

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені Петра Могили

ЗАТВЕРДЖЕНО:
Перший проректор
Н.М. Іщенко
"_____" _____ 2018р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

« ВИЩА МАТЕМАТИКА І СТАТИСТИКА »

підготовки бакалаврів
галузі знань 22 «Охорона здоров'я»
спеціальності 226 «Фармація, промислова фармація»
професійної кваліфікації «Фармацевт»

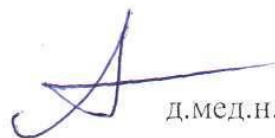
Миколаїв 2018

Робоча програма з «Вища математика і статистика» для студентів за напрямом підготовки 226 «Фармація, промислова фармація» затверджена на засіданні кафедри «Медичної біології та хімії, біохімії, фізіології та мікробіології».

Укладач: Яремчук О.,М. ст. викладач

Протокол від. "13" лютого 2018 року № 7

Завідувач кафедри



д.мед.н. Авраменко А.О.

Схвалено науково-методичною радою медичного інституту, протокол від "22" лютого 2018 року № 5

Голова



д.біол.н. Козій М.С.

Робочу програму погоджено:

- директор інституту



Грищенко Г.В.

- начальник навчально-методичного відділу



Потай І.Ю.

ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3,5	галузь знань 22 «Охорона здоров'я»	Нормативна	
Змістових модулів – 2	Спеціальність 226 «Фармація, промислова фармація»	Рік підготовки:	1
		Семестр: - 1	- 1
Загальна кількість годин – 105		Лекції: - 20	- 6
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних –4 самостійної роботи студента -5	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Практичні: - 50	- 12
		Самостійна робота: - 35	- 87
		Вид контролю:	залік

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи для денної форми навчання становить: 0,7

ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни “Вища математика і статистика” складена відповідно до Стандарту вищої освіти України, освітньої програми: бакалавр фармації, галузі знань 22 «Охорона Здоров'я», спеціальності 226 «Фармація, промислова фармація», професійної кваліфікації: **фармацевт**.

Опис навчальної дисципліни

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 математика і статистика” 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 2 змістові модулі, які складаються з 10 тем відповідно.

Організація навчального процесу здійснюється за кредитно-трансферною системою відповідно до вимог Болонського процесу.

Предметом вивчення навчальної дисципліни “Вища математика і статистика” є знання з елементів вищої математики, основ теорії ймовірності та математичної статистики, що використовуються у фармації.

Відповідно до навчального плану “Вища математика і статистика” є однією з фундаментальних загальноосвітніх дисциплін, що складають теоретичну основу підготовки фахівців вищої кваліфікації для фармації.

Вивчення даної дисципліни формує у студентів основні уявлення про загальні можливості збору і статистичної оцінки медико-фармацевтичної інформації, методи і способи їх аналізу, а також можливість прогнозування на основі регресійного аналізу.

“Вища математика і статистика” як навчальна дисципліна:

- інтегрується з такими дисциплінами як біологічна фізика, медична хімія, медична біологія, технологія лікарських засобів, організація економіки у фармації та ін.;
- закладає фундамент для вивчення студентами фізичних методів аналізу та метрології у фармації, фізичної та біологічної хімії, фармакокінетики, аналітичної хімії, організації та економіки у фармації, інформаційних технологій у фармації.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою вивчення навчальної дисципліни “Вища математика і статистика” є поглиблення і вдосконалення знань, вмінь і практичних навичок студентами фармацевтами для оцінювання біофізичних та медико-фармацевтичних процесів через математичний і статистичний аналіз.

У процесі вивчення дисципліни “Вища математика і статистика” студенти опановують теорію і практику аналізу фармацевтичної та медико-біологічної інформації. Студенти вчаться аналізувати і розв’язувати задачі фармацевтичного та медико-біологічного змісту, самостійно використовувати відповідну математичну літературу. Математична освіта сприяє формуванню абстрактного способу мислення, вмінню системно аналізувати досліджувані явища. Для вивчення даної дисципліни необхідні базові знання математики за старшу середню школу.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни “Вища математика і статистика” є:

- освоєння студентами основних принципів і теоретичних положень з вищої математики і статистики;
- моделювання фармацевтичних процесів диференціальними рівняннями;
- опис і оцінювання законів розподілу для дискретної і неперервної випадкових величин;
- обробка даних фармацевтичних досліджень статистичними методами.

Досягнення цих цілей дозволить студентам-фармацевтам оволодіти математичними знаннями та вміннями, які необхідні для безпосереднього формування провізора-професіонала своєї справи, а також для вивчення інших навчальних теоретичних і прикладних дисциплін.

Знати:

- основи диференціального числення та його застосування;
- основи інтегрального числення та його застосування;
- теорію диференціальних рівнянь та методи їх розв'язання;
- моделювання процесів у фізиці, хімії, фармації, біології та медицині диференціальними рівняннями;
- теорію ймовірностей як основу генетики, метрології, математичної статистики;
- основні закони розподілу 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.

Вміти:

- визначати характеристики досліджуваного явища на основі диференціального 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 інтервальні значення характеристик розподілу досліджуваної ознаки;
- аналізувати істотність впливу фактора на зміну закону розподілу та характеристик розподілу досліджуваної ознаки;
- розрахувати і аналізувати кореляцію між ознаками системи;
- оцінювати параметри моделі функції регресії методом найменших квадратів;

1.3 Компетентності та результати навчання, формуванню яких сприяє дисципліна (взаємозв'язок з нормативним змістом підготовки здобувачів вищої освіти, сформульованим у термінах результатів навчання у Стандарті).

Згідно з вимогами стандарту дисципліна забезпечує набуття студентами компетентностей:

інтегральна:

- здатність розв'язувати типові та складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній фармацевтичній діяльності із застосуванням положень, теорій та

методів фундаментальних, хімічних, технологічних, медико-фармакологічних 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 організовувати і здійснювати загальне та маркетингове управління асортиментною, товарно-іноваційною, ціновою, збутовою та комунікативною політиками суб'єктів фармацевтичного ринку на основі результатів маркетингових досліджень та з урахуванням ринкових процесів на національному і міжнародному рівнях;
- здатність здійснювати розробку методик контролю якості лікарських засобів, фармацевтичних субстанцій, лікарської рослинної сировини і допоміжних речовин з використанням фізичних, фізико-хімічних та хімічних методів контролю;
- здатність здійснювати моніторинг ефективності та безпеки застосування населенням лікарських засобів згідно даних щодо їх клініко-фармацевтичних характеристик, а також суб'єктивні ознаки та об'єктивні клінічні, лабораторні та інструментальні критерії обстеження хворого.

Результати навчання:

Інтегративні кінцеві програмні результати навчання, формуванню яких сприяє навчальна дисципліна:

- проводити професійну діяльність у соціальній взаємодії оснований на гуманістичних і етичних засадах;
- ідентифікувати майбутню професійну діяльність як соціально значущу для здоров'я людини;
- застосовувати знання з загальних та фахових дисциплін у професійній діяльності;

- використовувати результати самостійного пошуку, аналізу та синтезу інформації з різних джерел для рішення типових завдань професійної діяльності;

Результати навчання для дисципліни:

- здійснювати всі види обліку в аптечних закладах, адміністративне діловодство. Здійснювати процеси товарознавчого аналізу, забезпечувати вхідний контроль якості лікарських засобів та документувати їх результати;
- розраховувати основні економічні показники діяльності аптечних закладів, а також податки та збори. Формувати усі види цін (оптово-відпускні, закупівельні та роздрібні) на лікарські засоби та вироби медичного призначення;
- здатність організовувати і здійснювати загальне та маркетингове управління асортиментною, товарно-інноваційною, ціновою, збутовою та комунікативною політиками суб'єктів фармацевтичного ринку на основі результатів маркетингових досліджень та з урахуванням ринкових процесів на національному і міжнародному ринках;
- визначати основні органолептичні, фізико-хімічні, хімічні та фармако-технологічні показники лікарських засобів, обґрунтовувати та обирати методи для стандартизації, здійснювати статистичну обробку результатів згідно з вимогами Державної фармакопеї України;
- використовувати дані клінічних, лабораторних та інструментальних досліджень для здійснення моніторингу ефективності та безпеки застосування лікарських засобів.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

На вивчення дисципліни відводиться 105 годин 3,5 кредити ЄКТС, з них 20 год. – лекції, 50 год. – практичні заняття, 35 год – самостійна робота (з них 15 годин індивідуальні завдання).

Програма структурована у змістові модулі:

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Елементи математичного аналізу і теорії ймовірності

Тема 1. Диференціальне числення функції однієї змінної.

Конкретні цілі:

- Тракувати поняття границі, неперервності, асимптоти, похідної, диференціала функції.
- Застосовувати диференціальне числення для визначення фізичних характеристик та вирішення задач оптимізації.
- Застосовувати диференціал функції для лінійної апроксимації, для наближених обчислень та в метрології.
- Аналізувати функціональну залежність досліджуваної ознаки від фактора на основі повного дослідження функції.

Границя і неперервність функції. Границя функції неперервного аргументу. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. Властивості нескінченно малих та

нескінченно великих функцій. Порівняння нескінченно малих функцій. Властивості границь функцій та правила знаходження границь.

Означення неперервності функції. Розриви першого і другого роду. Основні властивості неперервних функцій. Асимптоти функції: вертикальна, похила, горизонтальна. Похідна функції та її застосування. Означення похідної. Правила диференціювання функцій. Таблиця похідних основних елементарних функцій. Фізичний зміст першої та другої похідної. Геометричний зміст похідної. Основні теореми диференціального числення: теорема Ферма, теорема Ролля.

Застосування похідної для визначення інтервалів монотонності та екстремумів функції. Застосування другої похідної для дослідження опуклості кривої та знаходження точок перегину. Повне дослідження функції.

Розкриття невизначеностей при знаходженні границь за правилами Лопіталя. Диференціал функції та його застосування.

Означення диференціала. Геометричний зміст диференціала. Основні формули і правила диференціювання. Диференціали вищих порядків. Застосування диференціала: для наближеного обчислення приросту функції; для наближеного обчислення значення функції; для лінійної апроксимації функції. Застосування диференціала для оцінки граничної похибки опосередкованих вимірювань.

Тема 2. Диференціальне числення функції багатьох змінних.

Конкретні цілі:

- Трактувати поняття частинних похідних, частинних диференціалів, повного диференціала функції багатьох змінних.
- Застосовувати повний диференціал функції для лінійної апроксимації, для наближених обчислень та в метрології.
- Застосовувати диференціальне числення функції багатьох змінних для вирішення задач оптимізації.
- Моделювати взаємозалежність ознак на основі методу найменших квадратів.

Диференціальне числення функції багатьох змінних. Поняття n -вимірного евклідового простору. Послідовність точок в евклідовому просторі. Умови збіжності послідовності точок в евклідовому просторі.

Означення функції багатьох змінних. Границя функції багатьох змінних. Неперервність функції багатьох змінних. Частинні похідні функції багатьох змінних. Частинні та повний диференціали функції багатьох змінних. Достатня умова диференційованості функції багатьох змінних.

Застосування диференціального числення функції багатьох змінних. Застосування повного диференціала як лінійної апроксимації функцій. Визначення 11 граничної похибки опосередкованих вимірювань. Застосування повного диференціала для операцій з наближеними числами. Дослідження функції двох змінних на екстремум. Метод найменших квадратів. Калібрувальний графік та його рівняння.

Тема 3. Інтегральне числення.

Конкретні цілі:

- Застосовувати основоположні поняття і властивості невизначеного і визначеного інтегралів.
- Застосовувати методи інтегрування: безпосереднього, заміни змінної, частинами.
- Застосовувати визначений інтеграл для розрахунку фізичних, хімічних та біофізичних характеристик.
- Аналізувати інтегральні характеристики медико-біологічних процесів.

Невизначений інтеграл. Визначений інтеграл. Означення невизначеного інтеграла. Властивості невизначеного інтеграла. Таблиця основних інтегралів. Безпосереднє інтегрування. Інтегрування методом заміни змінної. Метод інтегрування частинами. Означення визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца. Властивості визначеного інтеграла. Визначений інтеграл зі зміною границь інтегрування. Невласні інтеграли.

Застосування інтегрального числення. Обчислення площі плоскої фігури. Шлях при нерівномірному русі. Робота змінної сили. Продукт хімічної реакції. Застосування теореми про середнє значення. Доза радіаційного опромінення. Інтегральні спектральні характеристики джерел випромінювання.

Тема 4. Диференціальні рівняння.

Конкретні цілі:

- Засвоїти основоположні поняття диференціальних рівнянь першого та другого порядку.
- Визначати розв'язки окремих типів диференціальних рівнянь першого та другого порядку.
- Застосовувати теорію диференціальних рівнянь для моделювання фізико-хімічних та медико-біологічних процесів.
- Аналізувати розв'язки диференціальних рівнянь як причинно-наслідкові зв'язки між досліджуваними ознаками.

Розв'язування диференціальних рівнянь першого порядку. Основні поняття теорії диференціальних рівнянь. Загальний розгляд диференціальних рівнянь першого порядку. Диференціальні рівняння з відокремленими та відокремлюваними змінними. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку.

Розв'язування диференціальних рівнянь другого порядку. Загальний розгляд диференціальних рівнянь другого порядку. Диференціальні рівняння другого порядку, розв'язання яких здійснюється методом пониження порядку. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. 12 Моделювання процесів диференціальними рівняннями.

Моделювання процесів лінійним однорідним диференціальним рівнянням першого порядку: радіоактивний розпад, закон поглинання світла Бугера та закон поглинання іонізуючого випромінювання, закон охолодження тіла; закон розмноження бактерій; закон розчинення лікарської речовини з таблетки.

Кінетика хімічних реакцій. Хімічні реакції першого порядку:

$A \rightarrow$ продукт реакції. Хімічні реакції другого порядку: $A+B \rightarrow$ продукт реакції. Фармакокінетичні моделі. Однокамерна лінійна фармакокінетична модель.

Тема 5. Ймовірності випадкових подій. Аналіз випадкових величин.

Конкретні цілі:

- Засвоїти основоположні поняття ймовірностей випадкових подій та випадкових величин.
- Визначати ймовірності випадкових подій на основі теорем множення та додавання ймовірностей.
- Засвоїти поняття випадкової величини та способи задання законів розподілу випадкових величин.
- Трактувати функцію розподілу, функцію щільності розподілу випадкової величини та їх властивості.
- Інтерпретувати основні характеристики розподілу випадкової величини.
- Використовувати теорію ймовірностей для аналізу медико-біологічних ознак, які розглядаються як випадкові події чи випадкові величини.

Визначення ймовірностей випадкових подій. Предмет теорії ймовірностей. Статистичне означення ймовірності випадкової події. Класичне означення ймовірності випадкових подій. Сумісні і несумісні випадкові події.

Вибірковий простір випадкових подій. Операції над випадковими подіями. Функція ймовірностей. Умовна ймовірність. Залежні і незалежні випадкові події. Теорема множення ймовірностей. Теорема додавання ймовірностей. Способи задання закону розподілу випадкової величини. Випадкова величина. Закон розподілу випадкової величини.

Способи задання закону розподілу для дискретних випадкових величин: ряд розподілу; багатокутник розподілу; функція ймовірностей. Функція розподілу випадкової величини. Властивості функції розподілу. Квантілі. Функція щільності розподілу неперервної випадкової величини. Властивості функції щільності розподілу.

Характеристики розподілу випадкових величин. Мода. Медіана. Математичне сподівання. Властивості математичного сподівання. Дисперсія та стандартне відхилення. Властивості дисперсії. Центровані та нормовані випадкові величини.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Теорія статистичних досліджень у фармації

Тема 6. Основні закони розподілу випадкових величин.

Конкретні цілі:

- Засвоїти основні закони розподілу випадкових величин: біномний, Пуассона, рівномірний, експонентний, нормальний.
- Трактувати досліджувані ознаки як випадкові величини з певним законом розподілу.
- Використовувати закони розподілу для аналізу досліджуваних ознак, які мають випадковий характер.

Закони розподілу дискретних випадкових величин. Схема випробувань Бернуллі. Біномний закон розподілу та його характеристики. Формула Бернуллі. Апроксимаційні формули функції ймовірностей біномного розподілу: локальна та інтегральна формули Муавра-Лапласа.

Закон розподілу Пуассона. Характеристики розподілу Пуассона. Розподіл Пуассона як апроксимація біномного закону розподілу для рідкісних подій.

Закони розподілу неперервних випадкових величин. Рівномірний розподіл та його характеристики. Експонентний розподіл. Функція щільності та функція експонентного розподілу. Характеристики експонентного розподілу.

Нормальний закон розподілу. Дослідження кривої Гауса. Характеристики нормального розподілу. Стандартний нормальний розподіл. Функція щільності та функція стандартного нормального розподілу. Таблиці стандартного нормального розподілу.

Тема 7. Граничні закони теорії ймовірностей. Закони розподілу статистик вибірки.

Конкретні цілі:

- Засвоїти методологію утворення вибірки з послідовності випадкових величин.
- Трактувати сумарну та усереднену за вибіркою випадкові величини та їх характеристики.
- Інтерпретувати закон великих чисел та його прикладне застосування.
- Інтерпретувати центральну граничну теорему та її прикладне значення.

Граничні закони теорії ймовірностей. Сукупність незалежних випадкових величин. Усереднена випадкова величина та її характеристики. Нерівність Чебишова: перша форма. Нерівність Чебишова: друга форма. Закон великих чисел у формі Чебишова. Застосування теореми Чебишова в теорії вимірювань. Центральна гранична теорема. Прикладне значення центральної граничної теореми.

Закони розподілу статистик вибірки. Вибірка випадкових величин. Статистики вибірки.

χ^2 — розподіл (розподіл Пірсона). Таблиця розподілу Пірсона. Статистика вибірки, яка підпорядковується χ^2 — розподілу.

t-розподіл (розподіл Стьюдента). Таблиці розподілу Стьюдента. Статистики вибірок, які підпорядковуються розподілу Стьюдента. F-розподіл (розподіл Фішера-Снедекора). Таблиці розподілу Фішера-Снедекора. Статистика вибірки, яка підпорядковується розподілу Фішера-Снедекора.

Тема 8. Аналіз варіаційних рядів.

Конкретні цілі:

- Засвоїти методологію статистичного висновку.
- Представляти дані вибірки дискретної ознаки дискретним варіаційним рядом, полігоном, емпіричною функцією розподілу.
- Представляти дані вибірки неперервної ознаки інтервальним варіаційним рядом, гістограмою, емпіричними функцією та функцією щільності розподілу.
- Проводити точкове та інтервальне оцінювання характеристик розподілу досліджуваної ознаки за даними вибірки.
- Оцінювати випадкові похибки сукупності прямих та опосередкованих вимірювань.

Аналіз розподілу ознаки за вибіркою. Генеральна та вибіркова сукупності. Методологія статистичного висновку.

Дискретний варіаційний ряд. Графічне представлення дискретного варіаційного ряду. Емпірична функція розподілу для дискретної ознаки.

Інтервальний варіаційний ряд. Побудова гістограм. Емпірична функція щільності розподілу. Емпірична функція розподілу неперервної ознаки. Графічне представлення емпіричної функції щільності та емпіричної функції розподілу досліджуваної ознаки.

Оцінювання параметрів розподілу досліджуваної ознаки.

Поняття статистичного оцінювання. Точкове оцінювання. Точкові оцінки характеристик розподілу досліджуваної ознаки. Інтервальне оцінювання. Вірогідний проміжок для математичного сподівання нормально розподіленої ознаки. Вірогідний проміжок для дисперсії та стандартного відхилення нормально розподіленої ознаки.

Оцінювання випадкових похибок сукупності прямих вимірювань. Оцінювання випадкових похибок сукупності опосередкованих вимірювань.

Тема 9. Статистична перевірка гіпотез.

Конкретні цілі:

Засвоїти основні засади статистичної перевірки гіпотез: формулювання гіпотез; критерій перевірки; помилки першого і другого роду; формулювання статистичного висновку.

Проводити перевірку методу аналізу на наявність систематичної похибки.

Аналізувати рівність варіацій двох незалежних нормальних ознак.

Аналізувати рівність центрів розподілу двох нормальних ознак на основі перевірки статистичних гіпотез.

Статистична перевірка гіпотез про параметри розподілу ознаки. Основні засади статистичної перевірки гіпотез: формулювання гіпотез; критерій перевірки; помилки першого і другого роду; формулювання статистичного висновку. Перевірка методу аналізу на наявність систематичної помилки. Порівняння нового методу аналізу зі стандартним за відтворюваністю. Вплив дії фактора на зміщення центру розподілу ознаки. Перевірка статистичних гіпотез про рівність параметрів розподілу двох сукупностей. Загальна схема перевірки гіпотез.

Перевірка статистичної гіпотези про рівність дисперсій двох нормальних сукупностей. Перевірка гіпотези про рівність центрів розподілу двох незалежних нормальних сукупностей. Перевірка гіпотези про рівність центрів розподілу двох спряжених сукупностей.

Тема 10. Дисперсійний, кореляційний та регресійний аналіз.

Конкретні цілі:

- Засвоїти основні поняття дисперсійного, кореляційного та регресійного аналізу.
- Визначати істотність дії рівнів фактора на досліджувану ознаку за допомогою дисперсійного аналізу.
- Визначати істотність лінійного кореляційного зв'язку між двома ознаками.

- Оцінювати параметри лінійної моделі регресії досліджуваної ознаки при дії факторної ознаки та аналізувати адекватність моделі.
- Застосовувати теорію експертного оцінювання для аналізу інформації, яка представлена у шкалі порівнянь.

Однофакторний дисперсійний аналіз. Основні поняття дисперсійного аналізу. Однофакторний дисперсійний аналіз для параметричної моделі. Поняття про дисперсійний аналіз багатфакторних планів експерименту.

Кореляційний аналіз. Статистичний зв'язок між неперервними ознаками. Кореляційна залежність. Рівняння регресії. Емпірична лінія регресії. Коефіцієнт кореляції. Оцінка коефіцієнта кореляції та аналіз його значущості.

Регресійний аналіз. Моделювання рівняння регресії. Лінійна модель регресії. Аналіз значущості лінійного кореляційного зв'язку на основі дисперсійного аналізу. Криволінійні моделі регресії: поліномна; експонентна; логарифмічна; гіперболічна.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього о	у тому числі					усього о	у тому числі				
		л	п	ла б	інд .	с.р.		л	п	лаб	інд .	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль1. Елементи математичного аналізу і теорії ймовірності												
Тема 1. Диференціальне числення функції однієї змінної	13	1	6			6	7,5	0, 5	1			6
Тема 2. Диференціальне числення функції багатьох змінних.	3	1	2				6,5	0, 5	1			5
Тема 3. Інтегральне числення	7	1	4			2	6,5	0, 5	1			5
Тема 4. Диференціальні рівняння.	7	1	4			2	6,5	0, 5	1			5

Тема 5. Ймовірності випадкових подій. Аналіз випадкових величин	16	4	10		2	6	0,5	1		4,5
Розрахунково-графічна самостійна контрольна робота №1	6				6	12				12
Разом за змістовим модулем 1	52	8	26		18	45	2,5	5		37,5
Змістовий модуль 2. Теорія статистичних досліджень у фармації										
Тема 6 Основні закони розподілу випадкових величин.	8	2	4		2	8,5	0,5	1		7
Тема 7. Граничні закони теорії ймовірностей. Закони розподілу статистик вибірки.	6	2	2		2	8,5	0,5	1		7
Тема 8. Аналіз варіаційних рядів.	10	2	6		4	9	0,5	1		7,5
Тема 9. Статистична перевірка гіпотез	8	2	6			9,5	0,5	2		7
Тема 10. Однофакторний дисперсійний, кореляційний та регресійний аналіз.	12	4	6		2	10,5	1,5	2		7
Розрахунково-графічна самостійна контрольна робота № 2	9				7	14				14
Разом за змістовим модулем 2	53	12	24		17	60	3,5	7		49,5
Усього годин	105	20	50		35	105	6	12		87

4. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ

№ з/п	ТЕМА	К– сть годин
1.	Диференціальне числення. Похідна функції. Диференціал функції. Застосування диференціала. Функція багатьох змінних. Частинна похідна. Частинні і повний диференціали. Застосування повного диференціала.	2
2.	Інтегральне числення. Диференціальні рівняння. Невизначений інтеграл. Властивості невизначеного інтеграла. Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбніца. Властивості визначеного інтеграла. Невласні інтеграли. Основні поняття теорії диференціальних рівнянь. Моделювання диференціальними рівняннями процесів у фізиці, хімії, біології та медицині.	2
3.	Ймовірності випадкових подій. Випадкова подія. Статистичне та класичне означення ймовірності випадкової події. Теоретико-множинний розгляд випадкових подій. Умовна ймовірність. Теореми множення ймовірностей. Теореми додавання ймовірностей.	2
4.	Аналіз випадкових величин. Випадкова величина. Способи задання закону розподілу для дискретних випадкових величин. Функція розподілу. Функція щільності розподілу. Характеристики розподілу: математичне сподівання, дисперсія, стандартне відхилення.	2
5.	Закони розподілу випадкових величин. Біномний закон розподілу. Апроксимаційні формули Муавра-Лапласа. Розподіл Пуасона. Нормальний закон розподілу.	2
6.	Граничні закони теорії ймовірностей. Сукупність незалежних випадкових величин. Усереднена випадкова величина та її характеристики. Нерівності Чебишова. Закон великих чисел у формі Чебишова та його застосування у метрології. Центральна гранична теорема та її прикладне значення.	2
7.	Аналіз варіаційних рядів. Генеральна і вибіркова сукупність. Дискретний варіаційний ряд. Інтервальний варіаційний ряд. Емпірична функція щільності розподілу. Емпірична функція розподілу. Точкові та інтервальні оцінки характеристик досліджуваної ознаки.	2
8.	Статистична перевірка гіпотез. Формулювання гіпотез. Критерій перевірки. Помилки першого і другого роду. Формулювання статистичного висновку. Загальний розгляд перевірки гіпотез про рівність параметрів незалежних нормальних сукупностей.	2

9.	Дисперсійний аналіз. Основні поняття дисперсійного аналізу: модель аналізу; формулювання гіпотез; план експерименту; критерії перевірки гіпотез; формулювання висновку. Однофакторний дисперсійний аналіз для параметричної моделі.	2
10.	Кореляційний та регресійний аналіз. Кореляційна залежність. Рівняння регресії. Емпірична лінія регресії. Оцінювання коефіцієнта кореляції за даними вибірки та аналіз його значущості.	2
		РАЗОМ – 20

5. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ПРАКТИЧНИХ

№ з/п	Тема практичного заняття	К-сть год
1	2	3
Модуль № 1.		
1.	Диференціювання функцій. Похідна суми, добутку, частки функцій. Похідна складеної функції. Похідні вищих порядків. Задачі на геометричний та механічний зміст похідної.	2
2.	Застосування похідної. Застосування похідної для визначення інтервалів монотонності, екстремумів функцій, опуклості кривої та точок перегину. Задачі оптимізації у фармації та медицині.	2
3.	Застосування диференціала. Знаходження диференціалів функцій першого і вищих порядків. Розрахунок приросту функції і його порівняння з диференціалом. Застосування диференціала для лінійної апроксимації функції та наближених обчислень. Застосування диференціала для оцінки граничної похибки посередніх вимірювань.	2
4.	Диференціювання функцій багатьох змінних. Знаходження частинних похідних першого та вищого порядків. Розрахунки частинних та повного диференціалів функцій та їх порівняння з відповідними приростами функції. Застосування повного диференціала: для лінійної апроксимації функції, наближених обчислень та граничної похибки посередніх вимірювань.	2
5.	Методи інтегрування. Визначений інтеграл та його застосування. Безпосереднє інтегрування. Інтегрування методом заміни змінної. Метод інтегрування частинами. Обчислення визначених інтегралів.	2
6.	Невласні інтеграли. Аналіз невластних інтегралів. Геометричне застосування визначеного інтеграла. Застосування визначеного інтеграла для розв'язання задач з фізики, біології, медицини.	2

7.	Розв'язування диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Знаходження загальних та частинних розв'язків.	2
8.	Моделювання процесів диференціальними рівняннями. Фізичні процеси: вільні коливання, охолодження тіла, дифузія, поглинання світла та іонізуючого випромінювання, радіоактивний розпад. Кінетика хімічних реакцій. Процеси в фармації, біології, медицині.	2
9.	Аналіз дискретних випадкових величин. Ряд розподілу, многокутник розподілу, функція ймовірностей дискретної випадкової величини.	2
10.	Розрахунки характеристик розподілу: математичного сподівання, дисперсії, стандартного відхилення.	2
11.	Функція розподілу випадкової величини. Розрахунки ймовірностей випадкових величин за функцією розподілу. Знаходження квантилів за функцією розподілу.	2
12.	Функція щільності розподілу випадкової величини. Розрахунок ймовірностей випадкової величини за функцією щільності. Розрахунки математичного сподівання та дисперсії неперервної випадкової величини за заданою функцією щільності.	2
13	Контрольна робота за змістовим модулем №1	2
РАЗОМ		26

Модуль № 2.		
1	2	3
14.	Основні закони розподілу дискретних випадкових величин. Розв'язування задач на основі біномного закону розподілу. Застосування апроксимаційних формул Муавра-Лапласа та формули Пуасона.	2
15.	Основні закони розподілу неперервних випадкових величин. Задачі на рівномірний, експонентний та нормальний закони розподілу. Використання таблиць стандартного нормального розподілу.	2
16.	Закони розподілу статистик вибірки. Розподіл Пірсона. Розподіл Стюдента. Розподіл Фішера-Снедекора. Статистики вибірок, які підпорядковуються цим розподілам. Використання таблиць розподілів Пірсона, Стюдента, Фішера-Снедекора.	2
17.	Аналіз варіаційних рядів. Побудова дискретного варіаційного ряду. Побудова інтервального варіаційного ряду, емпіричної функції щільності розподілу, емпіричної функції розподілу. Графічне представлення	2

	варіаційних рядів.	
18.	Оцінювання параметрів розподілу досліджуваної ознаки. Розрахунок точкових оцінок математичного сподівання, дисперсії, стандартного відхилення та стандартного відхилення середнього.	2
19	Вірогідний інтервал. Визначення вірогідного інтервалу для математичного сподівання, дисперсії та стандартного відхилення дискретно розподіленої ознаки, для нормально розподіленої ознаки.	2
20.	Алгоритми статистичної перевірки гіпотез. Перевірка методу аналізу на наявність систематичної похибки. Порівняння нового методу аналізу зі стандартним за відтворюваністю.	2
21.	Статистична перевірка гіпотез. Дослідження впливу фактора на зміщення центру розподілу ознаки. Статистична перевірка гіпотез про рівність дисперсій та центрів розподілу двох незалежних нормальних сукупностей.	2
22.	Однофакторний дисперсійний аналіз. Параметрична модель однофакторного дисперсійного аналізу. Планування експерименту, формулювання гіпотез та їх статистична перевірка.	2
23.	Кореляційний аналіз. Побудова кореляційного поля. Побудова емпіричної лінії регресії. Розрахунок оцінки коефіцієнта кореляції та аналіз значущості лінійного кореляційного зв'язку.	2
24.	Моделювання рівнянь регресії. Моделювання взаємозв'язку між ознаками та факторами на основі методу найменших квадратів. Лінійна модель регресії. Аналіз значущості лінійної залежності на основі дисперсійного аналізу.	2
25.	Контрольна робота за змістовим модулем № 2.	2
РАЗОМ		24
РАЗОМ – 50		

6. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

№ з/п	Тема самостійної роботи	К-сть год.
----------	-------------------------	---------------

Модуль № 1.		
1.	Опрацювання тем, які недостатньо вивчаються аудиторно в повному об'ємі.	
	1.1. Обчислення границь функцій. Границі числових послідовностей. Границя функції. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. Теореми про границі. Техніка обчислення границь.	2
	1.2. Аналіз неперервності функцій. Неперервність функції. Основні властивості неперервних функцій. Асимптоти функцій: вертикальна, горизонтальна, похила.	2
	1.3. Застосування диференціального числення функції однієї змінної. Основні теореми диференціального числення: теорема Ферма, теорема Ролля. Повне дослідження функцій. Розкриття невизначеностей за правилами Лопіталя.	2
	1.5. Інтегральне числення. Застосування визначеного інтеграла. Обчислення площі плоскої фігури. Шлях при нерівномірному русі. Робота змінної сили. Чисельність популяцій. Продукт хімічної реакції. Доза радіаційного опромінення. Інтегральні спектральні характеристики джерел випромінювання. Застосування теореми про середнє значення.	2
	1.6. Моделювання процесів у фармації та медицині диференціальними рівняннями. Розв'язування диференціальних рівнянь кінетики хімічних реакцій, фармакокінетики, росту клітин, розмноження.	2
	1.7. Ймовірності випадкових подій. Розрахунок ймовірностей випадкових подій на основі теорем добутку і додавання ймовірностей, формули повної ймовірності та формули Байєса.	2
Виконання контрольної самостійної, індивідуальної розрахунково-графічної роботи № 1.		6
РАЗОМ		18
Модуль № 2.		
2.	Опрацювання тем, які недостатньо вивчаються аудиторно у повному об'ємі.	
	2.1. Закони розподілу випадкових величин. Застосування локальної та інтегральної апроксимаційних формул Муавра-Лапласа. Пуассонівський закон розподілу для рідкісних подій. Закони розподілу неперервних випадкових величин. Рівномірний та експонентний закони розподілу.	2
	2.2. Граничні закони теорії ймовірностей. Сукупність незалежних випадкових величин. Усереднена випадкова величина та її	2

характеристики. Нерівність Чебишова: перша форма. Нерівність Чебишова: друга форма. Закон великих чисел у формі Чебишова. Застосування теореми Чебишова в теорії вимірювань. Центральна гранична теорема. Прикладне значення центральної граничної теореми.	
2.3. Оцінювання випадкових похибок вимірювань. Оцінювання випадкових похибок сукупності прямих вимірювань. Оцінювання випадкових похибок сукупності опосередкованих вимірювань.	2
2.4. Перевірка статистичних гіпотез про параметри розподілу нормальних сукупностей. Перевірка гіпотези про рівність центів розподілу двох незалежних сукупностей при великих вибірках; при малих вибірках. Перевірка гіпотези про рівність центрів розподілу двох спряжених сукупностей.	2
2.5. Моделювання лінійної взаємозалежності ознак від факторів. Аналіз значущості лінійного кореляційного зв'язку на основі дисперсійного аналізу. Інтервальне оцінювання параметрів моделі та прямої найменших квадратів.	2
Виконання контрольної самостійної, індивідуальної розрахунково-графічної роботи № 2.	7
РАЗОМ	17
РАЗОМ – 35	

7. Індивідуальні завдання:

➤ у змістовому модулі 1

1. Задачі на дослідження функції (знаходження екстремумів, точок перегину, асимптот).
2. Складання диференціальних рівнянь в задачах фармацевтичного та медико-біологічного змісту та їх розв'язок.
3. Задачі на опис значень дискретної і неперервної випадкових величин функцією розподілу чи щільності розподілу та знаходження їх характеристик.

➤ у змістовому модулі 2

1. Задачі на оцінки законів розподілу для дискретних та неперервних випадкових величин.
2. Задачі на перевірку статистичних гіпотез.
3. Задачі на знаходження кореляційної залежності та моделювання лінійної взаємозалежності ознак від факторів.

7. Методи навчання:

- словесні методи (лекція, бесіда);
- наочні методи (ілюстрація, демонстрація, фронтальний експеримент);
- практичні методи (лабораторні роботи та 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.

8. Методи контролю:

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

Форми поточного контролю:

1. Усне опитування (фронтальне, індивідуальне, комбіноване).
2. Практична перевірка сформованих професійних вмінь.
3. Тестовий контроль (відкриті та закриті тестові завдання).

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

10. Форма підсумкового контролю успішності навчання.

Формою підсумкового контролю знань є залік. Підсумковий контроль засвоєння навчальної дисципліни здійснюється по її завершенні на останньому занятті із дисципліни.

11. Схема нарахування та розподіл балів, які отримують студенти

Контроль успішності на кожному практичному занятті здійснюється у вигляді контролю вихідного і кінцевого рівня знань.

Контроль вихідного рівня знань.

Контроль вихідного рівня знань відображає результат засвоєння студентами матеріалу на забезпечуючих кафедрах і курсах, а також самостійної поза аудиторної підготовки студентів до відповідної теми заняття.

Контроль вихідного рівня знань здійснюється у вигляді усного опитування (див. методичні матеріали до практичного заняття), замальовки схем (див. список рекомендованих для зарисовки схем) і заповнення клішованих малюнків (див. зразки клішованих малюнків). Тривалість контролю вихідного рівня знань 20-25 хвилин.

Засоби діагностики успішності навчання:

У процесі навчання студентів використовуються такі методи контролю: методи усного контролю, методи письмового контролю, методи практичного контролю, дидактичні тести, спостереження, методи графічного контролю, методи програмованого і лабораторного контролю. Відповідно до вимог регламенту навчального процесу для успішного засвоєння знань студентами та об'єктивного їх оцінювання здійснюється:

- систематичний поточний контроль знань під час практичних занять у формі вибіркового усного опитування та тестових завдань, підготовки доповідей за темою заняття, доповнень до доповідей, участі в обговоренні, презентації самостійних завдань.

- модульний контроль у формі стандартизованого опитування за теоретичними питаннями, написання студентами поточних письмових тестових завдань, практичних завдань за змістовними модулями ;

- оцінювання рівня виконання індивідуальної роботи на основі перевірки роботи (змістовність і конкретність, достатня повнота викладення питання; завершеність викладення кожної думки, відсутність повторів; економічна грамотність; правильність оформлення роботи) та її захисту.

Поточне тестування та самостійна робота										Іспит	Сума Балів	
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10			Всього
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	120	80	200

T1, T2 ... T10 – змістовні теми.

Оцінювання поточної навчальної діяльності

Загальна оцінка навчальної діяльності студента на кожному занятті є комплексною і проставляється викладачем на заключному етапі заняття до “Журналу обліку відвідувань та успішності студентів”, старостою – до “Відомості обліку успішності і відвідування занять студентами” у вигляді оцінок за традиційною чотирибальною шкалою: “5”, “4”, “3”, “2” та у балах.

Традиційна оцінка	Конвертація у бали
“5”	19
“4”	15
“3”	12
“2”	0

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою для заліку
від 120 до 200 балів	“зараховано”
менше 120 балів	“не зараховано” з можливістю повторного складання
менше 120 балів після 1 складання та 2 перескладань	“не зараховано” з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

Максимальна кількість балів (200 балів), яку може набрати студент за поточну навчальну діяльність при вивченні дисципліни, вираховується шляхом множення кількості балів, що відповідають оцінці “5” – 19 балів, на кількість тем навчальних занять та додавання балів за виконання індивідуальних завдань (10 балів). Максимальна кількість балів за поточну навчальну діяльність студента – 200. Мінімальна кількість балів, яку повинен набрати студент при вивченні дисципліни, вираховується шляхом множення кількості балів, що відповідають оцінці “3” – 12 балів, на кількість тем у модулі (10). Отримання мінімальної кількості балів за модуль (120 балів) є обов’язковою

умовою для виставлення оцінки «зараховано». Мінімальна кількість балів за поточну навчальну діяльність студента – 120.

На останньому тематичному навчальному занятті з дисципліни після закінчення вивчення теми заняття, викладач навчальної групи оголошує суму балів, яку кожен студент групи набрав за результатами поточного контролю. Студент отримує оцінку “зараховано”, якщо він не має пропусків навчальних занять і набрав кількість балів не меншу, ніж мінімальну; оцінку “не зараховано” – якщо студент має невідпрацьовані пропуски практичних занять чи лекцій, або сумарна кількість балів за поточний контроль менша, ніж мінімальна.

Студенти, які отримали оцінку “не зараховано”, після відпрацювань пропущених занять в обов’язковому порядку складають основні (базові) питання (усно або письмово) з навчальної дисципліни під час індивідуально-консультативної роботи викладача відповідної академічної (семестрової) групи. Повторне складання заліку дозволяється не більше 2-х разів і здійснюється за направленням деканату.

Оцінювання знань студентів проводиться за національною шкалою та шкалою ECTS таким чином:

Всього оцінок	Сума балів	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
			екзамен	залік
	180 - 200	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)	зараховано
	160 - 179	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)	
	150 - 159	C	Добре (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)	
	130 - 149	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)	
	120 - 129	E	Достатньо (виконання задовольняє мінімальним критеріям)	
	70 - 119	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)	
	1 - 69	F	Незадовільно (з обов’язковим повторним курсом)	не зараховано

12. Методичне забезпечення:

- Робоча навчальна програма дисципліни.
- Тези лекцій з дисципліни.

- Методичні рекомендації та розробки для викладача.
- Методичні вказівки до практичних занять для студентів.
- Методичні матеріали, що забезпечують самостійну роботу студентів.
- Тестові та контрольні завдання до практичних занять.
- Питання та завдання до підсумкового контролю (іспиту).

13. Рекомендована література

Основна (базова)

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, – 632с.
2. Свердан П.Л. Вища математика. Математичний аналіз і теорія ймовірностей: Підручник. –К: Знання, 2008. – 450 с.
3. Личковський Е.І. Вища математика. Теорія наукових досліджень. У фармації та медицині: підручник / Е.І. Личковський, П.Л. Свердан. – К: Знання, 2012. – 476 с.

Додаткова

1. Чалий О.В., Стучинська Н.Ф., Меленєвська А.В. Вища математика: Навч. посібник для студ. мед. та фарм. Навч. закладів. – К.: Техніка, 2001. – 204 с.
2. Ф.Г. Дягілева., Г.В.Жиронкіна, В.О.Тіманюк, Б.Ф.Горбуненко. Вища математика: Навч. посіб. – Х.: Вид-во НФАУ: Золоті сторінки, 2001. – 84 с.
3. Свердан П.Л. Вища математика. Аналіз інформації у фармації та медицині: Підручник. – Львів: Світ, 1998. – 332 с.
4. Лобоцкая Н.Л., Мороз Ю.В., Дунаев А.А. Высшая математика: Учебник. для вузов. – Минск: Выш. школа, 1987. – 319 с.
5. Кулініч Г.Л., Максименко Л.О, Плахотник В.В., Призва Г.Й. Вища математика: основні означення, приклади і задачі: Навчальний посібник. Частина 1. – К.: Либідь, 1992. – 288 с.

14. Інформаційні ресурси:

http://meduniv.lviv.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=145&Itemid=183&lang=uk