

- 9.1. Основні поняття та означення теорії рядів.
- 9.2. Достатні умови збіжності рядів з додатними членами.
- 9.3. Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжність.

Змістовий модуль 2. Елементи лінійної та векторної алгебри, аналітичної геометрії.

Тема 10. Матриці. Визначники.

План:

- 10.1. Основні поняття та означення. Дії над матрицями.
- 10.2. Визначники та їх властивості.
- 10.3. Ранг матриці.

Тема 11. Системи лінійних рівнянь.

План:

- 11.1. Матричний метод.
- 11.2. Метод Крамера.
- 11.3. Метод Гаусса.
- 11.4. Дослідження систем лінійних рівнянь.

Тема 12. Вектори на площині та у просторі. Дії з векторами.

План:

- 12.1. Метод координат.
- 12.2. Лінійна незалежність системи векторів.
- 12.3. Розмірність та базис векторного простору.

Тема 13. Скалярний, векторний, мішаний добуток векторів.

План:

- 13.1. Основні поняття.
- 13.2. Вираз скалярного, векторного та мішаного добутку через координати.
- 13.3. Властивості добутків векторів.

Тема 14. Пряма лінія на площині.

План:

- 14.1. Основні рівняння прямої на площині.
- 14.2. Кут між прямими на площині.
- 14.3. Відстань від точки до прямої на площині.

Тема 15. Площина у просторі. Пряма у просторі.

План:

- 15.1. Загальне рівняння ліній другого порядку.
- 15.2. Основні рівняння площини у просторі.
- 15.3. Основні рівняння прямої у просторі.
- 15.4. Взаємне розташування прямих та площин.

Тема 16. Лінії другого порядку.

План:

- 16.1. Рівняння лінії на площині.
- 16.2. Основні рівняння та властивості кола та еліпса.
- 16.3. Основні рівняння та властивості гіперболи та параболи.

Змістовий модуль 3. Теорія ймовірності і математична статистика.

Тема 17. Основні поняття теорії ймовірностей.

План:

- 17.1. Випадкова подія. Статистичне та класичне визначення ймовірності випадкової події.
- 17.2. Умовна ймовірність. Теореми додавання та множення ймовірностей.
- 17.3. Формула повної ймовірності.

Тема 18. Умовна ймовірність та поняття про незалежність подій.

План:

- 18.1. Повна група подій.
- 18.2. Умовна ймовірність та теорема добутку для залежних подій.
- 18.3. Формула повної ймовірності та формули Баєса.

Тема 19. Схема Бернуллі. Асимптотична поведінка біноміального розподілу.

План:

- 19.1. Схема повторних незалежних випробувань.
- 19.2. Формула Бернуллі. Основні рівняння площини у просторі.
- 19.3. Найвірогідніше число успіхів та його ймовірність.

Тема 20. Дискретні випадкові величини, їх закони розподілу та числові характеристики.

План:

- 20.1. Класифікація випадкових величин.
- 20.2. Числові характеристики розподілу.
- 20.3. Основні закони дискретних розподілів.

Тема 21. Неперервні випадкові величини. Функція та щільність розподілу.*План:*

- 21.1. Функція розподілу та її властивості.
- 21.2. Функція щільності розподілу та її властивості.
- 21.3. Числові характеристики неперервних випадкових величин та їх властивості.

Тема 22. Рівномірний, показниковий (експоненціальний) та нормальний закони розподілів.*План:*

- 22.1. Рівномірний закон розподілу.
- 22.2. Показниковий закон розподілу.
- 22.3. Нормальний закон розподілу, його стандартне представлення.

Тема 23. Основні поняття математичної статистики: вибіркові спостереження та вибіркові оцінки.*План:*

- 23.1. Генеральна і вибіркова сукупність..
- 23.2. Дискретний варіаційний ряд. Інтервальний варіаційний ряд..
- 23.3. Полігон та гістограма частот.
- 23.4. Емпірична функція щільності.

Тема 24. Методи параметричного та непараметричного оцінювання параметрів.*План:*

- 24.1. Точкові оцінки параметричної сукупності розподілів.
- 24.2. Інтервальні оцінки.
- 24.3. Побудова довірчих границь певного рівня значущості для точкових оцінок.

Тема 25. Методи перевірки статистичних гіпотез.*План:*

25.1. Формулювання гіпотез. Критерій перевірки. Помилки першого і другого роду. Формулювання статистичного висновку.

25.2. Загальний розгляд перевірки гіпотез про рівність параметрів незалежних нормальних сукупностей.

25.3. Основні поняття дисперсійного аналізу: модель аналізу; формулювання гіпотез; план експерименту; критерії перевірки гіпотез; формулювання висновку.

Тема 26. Кореляційний та регресійний аналіз.*План:*

- 26.1. Кореляційна залежність.
- 26.2. Рівняння регресії. Емпірична лінія регресії.
- 26.3. Оцінка коефіцієнта кореляції за даними вибірки та аналіз його значущості.
- 26.4. Побудова моделі лінійної регресії методом найменших квадратів.

Змістовий модуль 4. Математичне програмування. Дослідження операцій.**Тема 27. Предмет математичного програмування.***План:*

- 27.1. Оптимізаційні задачі.
- 27.2. Цільова функція.
- 27.3. Геометрична ілюстрація простих оптимізаційних задач.

Тема 28. Лінійне програмування.*План:*

- 28.1. Загальна постановка задач.
- 28.2. Економічні приклади моделей лінійного програмування.
- 28.3. Геометричний метод розв'язування задач.
- 28.4. Алгоритм симплекс-методу.

Тема 29. Двоїстість у лінійному програмуванні.*План:*

- 29.1. Означення прямої задачі та двоїстої до неї у симетричному випадку.
- 29.2. Співвідношення між допустимими значеннями цільових функцій прямої та двоїстої задач.
- 29.3. Теореми двоїстості.

Тема 30. Методика розв'язування транспортної задачі.*План:*

- 30.1. Постановка транспортної задачі.
- 30.2. Умова існування розв'язку транспортної задачі.
- 30.3. Алгоритми рішення транспортної задачі.

Тема 31. Цілочислове програмування.*План:*

- 31.1. Класифікація задач цілочислового програмування.
- 31.2. Математична постановка задач.
- 31.3. Методи розв'язування задач цілочислового програмування.

Тема 32. Предмет та задачі дослідження операцій.**Оптимізаційні задачі управління запасами.***План:*

- 32.1. Зміст предмета «Дослідження операцій».
- 32.2. Основні поняття дослідження операцій..
- 32.3. Етапи розв'язання задач з використанням математичних методів.
- 32.4. Математична модель операції.

Тема 33. Задачі масового обслуговування.*План:*

- 33.1. Означення задач масового обслуговування.
- 33.2. Характеристика елементів системи масового обслуговування.
- 33.3. Визначення оптимальної кількості каналів обслуговування.

Тема 34. Задачі упорядкування та координації. Сітьове планування.*План:*

- 34.1. Постановка задач упорядкування та координації .
- 34.2. Методи розв'язування задач упорядкування.
- 34.3. Використання сітьових методів планування та управління.

Тема 35. Задачі та моделі заміни.*План:*

- 35.1. Сутність та класифікація задач заміни.
- 35.2. Динамічна модель заміни обладнання.

Тема 36. Задачі з умовами невизначеності та конфлікту.*План:*

- 36.1. Стохастичне програмування.
- 36.2. Прийняття рішень в умовах невизначеності.

7. Теми семінарських занять не передбачено робочим навчальним планом.**8. Теми практичних занять**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1.	Функція. Границя функції в точці і в нескінченності.	1,5	2
2.	Похідна функції однієї змінної. Диференціал функції однієї змінної.	1,5	
3.	Дослідження функції за допомогою похідних.	1,5	2
4.	Функції декількох змінних.	1,5	
5.	Екстремуми функцій багатьох змінних.	1,5	
6.	Невизначений інтеграл.	1,5	2
7.	Визначений інтеграл.	1,5	
8.	Диференціальні рівняння першого порядку.	1,5	2
9.	Числові ряди	1,5	
10.	Матриці. Визначники.	1,5	2

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
11.	Системи лінійних рівнянь.	1,5	2
12.	Вектори на площині та у просторі. Дії з векторами..	1,5	2
13.	Скалярний, векторний, мішаний добуток векторів.	1,5	
14.	Пряма лінія на площині.	1,5	
15.	Площина у просторі. Пряма просторі.	1,5	
16.	Лінії другого порядку.	1,5	
17.	Основні поняття теорії ймовірностей	1,5	
18.	Умовна ймовірність та поняття про незалежність подій.	1,5	
19.	Схема Бернуллі. Асимптотична поведінка біноміального розподілу.	1,5	
20.	Дискретні випадкові величини, їх закони розподілу та числові характеристики.	1,5	
21.	Неперервні випадкові величини. Функція та щільність розподілу.	1,5	
22.	Рівномірний, показниковий (експоненціальний) та нормальний закони розподілів.	1,5	
23.	Основні поняття математичної статистики: вибіркові спостереження та вибіркові оцінки.	1,5	
24.	Методи параметричного та непараметричного оцінювання параметрів.	1,5	2
25.	Методи перевірки статистичних гіпотез.	1,5	
26.	Кореляційний та регресійний аналіз.	1,5	2
27.	Предмет математичного програмування	1,5	2
28.	Лінійне програмування	1,5	2
29.	Двоїстість у лінійному програмуванні	1,5	
30.	Методика розв'язування транспортної задачі	1,5	
31.	Цілочислове програмування	1,5	
32.	Предмет та задачі дослідження операцій. Оптимізаційні задачі управління запасами	1,5	2
33.	Задачі масового обслуговування	1,5	
34.	Задачі упорядкування та координації. Сітьове планування	1,5	
35.	Задачі та моделі заміни	1,5	
36.	Задачі з умовами невизначеності та конфлікту	1,5	
	Разом	54	24

Плани практичних занять

Тема 1. Функція. Границя функції в точці і в нескінченності.

Ціль заняття: формування базових відомостей про функції і границі функцій. Набуття практичних навичок щодо розрахунків границь, порівняння нескінченно малих і нескінченно великих функцій, розрахунків параметрів асимптот графіків функцій.

План:

- 1.1. Визначення границі функції. Теореми про границі. Нескінченно мала та нескінченно велика величини.
- 1.2. Пеша та друга визначні границі.
- 1.3. Неперервність функції. Класифікація розривів.
- 1.4. Асимптоти графіка функції.

Тема 2. Похідна функції однієї змінної. Диференціал функції однієї змінної.

Ціль заняття: засвоїти поняття похідної та диференціала функції та їх механічний зміст, основні правила диференціювання простих і складених функцій. Набути практичних навичок у ди-

ференціюванні функцій і його застосуваннях; наближених обчисленнях приросту і значень функції. Оволодіти навичками застосування правила Лопітала для обчислення границь функції.

План:

- 2.1. Визначення похідної функції.
- 2.2. Геометричний та фізичний зміст похідної.
- 2.3. Диференціал функції. Правила та формули диференціювання. Таблиця похідних елементарних функцій. Похідна складеної функції.
- 2.4. Застосування диференціалу до наближених обчислень.

Тема 3. Дослідження функції за допомогою похідних.

Ціль заняття: набуття навичок у дослідженні поведінки функції за допомогою диференціального числення.

План:

- 3.1. Застосування похідної для дослідження функцій на екстремум.
- 3.2. Застосування похідної для дослідження опуклості кривої та знаходження точок перегину.

Тема 4. Функції декількох змінних.

Ціль заняття: Опанувати основними положеннями диференціального числення функції багатьох змінних; засвоєння поняття повного та частинного приросту функції. Набути практичних навичок у диференціюванні функції багатьох змінних, використанні повного диференціала для оцінки граничної похибки непрямих вимірювань.

План:

- 4.1. Означення, область визначення функції багатьох змінних.
- 4.2. Повний і частинний диференціали функції багатьох змінних.
- 4.3. Частинні похідні.

Тема 5. Екстремуми функцій багатьох змінних.

Ціль заняття: отримати практичні навички по знаходженню екстремумів функцій двох змінних.

План:

- 5.1. Екстремуми функцій двох змінних.
- 5.2. Безумовні та умовні екстремуми.
- 5.3. Необхідна і достатня умови екстремуму функцій.
- 5.4. Метод найменших квадратів.

Тема 6. Невизначений інтеграл.

Ціль заняття: отримати практичні навички по знаходженню і обчисленню невизначених інтегралів та використанню їх властивостей; отримати практичні навички обчислення інтегралів методом заміни змінної та частинами.

План:

- 6.1. Первісна функції.
- 6.2. Означення та властивості невизначеного інтеграла.
- 6.3. Інтегрування за допомогою заміни змінних та частинами.
- 6.4. Інтегрування дробово-раціональних функцій.

Тема 7. Визначений інтеграл.

Ціль заняття: отримати практичні навички по знаходженню і обчисленню визначених інтегралів та використанню їх властивостей;

План:

- 7.1. Означення визначеного інтеграла через інтегральну суму.
- 7.2. Формула Ньютона-Лейбниці.
- 7.3. Застосування визначеного інтеграла.
- 7.4. Невласні інтеграли.

Тема 8. Диференціальні рівняння.

Ціль заняття: отримати практичні навички у розв'язку диференціальних рівнянь та задачі Коши; навчитися розв'язувати лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку з постійними коефіцієнтами.

План:

- 8.1. Основні поняття теорії диференційних рівнянь.
- 8.2. Диференціальні рівняння першого порядку з відокремленими змінними. Однорідні та лінійні диференціальні рівняння першого порядку.
- 8.3. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку з постійними коефіцієнтами.

Тема 9. Числові ряди.

Ціль заняття: оволодіти базовими відомостями теорії числових рядів.

План:

- 9.1. Основні поняття та означення теорії рядів.
- 9.2. Достатні умови збіжності рядів з додатними членами.
- 9.3. Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжність.

Змістовий модуль 2. Елементи лінійної та векторної алгебри, аналітичної геометрії.

Тема 10. Матриці. Визначники.

Ціль заняття: опанувати теорію та практичне застосування матриць та визначників матриць.

План:

- 10.1. Основні поняття та означення. Дії над матрицями.
- 10.2. Визначники та їх властивості.
- 10.3. Ранг матриці.

Тема 11. Системи лінійних рівнянь.

Ціль заняття: отримати практичні навички у розв'язку та дослідженні систем лінійних рівнянь. Розглянути застосування систем лінійних рівнянь в практичних задачах.

План:

- 11.1. Матричний метод.
- 11.2. Метод Крамера.
- 11.3. Метод Гаусса.
- 11.4. Дослідження систем лінійних рівнянь.

Тема 12. Вектори на площині та у просторі. Дії з векторами.

Ціль заняття: оволодіти основними положеннями векторної алгебри на площині, 3-х та n-вимірному просторі.

План:

- 12.1. Метод координат.
- 12.2. Лінійна незалежність системи векторів.
- 12.3. Розмірність та базис векторного простору.

Тема 13. Скалярний, векторний, мішаний добуток векторів.

Ціль заняття: ознайомитись з поняттям скалярного, векторного та мішаного добутку векторів. Опанувати властивості векторних добутків.

План:

- 13.1. Основні поняття.
- 13.2. Вираз скалярного, векторного та мішаного добутку через координати.
- 13.3. Властивості добутків векторів.

Тема 14. Пряма лінія на площині.

Ціль заняття: отримати практичні навички у застосуванні основних видів рівняння прямої на площині.

План:

- 14.1. Основні рівняння прямої на площині.

- 14.2. Кут між прямими на площині.
14.3. Відстань від точки до прямої на площині.

Тема 15. Площина у просторі. Пряма у просторі.

Ціль заняття: сформувати базові відомості про рівняння площини та прямої у просторі. Отримати практичні навички у рішенні задач на взаємне розташування прямих та площин.

План:

- 15.1. Загальне рівняння ліній другого порядку.
15.2. Основні рівняння площини у просторі.
15.3. Основні рівняння прямої у просторі.
15.4. Взаємне розташування прямих та площин.

Тема 16. Лінії другого порядку.

Ціль заняття: ознайомитись з поняттям лінії другого порядку. Сформувати практичні навички визначення типу лінії другого порядку.

План:

- 16.1. Рівняння лінії на площині.
16.2. Основні рівняння та властивості кола та еліпса.
16.3. Основні рівняння та властивості гіперболи та параболи.

Змістовий модуль 3. Теорія ймовірності і математична статистика.

Тема 17. Основні поняття теорії ймовірностей.

Ціль заняття: оволодіти основними положеннями теорії ймовірностей випадкових подій. Засвоїти теореми додавання і множення ймовірностей. Набути практичних навичок розрахунків ймовірностей випадкових подій на основі класичного визначення і формул комбінаторики.

План:

- 17.1. Випадкова подія. Статистичне та класичне визначення ймовірності випадкової події.
17.2. Умовна ймовірність. Теореми додавання та множення ймовірностей.
17.3. Формула повної ймовірності.

Тема 18. Умовна ймовірність та поняття про незалежність подій.

Ціль заняття: сформувати базові відомості про умовну ймовірність. Отримати практичні навички у застосуванні формули повної ймовірності та формули Баєса.

План:

- 18.1. Повна група подій.
18.2. Умовна ймовірність та теорема добутку для залежних подій.
18.3. Формула повної ймовірності та формули Баєса.

Тема 19. Схема Бернуллі. Асимптотична поведінка біноміального розподілу.

Ціль заняття: Набути практичних навичок розрахунків ймовірностей випадкових подій на основі використання теореми додавання і множення ймовірностей, формули Бернуллі.

План:

- 19.1. Схема повторних незалежних випробувань.
19.2. Формула Бернуллі. Основні рівняння площини у просторі.
19.3. Найвірогідніше число успіхів та його ймовірність.

Тема 20. Дискретні випадкові величини, їх закони розподілу та числові характеристики.

Ціль заняття: засвоїти основні положення теорії випадкових величин: випадкова величина, закон розподілу його властивості, характеристики випадкових величин і їх властивості. Набути практичних навичок опису дискретних випадкових величин; обчислення основних характеристик: математичного сподівання, дисперсії і середнього квадратичного відхилення.

План:

- 20.1. Класифікація випадкових величин.
20.2. Числові характеристики розподілу.
20.3. Основні закони дискретних розподілів.

Тема 21. Неперервні випадкові величини. Функція та щільність розподілу.

Ціль заняття: Набути практичних навичок опису неперервних випадкових величин; обчислення основних характеристик: математичного сподівання, дисперсії і середнього квадратичного відхилення.

План:

- 21.1. Функція розподілу та її властивості.
- 21.2. Функція щільності розподілу та її властивості.
- 21.3. Числові характеристики неперервних випадкових величин та їх властивості.

Тема 22. Рівномірний, показниковий (експоненціальний) та нормальний закони розподілів.

Ціль заняття: оволодіти основними відомостями про закони розподілу неперервних випадкових величин: біноміального; Пуассона; рівномірного; показникового; нормального.

План:

- 22.1. Рівномірний закон розподілу.
- 22.2. Показниковий закон розподілу.
- 22.3. Нормальний закон розподілу, його стандартне представлення.

Тема 23. Основні поняття математичної статистики: вибіркові спостереження та вибіркові оцінки.

Ціль заняття: сформувані базові відомості про задачі математичної статистики, вибірковий метод, варіаційний ряд; емпіричну функції розподілу і щільності розподілу. Набути практичних навичок у формуванні ряду, побудові емпіричної функції розподілу і гістограми та їх графічних уявлень.

План:

- 23.1. Генеральна і вибіркова сукупність..
- 23.2. Дискретний варіаційний ряд. Інтервальний варіаційний ряд..
- 23.3. Полігон та гістограма частот.
- 23.4. Емпірична функція щільності.

Тема 24. Методи параметричного та непараметричного оцінювання параметрів.

Ціль заняття: Усвідомити поняття статистичного оцінювання параметрів розподілу, знати основні властивості оцінок та формули розрахунку незміщених оцінок математичного сподівання і дисперсії. Сформувані відомості про інтервальне оцінювання параметрів нормально розподіленої ознаки. Вміти розраховувати точкові та інтервальні оцінки параметрів нормально розподіленої ознаки.

План:

- 24.1. Точкові оцінки параметричної сукупності розподілів.
- 24.2. Інтервальні оцінки.
- 24.3. Побудова довірчих границь певного рівня значущості для точкових оцінок.

Тема 25. Методи перевірки статистичних гіпотез.

Ціль заняття: сформувані базові відомості про основні засади статистичної перевірки гіпотез. Набути практичних навичок перевірки гіпотез щодо: середніх і дисперсій нормальних сукупностей; наявності промахів серед досліджуваних даних; види розподілу; рівності багатьох середніх.

План:

- 25.1. Формулювання гіпотез. Критерій перевірки. Помилки першого і другого роду. Формулювання статистичного висновку.
- 25.2. Загальний розгляд перевірки гіпотез про рівність параметрів незалежних нормальних сукупностей.
- 25.3. Основні поняття дисперсійного аналізу: модель аналізу; формулювання гіпотез; план експерименту; критерії перевірки гіпотез; формулювання висновку.

Тема 26. Кореляційний та регресійний аналіз.

Ціль заняття: сформувані базові відомості про кореляційну залежність між ознаками; побудову моделі регресії методом найменших квадратів. Набути практичних навичок в розрахунках параметрів моделі лінійної регресії методом найменших квадратів, вибіркового коефіцієнта кореляції та в перевірці значущості кореляційної залежності.

План:

- 26.1. Кореляційна залежність.

- 26.2. Рівняння регресії. Емпірична лінія регресії.
 26.3. Оцінка коефіцієнта кореляції за даними вибірки та аналіз його значущості.
 26.4. Побудова моделі лінійної регресії методом найменших квадратів.

Змістовий модуль 4. Математичне програмування. Дослідження операцій.

Тема 27. Предмет математичного програмування.

Ціль заняття: сформувані базові відомості про оптимізаційні задачі в економіці. Набути практичних навичок у геометричній ілюстрації оптимізаційних задач

План:

- 27.1. Оптимізаційні задачі.
 27.2. Цільова функція.
 27.3. Геометрична ілюстрація простих оптимізаційних задач.

Тема 28. Лінійне програмування.

Ціль заняття: Ознайомитись з економічними прикладами моделей лінійного програмування. Засвоїти алгоритм симплекс-методу.

План:

- 28.1. Загальна постановка задач.
 28.2. Економічні приклади моделей лінійного програмування.
 28.3. Геометричний метод розв'язування задач.
 28.4. Алгоритм симплекс-методу.

Тема 29. Двоїстість у лінійному програмуванні.

Ціль заняття: засвоїти основні положення теорії двоїстості для випадків, коли вихідною є загальна задача лінійного програмування або канонічна задача. Набути поняття про двоїстий симплекс-метод.

План:

- 29.1. Означення прямої задачі та двоїстої до неї у симетричному випадку.
 29.2. Співвідношення між допустимими значеннями цільових функцій прямої та двоїстої задач.
 29.3. Теореми двоїстості.

Тема 30. Методика розв'язування транспортної задачі.

Ціль заняття: Засвоїти алгоритми рішення транспортної задачі.

План:

- 30.1. Постановка транспортної задачі.
 30.2. Умова існування розв'язку транспортної задачі.
 30.3. Алгоритми рішення транспортної задачі.

Тема 31. Цілочислове програмування.

Ціль заняття: сформувані базові відомості про сутність та класифікацію задач цілочислового програмування (кадрова задача, задачі про інвестиції, розподіл обладнання).

План:

- 31.1. Класифікація задач цілочислового програмування.
 31.2. Математична постановка задач.
 31.3. Методи розв'язування задач цілочислового програмування.

Тема 32. Предмет та задачі дослідження операцій.

Оптимізаційні задачі управління запасами.

Ціль заняття: усвідомлення значення використання сучасних математичних методів та моделей в управлінні. Розкрити сутність проблеми оптимального управління запасами.

План:

- 32.1. Зміст предмета «Дослідження операцій».
 32.2. Основні поняття дослідження операцій..
 32.3. Етапи розв'язання задач з використанням математичних методів.
 32.4. Математична модель операції.

Тема 33. Задачі масового обслуговування.

Ціль заняття: ознайомитись з класифікацією систем масового обслуговування (системи з відмовленнями, з очікуваннями). Сформувані базові відомості про параметри системи масового

обслуговування: коефіцієнти простою вимог у черзі та в системі, простою каналів обслуговування середнього часу очікування вимог у черзі.

План:

- 33.1. Означення задач масового обслуговування.
- 33.2. Характеристика елементів системи масового обслуговування.
- 33.3. Визначення оптимальної кількості каналів обслуговування.

Тема 34. Задачі упорядкування та координації. Сітьове планування.

Ціль заняття: Опанувати зміст і сфери використання сітьових методів планування та управління. Засвоїти класифікація систем сітьового планування та управління.

План:

- 34.1. Постановка задач упорядкування та координації .
- 34.2. Методи розв'язування задач упорядкування.
- 34.3. Використання сітьових методів планування та управління.

Тема 35. Задачі та моделі заміни.

Ціль заняття: сформувані базові відомості про оптимізацію терміну заміни обладнання при заміні його однотипним або більш продуктивним та термінів заміни з метою попередження відмовлень.

План:

- 35.1. Сутність та класифікація задач заміни.
- 35.2. Динамічна модель заміни обладнання.

Тема 36. Задачі з умовами невизначеності та конфлікту.

Ціль заняття: Ознайомитись з задачами теорії ігор на прикладі задачі оптимізації пропозицій випуску продукції за умов залежності прибутку від попиту та задачі про зберігання продукції, яка швидко псується.

План:

- 36.1. Стохастичне програмування.
- 36.2. Прийняття рішень в умовах невизначеності.

9. Теми лабораторних занять не передбачено робочим навчальним планом.

10. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1.	Функція. Границя функції в точці і в нескінченності.	2,5	4
2.	Похідна функції однієї змінної. Диференціал функції однієї змінної.	2,5	4
3.	Дослідження функції за допомогою похідних.	2,5	5
4.	Функції декількох змінних.	2,5	4
5.	Екстремуми функцій багатьох змінних.	2,5	4
6.	Невизначений інтеграл.	2,5	4
7.	Визначений інтеграл.	2,5	4
8.	Диференціальні рівняння першого порядку.	2,5	4
9.	Диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.	2,5	4
10.	Матриці. Визначники.	2,5	4
11.	Системи лінійних рівнянь.	2,5	4
12.	Вектори на площині та у просторі. Дії з векторами..	2,5	4
13.	Скалярний, векторний, мішаний добуток векторів.	2,5	4
14.	Пряма лінія на площині.	2,5	4
15.	Площина у просторі. Пряма просторі.	2,5	4
16.	Лінії другого порядку.	2,5	4
17.	Основні поняття теорії ймовірностей	2,5	5

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
18.	Умовна ймовірність та поняття про незалежність подій.	2,5	4
19.	Схема Бернуллі. Асимптотична поведінка біноміального розподілу.	2,5	4
20.	Дискретні випадкові величини, їх закони розподілу та числові характеристики.	2,5	4
21.	Неперервні випадкові величини. Функція та щільність розподілу.	2,5	4
22.	Рівномірний, показниковий (експоненціальний) та нормальний закони розподілів.	2,5	4
23.	Основні поняття математичної статистики: вибіркові спостереження та вибіркові оцінки.	2,5	4
24.	Методи параметричного та непараметричного оцінювання параметрів.	2,5	4
25.	Методи перевірки статистичних гіпотез.	2,5	4
26.	Кореляційний та регресійний аналіз.	2,5	4
27.	Предмет математичного програмування	2,5	4
28.	Лінійне програмування	2,5	4
29.	Двоїстість у лінійному програмуванні	2,5	4
30.	Методика розв'язування транспортної задачі	2,5	4
31.	Цілочислове програмування	2,5	4
32.	Предмет та задачі дослідження операцій. Оптимізаційні задачі управління запасами	2,5	4
33.	Задачі масового обслуговування	2,5	4
34.	Задачі упорядкування та координації. Сітьове планування	2,5	4
35.	Задачі та моделі заміни	2,5	4
36.	Задачі з умовами невизначеності та конфлікту	2,5	4
	Разом	90	146

Завдання для самостійної роботи

У змістовному модулі 1.

1. Завдання на представлення комплексного числа в алгебраїчній, тригонометричній та показниковій формах.

2. Розв'язання завдань на обчислення границь функції (розкриття невизначеностей $\frac{0}{0}$, $\frac{\infty}{\infty}$, $\infty \cdot \infty$, $0 \cdot 0$). Обчислення границь за допомогою першої та другої границь.

3. Завдання на дослідження функцій на неперервність. Знаходження точок розриву функції.

4. Розв'язання завдань щодо визначення асимптот кривої функції.

5. Завдання на знаходження похідних функцій.

6. Завдання на дослідження методами диференційного числення функції.

7. Завдання на знаходження невизначених та визначених інтегралів за допомогою методів заміни змінних та частинами.

8. Завдання на обчислення невластних інтегралів та встановлення їх розбіжності.

9. Знаходження загального та часткового розв'язків диференціальних рівнянь 1-го (з відокремлювальними змінними, однорідних, лінійних) та 2-го порядків (лінійних однорідних рівнянь з постійними коефіцієнтами).

У змістовному модулі 2.

10. Завдання на знаходження оберненої матриці.

11. Завдання на знаходження рангу матриці.

12. Завдання на обчислення визначників.

13. Завдання на дослідження систем лінійних рівнянь.

14. Завдання на пошук загальних та частинних розв'язків систем лінійних рівнянь.
15. Завдання на перевірку наявності лінійної залежності системи векторів.
16. Завдання на обчислення координат вектора в новому базисі.
17. Завдання на обчислення довжини векторів та кута між ними.
18. Завдання на обчислення кута між площинами та прямими на площині та у просторі.
19. Завдання на визначення типу лінії другого порядку з загального рівняння.
У змістовному модулі 3.
20. Завдання на знаходження ймовірності випадкової події.
21. Завдання на побудову закону розподілу дискретних випадкових величин та знаходження їх числових характеристик.
22. Завдання на визначення функції розподілу, функції щільності розподілу неперервної випадкової величини та знаходження її числових характеристик.
23. Завдання на знаходження математичного сподівання та дисперсії за основними законами розподілу дискретних та неперервних випадкових величин.
24. Розв'язання завдань на знаходження вибіркового середнього та виправленої дисперсії.
25. Завдання на визначення довірчих інтервалів щодо математичного сподівання та дисперсії.
26. Завдання на обчислення коефіцієнту кореляції між випадковими величинами x та y .
27. Завдання на визначення рівняння регресії y на x .
28. Завдання на оцінку параметрів регресійної моделі методом найменших квадратів.
У змістовному модулі 4.
29. Завдання на визначення максимальної рентабельності підприємства.
30. Завдання на розв'язання транспортної задачі.
31. Завдання на складання міжгалузевого балансу.

11. Індивідуальні завдання

У змістовному модулі 1.

1. Завдання на обчислення границь функції (перша та друга границі, правило Лопіталя)
2. Задачі на дослідження функції (знаходження екстремумів, точок перегину, асимптот).
3. Складання диференціальних рівнянь в задачах фармацевтичного та медико-біологічного змісту та їх розв'язок.
4. Завдання на визначення похибок непрямих вимірювань (максимальна абсолютна та відносна похибки).

У змістовному модулі 2.

1. Користуючись властивостями визначників обчислити визначник 5-го порядку.
2. Розв'язати систему лінійних рівнянь матричним методом та методом Крамера.
3. Розв'язати систему лінійних рівнянь методом Гауса.
4. Знайти ранг та всі базиси системи векторів.

У змістовному модулі 3.

1. Задачі на опис значень дискретної і неперервної випадкових величин функцією розподілу чи щільності розподілу та знаходження їх характеристик.
2. Задачі на оцінки законів розподілу для дискретних та неперервних випадкових величин.
3. Задачі на перевірку статистичних гіпотез.
4. Задачі на знаходження кореляційної залежності та моделювання лінійної взаємозалежності ознак від факторів.

У змістовному модулі 4.

1. Записати двоїсту задачу лінійного програмування та вирішити її графічним методом.
2. Застосовуючи метод Лагранжа знайти точку умовного екстремума функції.
3. Побудувати математичну модель транспортної задачі.

12. Методи, методика та технології навчання

У ході викладання дисципліни «Вища математика і статистика» використовуються такі

- *методи навчання:*
 - словесні методи (лекція, бесіда);
 - наочні методи (ілюстрація, демонстрація, фронтальний експеримент);
 - практичні методи (розв'язування задач із фаховим змістом);
 - самостійна робота студентів з осмислення й засвоєння матеріалу;
 - використання контрольно-навчальних комп'ютерних програм з дисципліни;
 - використання методу проектів для забезпечення міжпредметної інтеграції;
- *методики навчання* згідно методів навчання дисципліни;
- *технології навчання:*
 - інтерактивні (відеолекції; лекції з використанням інтерактивних дощок та презентацій);
 - ігрові (ігри-вправи, ігрові дискусії, ігрові ситуації, рольові і ділові навчальні ігри);
 - аудіовізуальні (використання аудіо графічної інформації);
 - проблемне навчання.

13. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється на основі контролю теоретичних знань, вмінь та навичок.

Форми поточного контролю:

- усне опитування (фронтальне, індивідуальне, комбіноване);
- практична перевірка сформованих професійних вмінь;
- тестовий контроль (відкриті та закриті тестові завдання).

Самостійна робота студента оцінюється на практичних заняттях і є складовою підсумкової оцінки студента.

Для заочної форми навчання проводиться також аудиторна контрольна робота.

14. Форма підсумкового контролю успішності навчання (залік)

Підсумковий модульний контроль максимально оцінюють у 40 балів за успішну теоретичну підготовку та за засвоєння практичних навичок і вмінь і вважається зарахованим, якщо студент набрав не менше 24 балів.

15. Розподіл балів, які отримують студенти

Приклад для екзамену

Поточне тестування та самостійна робота										Підсумковий тест (екзамен)	Сума		
Змістовий модуль 1										60	40	100	
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	15				
1	2	2	2	1	2	2	2	1					
Змістовий модуль 2													
T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	15						
2	3	2	2	2	2	2							
Змістовий модуль 3													
T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26				15
1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5				
Змістовий модуль 4													
T27	T28	T29	T30	T31	T32	T33	T34	T35	T36	15			
1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5				

16. Методичне забезпечення

1. Робоча навчальна програма дисципліни.
2. Опорний конспект лекцій з дисципліни.
3. Методичні рекомендації та розробки для викладача.
4. Методичні матеріали для самостійної роботи студентів.
5. Методичні вказівки до практичних занять для студентів.
6. Тестові та контрольні завдання до практичних занять.
7. Питання та завдання до підсумкового контролю.

17. Рекомендована література

Основна:

1. Вища математика: підручник / Е.І. Личковський, П.Л. Свердан, В.О. Тіманюк, О.В. Чалий; за ред. Е.І. Личковського, П.Л. Свердана. – Вінниця: Нова книга, 2014. – 632 с.
2. Вища математика: Підручник. Домбровський В.А., Крижанівський І.М., Мацьків Р.С., Мигович Ф.М., Неміш В.М., Окрепкий Б.С., Хома Г.П., Шелестовська М.Л.; за редакцією Шинкарика М.І. -Тернопіль: Видавництво Карп'юка, 2003 - 480с.
3. Заболоцький М. В. Математичний аналіз: Підручник. / М. В. Заболоцький, О. Г. Сторож, С. І. Тарасюк ; М-во освіти і науки України, Львів. нац. ун-т ім. І. Франка. – К.: Знання, 2008. – 421с.
4. Теорія ймовірностей і статистичні методи обробки результатів спостережень: Навч. посібник / Б.Ф. Горбуненко, Ф.Г. Дягілева, Г.В. Жиронкіна, В.О. Тіманюк, О.Л. Сугачов. – Х. : НФаУ, 2002. – 188с.
5. Вища математика: Навч. посібник / Ф. Г. Дягтева, Г. В. Жиронкша, В. О. Тіманюк, Б. Ф. Горбуненко. — Х.: Вид-во. НФаУ: Золст сторінки, 2001, 84 с.
6. Вища математика : навч. посіб. Ч. 2. Лінійна алгебра / Г. В. Жиронкіна, Ф. Г. Дягілева, В. О. Тіманюк, Б. Ф. Горбуненко; Нац. фармац. ун-т. - Х. : Золоті сторінки, 2008. - 272 с.
7. Пономаренко Є.Г. та інші. Математичне програмування: Навч. посіб. для студ. економ. спец. ден. та заоч. форм навч. – Х.: Вид-во НФаУ, 2007.
8. Вентцель Е.С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология: Учеб. Пособие для вузов. М.:Дрофа, 2004.
9. 13.Зайченко Ю.П. Дослідження операцій: Підручник. – К.: ВПОЛ, 2000.

Допоміжна:

10. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: Навч. посібник / В. В. Булдігін, І. В. Алексеева, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Н. Р. Коновалова, Л. Б. Федорова; за ред. проф. В. В. Булдігіна. – К. : ТВіМС, 2011. –224 с.
11. Стороженко І.П. Вища математика. Частина 1. Елементи вищої алгебри / І. П. Стороженко, В. О. Тіманюк Х.: Вид-во. НФаУ «Стильиздат», 2012. – 43 с.
12. Шипачев В.С. Высшая математика (7-е изд.). М.: 2005, 479 с.
13. Краснов М.Л., Киселев А.И., Макаренко Г.И. Обыкновенные дифференциальные уравнения: Задачи и примеры с подробными решениями: Учебное пособие. Изд. 4-е., – М.: Едиториал УРСС, 2002. – 256 с.
14. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие для вузов / В. Е. Гмурман. – 10-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2004. – 479 с.
15. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике.
16. Ахназарова С. Л., Кафаров В. В. Методы оптимизации эксперимента в химической технологии: Учеб. пособие для хим.-технол. спец. вузов.– 2-е изд. – М.: Высш. шк., 1985.–327 с.
17. Бондарь А. Г., Статюха Г. А. Планирование эксперимента в химической технологии (основные положения, примеры и задачи). Издательское объединение «Вища школа», 1976. 184 с.
18. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике / В.П. Минорский. – М. : Наука., 1987. – 352 с.

18. Інформаційні ресурси, у т.ч. в мережі Інтернет

1. <http://physics.nuph.edu.ua>
2. <http://pharmel.kharkiv.edu/moodle/course/view.php?id=278>
3. <http://pharmel.kharkiv.edu/moodle/course/view.php?id=875>
4. <http://dspace.nuph.edu.ua/>