



МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
 НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
 Кафедра фізики

ВИЩА МАТЕМАТИКА І СТАТИСТИКА

**РОБОЧА ПРОГРАМА
 навчальної дисципліни**

підготовки _____ **другий (магістерський)** _____
 (назва рівня вищої освіти)
 галузі знань _____ **22 Охорона здоров'я** _____
 (шифр і назва галузі знань)
 спеціальності _____ **226 «Фармація»** _____
 (код і найменування спеціальності)
 освітньої програми _____ **Фармація іноз.** _____
 (найменування освітньої програми)
 спеціалізації (й) _____ _____
 (найменування спеціалізації, за наявності)

Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика і статистика» спеціальності 226 «Фармація» освітньої програми “ Фармація ” для іноземних студентів 1 курсу.

Розробники: Дягілева Ф.Г., ст. викладач кафедри фізики

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 математика і статистика» складена відповідно до Стандарту вищої освіти України підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти

галузі знань 22 «Охорона здоров'я»

спеціальності 226 «Фармація»

освітньої програми «Технології парфумерно-косметичних засобів»

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.

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.

Міждисциплінарні зв'язки. «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 тощо, а також 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.

Інформаційний обсяг навчальної дисципліни. На вивчення навчальної дисципліни відводиться 105 годин 3,5 кредитів ЄКТС.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання 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. 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 хімічних експериментів та медико-біологічних досліджень.

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.

Основними **завданнями** навчальної 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 та неперервної випадкових величин;
- обробка даних фармацевтичних досліджень статистичними методами;
- формуванню у студентів абстрактного способу мислення, вміння системно аналізувати досліджувані явища.

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.

3. Компетентності та заплановані результати навчання

Дисципліна «Вища математика і статистика» забезпечує набуття здобувачами освіти **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 організувати 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 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.

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;
- моделювання процесів у фізиці, хімії, фармації, біології та медицині диференціальними рівняннями;
- теорію ймовірностей як основу генетики, метрології, математичної статистики;

- 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.

вміти:

- визначати характеристики досліджуваного явища на основі диференційного числення;
- розраховувати граничні похибки прямих і опосередкованих вимірювань;
- обчислювати і застосовувати інтегральні характеристики;
- одержувати розв'язки диференційних 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.

володіти:

- оволодіння методами, основними ідеями, технологіями, теоретичними положеннями та основними застосуваннями курсу, формування загальнонаукового світогляду і виховання математичної культури, необхідної майбутньому косметологу 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	Обсяг у годинах											
	Денна форма						Заочна форма					
	Фм (5,0)і, Фм (5,0)снд						Фм (5,5)і, Фм (4,5)снд					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
л		сем	пз	лаб	с/р	л		сем	пз	лаб	с/р	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>
Змістовий модуль 1. Математичний аналіз												
Тема 1. Границя функції.	11	1	2	2	-	6	6	-	-	-	-	6
Тема 2. Диференціальне числення	11	1	2	6	-	2	13	1	1	2		9
Тема 3. Інтегральне числення	11	1	2	6	-	2	13	1	1	2		9
Тема 4. Диференціальні рівняння	9	1	2	4	-	2	14	2	1	2		9
Разом за змістовим модулем 1	42	4	8	18	-	12	46	4	3	6		33
Змістовий модуль 2. Теорія ймовірностей і математична статистика												
Тема 5. Основи теорії ймовірності	19	1	2	4	-	12	11	-	1	1		9
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>

Тема 6. Випадкові величини	16	1	2	8	-	10	11	1	-	1		9
Тема 7. Описова математична статистика	9	1	2	2	-	4	11	1	-	1		9
Тема 8. Перевірка статистичних гіпотез. Дисперсійний аналіз	7	1	2	2	-	2	14	-	-	2		12
Тема 9. Кореляційний та регресійний аналіз	7	1	2	2	-	2	12	-	-	1		11
Разом за змістовим модулем 2	63	5	10	18	-	30	59	2	1	6		50
Підсумковий модульний контроль												
Усього годин	105	9	18	36	-	42	105	6	4	12		83

5. Зміст програми навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Математичний аналіз

Тема 1. Границя функції

Теоретично-множинний розгляд функціональних залежностей. Функції однієї змінної, загальні відомості, основні елементарні функції та їх властивості. Обернена функція, складена функція.

Границя функції. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. Правила знаходження границь. Неперервність функції, основні властивості неперервних функцій.

Тема 2. Диференціальне числення

Похідна функції, таблиця похідних основних елементарних функцій, правила диференціювання. Похідні вищих порядків. Фізичний зміст першої та другої похідної, геометричний зміст похідної. Означення диференціала, геометричний зміст диференціала. Застосування похідної для визначення інтервалів монотонності та екстремумів функції, застосування другої похідної для дослідження опуклості кривої та знаходження точок перегину. Розкриття невизначеностей за правилами Лопіталя. Застосування диференціала: для наближеного обчислення приросту функції, для наближеного обчислення значення функції.

Функція багатьох змінних, повний та частинні прирости. Частинні похідні та диференціали першого порядку. Повний диференціал. Застосування повного диференціала для оцінки граничної похибки непрямих вимірювань. Градієнт. Поняття про екстремуми функцій двох змінних.

Тема 3. Інтегральне числення

Невизначений інтеграл і його властивості, таблиця основних інтегралів. Методи інтегрування: безпосередній, заміни змінної, частинами. Визначений інтеграл і його властивості. Формула Ньютона-Лейбніца. Невласні інтеграли. Застосування визначеного інтеграла: обчислення площі плоскої фігури, шляху при нерівномірному русі, роботи змінної сили. Застосування теореми про середнє значення при обчисленні середньої концентрації, середньої швидкості.

Тема 4. Диференціальні рівняння

Основні поняття. Диференціальні рівняння першого порядку, загальний розгляд. Диференціальні рівняння першого порядку з відокремленими змінними. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Моделювання процесів лінійними диференціальними рівняннями першого порядку: радіоактивний розпад, закон охолодження, моделі динаміки розмноження. Однокамерна фармакокінетична модель.

Змістовий модуль 2. Теорія ймовірностей і математична статистика

Тема 5. Основи теорії ймовірності

Класифікація подій. Алгебра подій. Класичне і статистичне означення ймовірності та її властивості. Залежні та незалежні події, умовна ймовірність. Теорема множення ймовірностей. Теорема додавання для сумісних і несумісних подій. Схема незалежних повторних випробувань, формула Бернуллі.

Тема 6. Випадкові величини

Поняття дискретної випадкової величини. Закон і функція розподілу дискретної випадкової величини та їх властивості. Основні числові характеристики дискретних величин та їх властивості.

Поняття неперервної випадкової величини. Функція і щільність розподілу неперервної випадкової величини і їх властивості. Квантиль розподілу. Числові характеристики неперервних випадкових величин.

Біноміальний закон розподілу. Апроксимаційні формули Пуассона, Муавра-Лапласа. Рівномірний закон розподілу. Показниковий закон розподілу. Нормальний закон розподілу. Розподіли, які зв'язані з нормальними: Стюдента, Пірсона, Фішера-Снедекора.

Тема 7. Описова математична статистика

Задачі математичної статистики. Вибірковий метод. Варіаційний ряд. Емпірична функція розподілу і емпірична функція щільності розподілу. Точкове оцінювання математичного сподівання і дисперсії (вибіркова дисперсія і незміщена оцінка дисперсії). Інтервальне оцінювання середнього нормально розподіленої ознаки.

Тема 8. Перевірка статистичних гіпотез. Дисперсійний аналіз

Загальні засади статистичної перевірки гіпотез. Перевірка вибірки на однорідність та виявлення промахів. Перевірка методу аналізу на наявність систематичної помилки. Перевірка гіпотези щодо дисперсії нормальної сукупності. Перевірка гіпотези про рівність дисперсій двох нормальних сукупностей. Перевірка гіпотези про рівність центрів розподілу двох нормальних сукупностей.

Порівняння середніх в однофакторному дисперсійному аналізі. Застосування дисперсійного аналізу для оцінки впливу різних факторів.

Тема 9. 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.

Підсумковий модульний контроль

6. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
		Фм (5,0)і, Фм (5,0)снд	Фм (5,5)і, Фм (4,5)снд
<i>Математичний аналіз</i>			
1.	Границя функції	1	-
2.	Диференціальне числення	1	1
3.	Інтегральне числення	1	1
4.	Диференціальні рівняння	1	2
<i>Теорія ймовірностей і математична статистика</i>			
5.	Основи теорії ймовірності	1	1
6.	Випадкові величини	1	1
7.	Описова математична статистика	1	-
8.	Перевірка статистичних гіпотез. Дисперсійний аналіз	1	-
9.	Кореляційний та регресійний аналіз. Підсумковий тестовий контроль	1	-
Усього годин		9	6

Плани лекцій

Тема 1. Границя функції

План:

1.1. Визначення границі функції. Теореми про границі. Нескінченно мала та нескінченно велика величини.

1.2. Перша та друга чудові границі.

Тема 2. Диференціальне числення

План:

2.1. Визначення похідної функції. Геометричний та фізичний зміст похідної. Диференціал функції. Правила та формули диференціювання. Таблиця похідних елементарних функцій. Похідна складеної функції.

2.2. Похідні вищих порядків. Застосування похідної для дослідження функцій на екстремум.

2.3. Функція багатьох змінних. Частинна похідна. Повний диференціал. Екстремум функції двох змінних.

Тема 3. Інтегральне числення

План:

3.1. Невизначений інтеграл. Властивості невизначеного інтеграла. Основні формули інтегрального числення. Методи інтегрування.

3.2. Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбніца. Властивості визначеного інтегралу. Застосування визначеного інтегралу.

Тема 4. Диференціальні рівняння

План:

4.1. Основні поняття теорії диференціальних рівнянь.

4.2. Диференціальні рівняння першого порядку з відокремленими змінними. Однорідні та лінійні диференціальні рівняння першого порядку.

4.3. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку з постійними коефіцієнтами.

Тема 5. Основи теорії ймовірності

План:

5.1. Випадкова подія. Статистичне та класичне визначення ймовірності випадкової події.

5.2. Умовна ймовірність. Теореми додавання та множення ймовірностей.

5.3. Формула повної ймовірності.

Тема 6. Випадкові величини

План:

6.1. Випадкові величини та їх загальні характеристики. Числові характеристики: математичне сподівання, дисперсія, стандартне відхилення.

6.2. Основні закони розподілу дискретних (біноміальний; Пуассона; геометричний) та неперервних (рівномірний неперервний; показниковий; нормальний) випадкових величин.

Тема 7. Описова математична статистика

План:

7.1. Генеральна і вибіркова сукупність. Дискретний варіаційний ряд. Інтервальний варіаційний ряд. Полігон та гістограма частот. Емпірична функція щільності.

7.2. Точкові та інтервальні оцінки характеристик досліджуваної ознаки.

Тема 8. Перевірка статистичних гіпотез. Дисперсійний аналіз

План:

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

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

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

Тема 9. Кореляційний та регресійний аналіз

План:

9.1. Кореляційна залежність.

9.2. Рівняння регресії. Емпірична лінія регресії.

9.3. Оцінка коефіцієнта кореляції за даними вибірки та аналіз його значущості.

7. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
		Фм (5,5)і, Фм (4,5)снд	Фм (5,5)і, Фм (4,5)снд
<i>Математичний аналіз</i>			
1.	Границя функції	2	1
2.	Диференціальне числення	2	1
3.	Інтегральне числення	2	1
4.	Диференціальні рівняння	2	-
<i>Теорія ймовірностей і математична статистика</i>			
5.	Основи теорії ймовірності	2	1
6.	Випадкові величини	2	-
7.	Описова математична статистика	2	-
8.	Перевірка статистичних гіпотез. Дисперсійний аналіз	2	-
9.	Кореляційний та регресійний аналіз	2	-
Усього годин		18	4

Плани семінарських занять

Тема 1. Границя функції

Ціль заняття: сприяти загальному розвитку знань студентів щодо історії виникнення чисел, зокрема комплексних, дати поняття чисел Фібоначчі та навести приклади їхнього застосування в медицині та біології, закріпити знання щодо границі функції.

План:

- 1.1. Історія чисел. Поняття комплексного числа.
- 1.2. Поняття про функцію. Основні елементарні функції.
- 1.3. Поняття числової послідовності. Числа Фібоначчі.
- 1.4. Перша та друга видатні границі.

Тема 2. Диференціальне числення

Ціль заняття: навести історичні довідки щодо розвитку диференційного числення, розкрити хімічний та біологічний зміст похідної, навести приклади диференціального числення у фармації.

План:

- 2.1. Історія розвитку диференціального числення. Хімічний та біологічний зміст похідної.
- 2.2. Застосування диференціального числення в фармацевтичній галузі.
- 2.3. Застосування диференціала для лінійної апроксимації функції та наближених обчислень.
- 2.4. Застосування диференціала для оцінки граничної похибки посередніх вимірювань.

Тема 3. Інтегральне числення

Ціль заняття: навести історичні довідки щодо розвитку інтегрального числення та навести приклади застосування інтегрального числення для розв'язання задач з фізики, біології, медицини.

План:

- 3.1. Історія розвитку інтегрального числення.
- 3.2. Невласні інтеграли та їх застосування.
- 3.3. Застосування інтегрального числення для розв'язання задач з фізики, біології, медицини.

Тема 4. Диференціальні рівняння

Ціль заняття: навести приклади моделювання процесів у біофізиці, хімії, фармакокінетики диференціальними рівняннями, аналізувати розв'язки диференціальних рівнянь як причинно-наслідкові зв'язки між досліджуваними ознаками.

План:

- 4.1. 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.

Тема 5. Основи теорії ймовірності

Ціль заняття: навести історичні довідки щодо розвитку теорії ймовірності, сформулювати основні проблеми теорії ймовірностей у фармацевтичній галузі.

План:

- 5.1. Історія розвитку теорії ймовірностей.
- 5.2. Проблеми використання означення ймовірності.
- 5.3. Сучасні проблеми теорії ймовірності.

Тема 6. Випадкові величини

Ціль заняття: використовувати теорію ймовірностей для аналізу медико-біологічних ознак, які розглядаються як випадкові величини, засвоїти основні положення щодо локальної та інтегральної теореми Лапласа, а також щодо закону великих чисел Чебишева.

План:

- 6.1. Локальна та інтегральна теорема Лапласа.
- 6.2. Закон великих чисел Чебишева.

Тема 7. Описова математична статистика

Ціль заняття: навести історичні довідки щодо виникнення математичної статистики як науки, заслухати доповіді та означити основні питання щодо використання математичної статистики.

План:

- 7.1. Історія виникнення математичної статистики як наук.
- 7.2. Використання методів математичної статистики в біології та медицині.

Тема 8. Перевірка статистичних гіпотез. Дисперсійний аналіз

Ціль заняття: ознайомити студентів з основами формулювання гіпотез, а також використанням методів однофакторного дисперсійного аналізу при обробці результатів хіміко-фармацевтичних досліджень.

План:

- 8.1. Основні поняття однофакторного дисперсійного аналізу.
- 8.2. Застосування методів однофакторного дисперсійного аналізу у медичних дослідженнях.

Тема 9. Кореляційний та регресійний аналіз

Ціль заняття: визначити істотність дії рівнів фактора на досліджувану ознаку за допомогою дисперсійного аналізу, ознайомити студентів з моделлю лінійної та криволінійної залежностей, навести приклади.

План:

- 9.1. Моделювання лінійної взаємозалежності ознак від факторів: аналіз значущості лінійного кореляційного зв'язку на основі дисперсійного аналізу; інтервальне оцінювання параметрів моделі та прямої найменших квадратів.
- 9.2. Моделювання криволінійної залежності ознак від факторів: криволінійні моделі регресії (параболічна; експонентна; логарифмічна; гіперболічна).

8. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
		Фм (5,5)і, Фм (4,5)снд	Фм (5,5)і, Фм (4,5)снд
<i>Математичний аналіз</i>			
1.	Границя функції	2	-
2.	Диференціальне числення	6	2
3.	Інтегральне числення	6	2
4.	Диференціальні рівняння	4	2
<i>Теорія ймовірностей і математична статистика</i>			
5.	Основи теорії ймовірності	4	1
6.	Випадкові величини	8	1
7.	Описова математична статистика	2	1
8.	Перевірка статистичних гіпотез. Дисперсійний аналіз	2	2
9.	Кореляційний та регресійний аналіз	2	1
Усього годин		36	12

Плани практичних занять

Тема 1. Границя функції

Ціль заняття: формувати базові відомості про функції та границі функцій. Набути практичних навичок для розрахунків границь, порівняння нескінченно малих і нескінченно великих функцій, розрахунків параметрів асимптот графіків функцій.

План:

- 1.1. Поняття границі функції. Нескінченно мала і велика величини.
- 1.2. Основні теореми про границі. Розкриття невизначеностей.
- 1.3. Порівняння нескінченно малих величин. Неперервність функції. Точки розриву.
- 1.4. Приклади неперервних функцій в медицині та біології.

Тема 2. Диференціальне числення

Ціль заняття: засвоїти поняття похідної та диференціала функції та їх механічний зміст, основні правила диференціювання простих і складених функцій. Набути практичних навичок у диференціюванні функцій і його застосуваннях: дослідженні поведінки функції за допомогою диференціального числення, наближених обчисленнях приросту і значень функції. Оволодіти навичками застосування правила Лопітала для обчислення границь функції. Опанувати основними положеннями диференціального числення функції багатьох змінних: поняття n -вимірного простору; функції багатьох змінних, як поверхні в n -вимірному (двовимірному) просторі; повний і частинні прирости функції; частинні похідні; повний і частинні диференціали. Набути практичних навичок у диференціюванні функції багатьох змінних, використання повного диференціала для оцінки граничної похибки непрямих вимірювань.

План:

- 2.1. Похідна суми, добутку, частки функцій. Похідна складеної функції.
- 2.2. Похідна вищих порядків.
- 2.3. Задачі на геометричний та фізичний зміст похідної.
- 2.4. Диференціал функції. Диференціали вищих порядків.
- 2.5. Застосування похідної для визначення інтервалів монотонності, екстремумів функцій.
- 2.6. Застосування похідної для визначення інтервалів опуклості кривої та точок перегину.
- 2.7. Правило Лопітала.
- 2.8. Задачі оптимізації у фармації та медицині.
- 2.9. Знаходження частинних похідних першого та вищих порядків.
- 2.10. Розрахунки частинних та повного диференціалів функцій та їх порівняння з відповідними приростами функції.
- 2.11. Застосування повного диференціала: для лінійної апроксимації функції, наближених обчислень та граничної похибки посередніх вимірювань.
- 2.12. Градієнт функції.

Тема 3. Інтегральне числення

Ціль заняття: сформувати базові відомості про невизначений інтеграл та його властивості. Набути практичних навичок інтегрування безпосереднім методом, методом заміни змінної і частинами. Сформувати базові відомості про визначений інтеграл та його властивості. Набути практичних навичок застосування формули Ньютона-Лейбніца. Оволодіти методом заміни змінної та частинами у визначеному інтегралі.

План:

- 3.1. Безпосереднє інтегрування.
- 3.2. Інтегрування методом заміни змінної.
- 3.3. Метод інтегрування частинами.
- 3.4. Обчислення визначених інтегралів за формулою Ньютона-Лейбніца.
- 3.5. Метод заміни змінної та частинами у визначеному інтегралі.
- 3.6. Застосування визначеного інтегралу для обчислення середнього значення функції та площі плоскої фігури.

Тема 4. Диференціальні рівняння

Ціль заняття: оволодіти базовими відомостями теорії диференціальних рівнянь: диференціальне рівняння, порядок рівняння, загальний і частинний розв'язки, методи розв'язку диференціальних рівнянь першого і другого порядків. Набути практичних навичок у знаходженні загальних і частинних розв'язків диференціальних рівнянь першого порядку: з відокремленими

змінними, лінійних і однорідних диференціальних рівнянь другого порядку зі сталими коефіцієнтами і моделюванні процесів у біофізиці, хімії, фармакокінетики диференціальними рівняннями.

План:

4.1. Диференціальні рівняння першого порядку з відокремленими змінними. Знаходження загальних та частинних розв'язків.

4.2. Однорідні диференціальні рівняння першого порядку. Знаходження загальних та частинних розв'язків.

4.3. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Знаходження загальних та частинних розв'язків.

4.4. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку з сталими коефіцієнтами.

Тема 5. Основи теорії ймовірності

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

План:

5.1. Алгебра подій. Класичне означення ймовірності.

5.2. Основні формули комбінаторики. Теореми множення ймовірностей.

5.3. Теореми додавання та множення ймовірностей. Ймовірність протилежної події.

5.4. Формула повної ймовірності. Формула Байеса.

Тема 6. Випадкові величини

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 і неперервних випадкових величин; обчислення основних характеристик: математичного сподівання, дисперсії і середнього квадратичного відхилення, а також ймовірності значень випадкових величин. Оволодіти основними відомостями про закони розподілу: біноміального; Пуассона; рівномірного; показникового; нормального.

План:

6.1. Дискретні випадкові величини. Ряд розподілу. Закон розподілу дискретних випадкових величин. Функція розподілу дискретної випадкової величини. Розрахунки характеристик розподілу: математичне сподівання, дисперсія, стандартне відхилення.

6.2. Неперервні випадкові величини. Функції розподілу та щільності розподілу випадкової величини. Розрахунки ймовірностей випадкових величин за функцією розподілу. Розрахунок ймовірностей випадкової величини за функцією щільності. Розрахунки математичного сподівання та дисперсії неперервної випадкової величини за заданою функцією щільності.

6.3. Розв'язування задач на основі біноміального закону розподілу.

6.4. Застосування апроксимаційних формул Муавра-Лапласа та формули Пуассона.

6.5. Задачі на рівномірний, експонентний закони розподілу.

6.6. Задачі на нормальний закон розподілу. Використання таблиць стандартного нормального розподілу.

Тема 7. Описова математична статистика

Ціль заняття: сформулювати базові відомості про задачі математичної статистики, вибіркового методу, варіаційний ряд; емпіричну функції розподілу і щільності розподілу. Набути практичні навички у формуванні ряду, побудові емпіричної функції розподілу і гістограми і їх графічних уявлень. Усвідомити поняття статистичного оцінювання параметрів розподілу, знати основні властивості оцінок та формули розрахунку незміщених оцінок математичного сподівання і дисперсії. Сформулювати відомості про інтервальне оцінювання параметрів нормально розподіленої ознаки. Вміти розраховувати точкові та інтервальні оцінки параметрів нормально розподіленої ознаки.

План:

7.1. Побудова дискретного варіаційного ряду. Побудова інтервального варіаційного ряду, емпіричної функції розподілу, емпіричної функції щільності розподілу. Графічне представлення варіаційних рядів.

7.2. Перевірка вибірки на однорідність.

7.3. Розрахунок точкових оцінок математичного сподівання, дисперсії, стандартного відхилення та стандартного відхилення середнього.

7.4. Визначення вірогідного інтервалу для математичного сподівання, дисперсії та стандартного відхилення дискретно розподіленої ознаки, для нормально розподіленої ознаки.

Тема 8. Перевірка статистичних гіпотез. Дисперсійний аналіз

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:

8.1. Статистична перевірка гіпотез: щодо дисперсії та математичного сподівання нормально розподілених генеральних сукупностей.

8.2. Перевірка статистичних гіпотез про вид розподілу.

8.3. Основні поняття дисперсійного аналізу.

Тема 9. 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:

9.1. Розрахунок оцінки коефіцієнта кореляції та аналіз значущості лінійного кореляційного зв'язку.

9.2. Моделювання взаємозв'язку між ознаками та факторами на основі методу найменших квадратів.

9.3. Лінійна модель регресії. Аналіз значущості лінійної залежності на основі дисперсійного аналізу.

9. Теми лабораторних занять

Лабораторний практикум непередбачено робочим навчальним планом

10. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
		Фм (5,5)і, Фм (4,5)снд	Фм (5,5)і, Фм (4,5)снд
<i>Математичний аналіз</i>			
1.	Границя функції	6	6
2.	Диференціальне числення	2	9
3.	Інтегральне числення	2	9
4.	Диференційні рівняння	2	9
<i>Теорія ймовірностей і математична статистика</i>			
5.	Основи теорії ймовірності	12	9
6.	Випадкові величини	10	9
7.	Описова математична статистика	4	9
8.	Перевірка статистичних гіпотез. Дисперсійний аналіз	2	12
9.	Кореляційний та регресійний аналіз	2	11
Усього годин		42	83

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 $\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}, \infty-\infty, 0-\infty$).
 3. 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 сталими коефіцієнтами).
- У змістовному модулі 2.*
10. Завдання на знаходження ймовірності випадкової події.
 11. Завдання на побудову закону розподілу дискретних випадкових величин та знаходження їх числових характеристик.
 12. Завдання на визначення функції розподілу, функції щільності розподілу неперервної випадкової величини та знаходження її числових характеристик.
 13. Завдання на знаходження математичного сподівання та дисперсії за основними законами розподілу дискретних та неперервних випадкових величин.
 14. Розв'язання завдань на знаходження вибіркового середнього та виправленої дисперсії.
 15. Завдання на визначення довірчих інтервалів щодо математичного сподівання та дисперсії.
 16. Завдання на обчислення коефіцієнту кореляції між випадковими величинами x та y .
 17. Завдання на визначення рівняння регресії y на x .
 18. Завдання на оцінку параметрів регресійної моделі методом найменших квадратів.

11. Індивідуальні завдання

У змістовному модулі 1.

1. Завдання на обчислення границь функції (перша та друга границі, правило Лопітала)
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 похибка).

У змістовному модулі 2.

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.

12. Методи, методики 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 проєктів для забезпечення міжпредметної інтеграції;

- *методики навчання* згідно методів навчання дисципліни;
- *технології навчання*:
- інтерактивні (відеолекції; лекції з презентаціями).

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. Схема нарахування та розподіл балів

Поточне тестування та самостійна робота									Підсумковий контроль	Сума
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2						
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	40	100
4	8	10	8	6	10	6	4	4		
30				30						
60										

16. Методичне забезпечення

1. Робоча навчальна програма дисципліни.
2. Підручник.
3. Навчальний посібник.
4. Комплект мультимедійних презентацій лекцій.
5. Опорний конспект лекцій з дисципліни.
6. Методичні рекомендації та розробки для викладача.
7. Методичні матеріали для самостійної роботи студентів.
8. Методичні вказівки до практичних занять для студентів.
9. Тестові та контрольні завдання до практичних занять.
10. 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: навч. посібник. / Ф.Г. Дягілева, Г.В. Жиронкіна, В.О. Тіманюк, Б.Ф. Горбуненко. – Х. : НФАУ, 2001. – 84с.
3. 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.

Допоміжна:

1. Боровиков В.П. STATISTICA – статистический анализ и обработка данных в среде Windows / В.П. Боровиков, И.П. Боровиков. – М. : ИИД “Филинь”, 1998. – 608 с.
2. Дюк В. Обработка данных на ПК в примерах / В. Дюк. – Мпб. : Питер, 1997. – 240с.
3. Колде Я.К. Практикум по теории вероятностей и математической статистике / Я.К. Колде. – М. : Высш. шк., 1991. – 157 с.
4. Лобоцкая Н.Л. Высшая математика / Н.Л. Лобоцкая. – Минск : Высш. шк., 1987. – 319 с.
5. Медична і біологічна фізика. Т.1 / Під ред. проф. О.В. Чалого. – К. : Віпол, 1999.
6. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике / В.П. Минорский. – М. : Наука., 1987. – 352 с.
7. Свердан П.Л. Вища математика. Аналіз інформації у математиці та медицині : підручник / П.Л. Свердан. – Львів : Світ, 1998.
8. Чалий О.В. Вища математика: навч. посібник / О.В. Чалий, Н.В. Стучинська, А.В. Меленевська. – К. : Техніка, 2001. – 204 с.
9. Шипачев В.С. Высшая математика / В.С. Шипачев. – М. : Высш. шк., 1990. – 479 с.

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

1. Центр дистанційних технологій навчання НФАУ. Режим доступу: <http://nuph.edu.ua/centr-distancijnih-tehnologijj-navcha/>.
2. Репозиторий ВГМУ. Режим доступу: <http://elib.vsmu.by/handle/123/228>.