



МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра фізики

ВИЩА МАТЕМАТИКА

**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 Технології фармацевтичних препаратів
(найменування освітньої програми)
спеціалізації (й) _____
(найменування спеціалізації, за наявності)

Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика» спеціальності 226 «Фармація» освітньої програми “Технології фармацевтичних препаратів” для студентів 1 курсу.

Розробник: Кайдаш М.В., доцент кафедри фізики, канд. ф.-м. наук.

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» 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 фармацевтичних препаратів»

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» вивчається на першому і другому роках навчання.

Програма приведена у відповідність до наказу МОН України № 47 від 26.01.2015 «Про особливості формування навчальних планів» і структурована на 6 змістовних модулів.

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Вища математика» є знання з вищої математики, теорії ймовірностей та математичної статистики, що використовуються при розробці технологій фармацевтичних препаратів.

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

Міждисциплінарні зв'язки. «Вища математика» як навчальна дисципліна інтегрується з такими дисциплінами як фізика, медична хімія, медична біологія, технологія лікарських засобів, організація економіки у фармації тощо, а також закладає фундамент для вивчення студентами 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 255 годин 8,5 кредитів ЄКТС.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Вища математика» є поглиблення і вдосконалення знань, вмінь і практичних навичок студентами-фармацевтами для оцінювання фізичних та фармацевтичних процесів через математичний і статистичний аналіз.

У процесі вивчення дисципліни «Вища математика» 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» 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;
- 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» 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 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 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 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.

володіти:

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

4. Структура навчальної дисципліни

4.1. Для денної форми навчання

Назви змістових модулів і тем	Обсяг у годинах					
	Денна форма					
	ТФП(4,0) / ТФП(5,0)					
	усього	у тому числі				
л		сем	пз	лаб	с/р	
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. Математичний аналіз						
Тема 1. Неперервність функції.	11/11	1/1	2/2	4/4	–	4/4
Тема 2. Диференціальне числення функції однієї змінної	11/11	1/1	2/2	4/4	–	4/4
Тема 3. Диференціальне числення функції багатьох змінних	10/10	1/1	1/1	4/4	–	4/4
Тема 4. Невизначений інтеграл та його властивості. Методи обчислення	11/11	1/1	2/2	4/4	–	4/4
Тема 5. Визначений інтеграл та його застосування	8,5/8,5	0,5/0,5	1/1	4/4	–	3/3
Тема 6. Невласний інтеграл. Дослідження на збіжність	8,5/8,5	0,5/0,5	1/1	3/3	–	4/4
Разом за змістовим модулем 1	60/60	5/5	9/9	23/23	–	23/23
Змістовий модуль 2. Диференційні рівняння						
Тема 7. Диференційні рівняння першого порядку	19/19	1/1	3/3	7/7	–	8/8
Тема 8. Диференційні рівняння вищих порядків	22/22	2/2	3/3	8/8	–	9/9
Тема 9. Диференціальні рівняння математичної фізики	19/19	1/1	3/3	7/7	–	8/8
Разом за змістовим модулем 2	60/60	4/4	9/9	22/22	–	25/25
Підсумковий модульний контроль						
Разом за семестр 1	120/120	9/9	18/18	45/45	–	48/48
Змістовий модуль 3. Лінійна алгебра та аналітична геометрія						
Тема 10. Матриці та операції над ними	11/11	2/2	2/2	3/3	–	4/4
Тема 11. Визначник та його властивості	13/13	2/2	2/2	4/4	–	5/5
Тема 12. Системи лінійних однорідних рівнянь з невідомими. Методи розв'язання	11/11	1/1	1/1	4/4	–	5/5
Тема 13. Аналітична геометрія на площині	13/13	2/2	2/2	4/4	–	5/5
Тема 14. Аналітична геометрія в просторі	12/12	2/2	2/2	3/3	–	5/5
Разом за змістовим модулем 3	60/60	9/9	9/9	18/18	–	24/24
Змістовий модуль 4. Теорія ймовірностей і математична статистика						
Тема 15. Випадкові події. Алгебра подій	11/11	1/2	1/2	4/2	–	5/5
Тема 16. Випадкові величини	13/12	2/2	2/2	4/3	–	5/5
Тема 17. Описова математична статистика	13/12	2/2	2/2	4/3	–	5/5
Тема 18. Точкові та інтервальні оцінки	12/12	2/2	2/2	3/3	–	5/5
Тема 19. Перевірка статистичних гіпотез	12/13	2/2	2/2	3/3	–	5/6
Тема 20. Дисперсійний та регресійний аналіз	14/15	2/3	2/3	4/3	–	6/6
Разом за змістовим модулем 4	75/75	11/13	11/13	22/17	–	31/32
Підсумковий модульний контроль						
Разом за семестр 2	135/135	20/22	20/22	40/35	–	55/56
Усього годин	255/255	29/31	38/40	85/80	–	103/104

4.2. Для заочної форми навчання

Назви змістових модулів і тем	Обсяг у годинах					
	Заочна форма					
	ТФП(4,5), ТФП(5,5)					
	усього	у тому числі				
л		сем	пз	лаб	с/р	
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. Математичний аналіз та елементи лінійної алгебри						
Тема 1. Неперервність функції.	11,7	0,5	0,2	1	–	10
Тема 2. Диференціальне числення функції однієї змінної	12,7	0,5	0,2	1	–	11
Тема 3. Диференціальне числення функції багатьох змінних	12,7	0,5	0,2	1	–	11
Тема 4. Невизначений інтеграл та його властивості. Методи обчислення	12,7	0,5	0,2	1	–	11
Тема 5. Визначений інтеграл та його застосування	12,7	0,5	0,2	1	–	11
Тема 6. Невласний інтеграл. Дослідження на збіжність	12,7	0,5	0,2	1	–	11
Тема 7. Диференційні рівняння першого порядку	12,7	0,5	0,2	1	–	11
Тема 8. Диференційні рівняння вищих порядків	12,7	0,5	0,2	1	–	11
Тема 9. Диференціальні рівняння математичної фізики	12,7	0,5	0,2	1	–	11
Тема 10. Матриці та операції над ними	12,7	0,5	0,2	1	–	11
Тема 11. Визначник та його властивості	12,7	0,5	0,2	1	–	11
Тема 12. Системи лінійних однорідних рівнянь з невідомими. Методи розв'язання	12,7	0,5	0,2	1	–	11
Тема 13. Аналітична геометрія на площині	14,3	1	0,3	2	–	11
Тема 14. Аналітична геометрія в просторі	14,3	1	0,3	2	–	11
Разом за змістовим модулем 1	180	8	3	16	–	153
Підсумковий модульний контроль						
Змістовий модуль 2. Теорія ймовірностей і математична статистика						
Тема 15. Випадкові події. Алгебра подій	11,65	0,5	0,15	1	–	10
Тема 16. Випадкові величини	11,65	0,5	0,15	1	–	10
Тема 17. Описова математична статистика	12,65	0,5	0,15	1	–	11
Тема 18. Точкові та інтервальні оцінки	12,65	0,5	0,15	1	–	11
Тема 19. Перевірка статистичних гіпотез	13,2	1	0,2	1	–	11
Тема 20. Дисперсійний та регресійний аналіз	13,2	1	0,2	1	–	11
Разом за змістовим модулем 2	75	4	1	6	–	64
Підсумковий модульний контроль						
Усього годин	255	12	4	22		217

5. Зміст програми навчальної дисципліни

Тема 1. Неперервність 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 і нескінченно великі функції. Правила знаходження границь. Неперервність функції, основні властивості неперервних функцій.

Тема 2. Диференціальне числення однієї змінної.

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.

Тема 3. Диференціальне числення багатьох змінних.

Функція багатьох змінних, повний і 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 4. Невизначений інтеграл і його властивості. Методи обчислення.

Основні властивості невизначеного інтегралу, таблиця основних інтегралів. Методи інтегрування: безпосередній, заміни змінної, частинами.

Тема 5. Визначений інтеграл та його застосування.

Визначений інтеграл і його властивості. Формула Ньютона-Лейбніца. 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 6. Невласний інтеграл. Дослідження на збіжність

Невласний інтеграл 1го роду. Невласний інтеграл 2го роду. Збіжність невластного інтегралу.

Тема 7. Диференціальні рівняння першого порядку

Основні поняття. Диференціальні рівняння першого порядку, загальний розгляд. Диференціальні рівняння першого порядку з відокремленими змінними. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку.

Тема 8. Диференціальні рівняння вищих порядків

Лінійні однорідні диференціальні рівняння вищих порядків зі сталими коефіцієнтами і правою частиною спеціального вигляду.

Тема 9. Диференціальні рівняння математичної біофізики

Моделювання процесів лінійними диференціальними рівняннями першого порядку: радіоактивний розпад, закон охолодження, моделі динаміки розмноження. Однокамерна фармакокінетична модель.

Тема 10. Матриці та операції над ними

Основні операції над матрицями. Ранг матриці. Обчислення оберненої матриці.

Тема 11. Визначник та його властивості

Властивості та методи обчислення визначників другого, третього та n -го порядків.

Тема 12. Системи лінійних однорідних рівнянь з невідомими. Методи розв'язання

Правило Крамера. Метод Гауса розв'язання системи лінійних однорідних рівнянь. Матричний метод розв'язання системи лінійних однорідних рівнянь. Фундаментальна система рішень.

Тема 13. Аналітична геометрія на площині

Поняття вектора. Лінійні операції над векторами. Скалярний, векторний, мішаний добутки векторів. Рівняння прямої на площині. Загальне рівняння прямої на площині. Рівняння прямої в просторі. Нормальне рівняння прямої на площині. Криві другого порядку.

Тема 14. Аналітична геометрія в просторі

Рівняння площини і прямої в просторі у векторній формі. Загальне рівняння площини в просторі. Взаємне розташування прямої і площини. Нормальне рівняння площини в просторі. Поверхні другого порядку

Тема 15. Випадкові події. Алгебра подій

Залежні та незалежні події, умовна ймовірність. Теорема множення ймовірностей. Теорема додавання для сумісних і несумісних подій. Схема незалежних повторних випробувань, формула Бернуллі.

Тема 16. Випадкові величини

Поняття дискретної випадкової величини. Закон і функція розподілу дискретної випадкової величини та їх властивості. Основні числові характеристики дискретних величин і 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. Рівномірний закон розподілу. Показниковий закон розподілу. Нормальний закон розподілу. Розподіли, які зв'язані з нормальними: Стюдента, Пірсона, Фішера-Снедекора.

Тема 17. Описова математична статистика

Задачі математичної статистики. Вибірковий метод. Варіаційний ряд. Емпірична функція розподілу і емпірична функція щільності розподілу.

Тема 18. Точкові та інтервальні оцінки

Точкове оцінювання математичного сподівання і дисперсії (вибіркова дисперсія і незміщена оцінка дисперсії). Інтервальне оцінювання середнього нормально розподіленої ознаки.

Тема 19. Перевірка статистичних гіпотез.

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.

Тема 20. Дисперсійний та регресійний аналіз

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

№ з/п	Назва теми	Кількість годин		
		Денна форма		Заочна форма
		ТФП(4,0)	ТФП(5,0)	ТФП(4,5), ТФП(5,5)
1.	Неперервність функції.	1	1	0,5
2.	Диференціальне числення функції однієї змінної	1	1	0,5
3.	Диференціальне числення функції багатьох змінних	1	1	0,5
4.	Невизначений інтеграл та його властивості. Методи обчислення	1	1	0,5
5.	Визначений інтеграл та його застосування	0,5	0,5	0,5
6.	Невласний інтеграл. Дослідження на збіжність	0,5	0,5	0,5
7.	Диференційні рівняння першого порядку	1	1	0,5
8.	Диференційні рівняння вищих порядків	2	2	0,5
9.	Диференціальні рівняння математичної фізики	1	1	0,5
10.	Матриця та операції над ними	2	2	0,5
11.	Визначник та його властивості	2	2	0,5
12.	Системи лінійних однорідних рівнянь з невідомими. Методи розв'язання	1	1	0,5
13.	Аналітична геометрія на площині	2	2	1
14.	Аналітична геометрія в просторі	2	2	1
15.	Випадкові події. Алгебра подій	1	2	0,5
16.	Випадкові величини	2	2	0,5
17.	Описова математична статистика	2	2	0,5
18.	Точкові та інтервальні оцінки	2	2	0,5
19.	Перевірка статистичних гіпотез	2	2	1
20.	Дисперсійний та регресійний аналіз	2	3	1
Усього годин		29	31	12

Плани лекцій**Тема 1. Неперервність функції**

План:

- 1.1. Визначення границі функції. Теорема про границі. Нескінченно мала та нескінченно велика величини.
- 1.2. Пеша та друга чудові границі.
- 1.3. Правобічна та лівобічна границі.
- 1.4. Основні властивості неперервних функцій

Тема 2. Диференціальне числення функції однієї змінної

План:

- 2.1. Визначення похідної функції. Геометричний та фізичний зміст похідної. Диференціал функції.
- 2.2. Правила та формули диференціювання. Таблиця похідних елементарних функцій.
- 2.3. Похідна складеної функції.
- 2.4. Похідні вищих порядків. Застосування похідної для дослідження функцій на екстремум.

Тема 3. Диференціальне числення функції багатьох змінних

План:

- 3.1. Частинна похідна функції багатьох змінних.
- 3.2. Повний диференціал.
- 3.3. Екстремум функції двох змінних.

Тема 4. Невизначений інтеграл та його властивості. Методи обчислення

План:

- 4.1. Невизначений інтеграл. Властивості невизначеного інтеграла.
- 4.2. Основні формули інтегрального числення.
- 4.3. Методи інтегрування.

Тема 5. Невизначений інтеграл та його властивості. Методи обчислення

План:

- 5.1. Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбніца. Властивості визначеного інтегралу.
- 5.2. Застосування визначеного інтегралу для обчислення площин.

Тема 6. Невласний інтеграл. Дослідження на збіжність

План:

- 6.1. Невласний інтеграл 1го роду. Невласний інтеграл 2го роду.
- 6.2. Збіжність невластного інтегралу

Тема 7. Диференціальні рівняння першого порядку

План:

- 7.1. Основні поняття теорії диференційних рівнянь.
- 7.2. Диференціальні рівняння першого порядку з відокремленими змінними.
- 7.3. Однорідні диференціальні рівняння першого порядку.
- 7.4. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку.

Тема 8. Диференціальні рівняння вищих порядків

План:

- 8.1. Диференціальні рівняння другого порядку, що допускають зниження порядку.
- 8.2. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку з постійними коефіцієнтами.
- 8.3. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку з постійними коефіцієнтами і правою частиною спеціального вигляду.

Тема 9. Диференціальні рівняння математичної фізики

План:

- 9.1. Основні положення моделювання процесів лінійними диференціальними рівняннями.
- 9.2. Моделі радіоактивного розпаду, закон охолодження, моделі динаміки розмноження.

Тема 10. Матриці та операції над ними

План:

- 10.1. Основні операції над матрицями.
- 10.2. Ранг матриці
- 10.3. Обчислення оберненої матриці

Тема 11. Визначник та його властивості

План:

- 11.1. Обчислення визначників другого порядку та їх властивості
- 11.2. Обчислення визначників третього порядку
- 11.3. Обчислення визначників четвертого порядку

Тема 12. Системи лінійних однорідних рівнянь з невідомими. Методи розв'язання

План:

- 12.1. Правило Крамера розв'язання систем лінійних однорідних рівнянь.
- 12.2. Метод Гауса розв'язання систем лінійних однорідних рівнянь.
- 12.3. Матричний метод розв'язання систем лінійних однорідних рівнянь.

Тема 13. Аналітична геометрія на площині

План:

- 13.1. Поняття вектора. Лінійні операції над векторами.
- 13.2. Скалярний, векторний, мішаний добуток векторів.
- 13.3. Рівняння прямої на площині.
- 13.4. Рівняння прямої в просторі.
- 13.5. Нормальне рівняння прямої на площині.
- 13.6. Криві другого порядку.

Тема 14. Аналітична геометрія в просторі

План:

- 13.1. Рівняння площини і прямої в просторі.
- 13.2. Взаємне розташування прямої і площини.
- 13.3. Нормальне рівняння площини в просторі.
- 13.4. Поверхні другого порядку.

Тема 15. Випадкові події. Алгебра подій

План:

- 15.1. Випадкова подія. Статистичне та класичне визначення ймовірності випадкової події.
- 15.2. Умовна ймовірність. Теореми додавання та множення ймовірностей.
- 15.3. Формула повної ймовірності.

Тема 16. Випадкові величини

План:

- 16.1. Випадкові величини та їх загальні характеристики. Числові характеристики: математичне сподівання, дисперсія, стандартне відхилення.
- 16.2. Основні закони розподілу дискретних (біноміальний; Пуассона; геометричний) та неперервних (рівномірний неперервний; експоненціальний; нормальний) випадкових величин.

Тема 17. Описова математична статистика

План:

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

Тема 18. Точкові та інтервальні оцінки

План:

- 18.1. Точкові оцінки характеристик досліджуваної ознаки.
- 18.2. Інтервальні оцінки характеристик досліджуваної ознаки.

Тема 19. Перевірка статистичних гіпотез

План:

- 19.1. Формулювання гіпотез. Критерій перевірки.
- 19.2. Помилки першого і другого роду. Формулювання статистичного висновку.
- 19.3. Загальний розгляд перевірки гіпотез про рівність параметрів незалежних нормальних сукупностей.

Тема 20. Дисперсійний та регресійний аналіз

План:

- 20.1. Основні поняття дисперсійного аналізу: модель аналізу; формулювання гіпотез; план експерименту; критерії перевірки гіпотез; формулювання висновку.
- 20.2. Кореляційна залежність.
- 20.3. Рівняння регресії. Емпірична лінія регресії.
- 20.4. Оцінка коефіцієнта кореляції за даними вибірки та аналіз його значущості.

7. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин		
		Денна форма		Заочна форма
		ТФП(4,0)	ТФП(5,0)	ТФП(4,5), ТФП(5,5)
1.	Неперервність функції.	1	1	0,2
2.	Диференціальне числення функції однієї змінної	2	2	0,2
3.	Диференціальне числення функції багатьох змінних	1	1	0,2
4.	Невизначений інтеграл та його властивості. Методи обчислення	2	2	0,2
5.	Визначений інтеграл та його застосування	1	1	0,2
6.	Невласний інтеграл. Дослідження на збіжність	1	1	0,2
7.	Диференційні рівняння першого порядку	3	3	0,2
8.	Диференційні рівняння вищих порядків	3	3	0,2
9.	Диференціальні рівняння математичної фізики	3	3	0,2
10.	Матриця та операції над ними	2	2	0,2
11.	Визначник та його властивості	2	2	0,2
12.	Системи лінійних однорідних рівнянь з невідомими. Методи розв'язання	1	1	0,2
13.	Аналітична геометрія на площині	2	2	0,3
14.	Аналітична геометрія в просторі	2	2	0,3
15.	Випадкові події. Алгебра подій	1	2	0,15
16.	Випадкові величини	2	2	0,15
17.	Описова математична статистика	2	2	0,15
18.	Точкові та інтервальні оцінки	2	2	0,15
19.	Перевірка статистичних гіпотез	2	2	0,2
20.	Дисперсійний та регресійний аналіз	2	3	0,2
Усього годин		38	40	4

Плани семінарських занять
Тема 1. Неперервність 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 чудові границі.

Тема 2. Диференціальне числення однієї змінної

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

План:

- 2.1. Історія розвитку диференціального числення. Хімічний та біологічний зміст похідної.
- 2.2. Застосування диференційного числення в фармацевтичній галузі.

Тема 3. Диференціальне числення багатьох змінних

Ціль заняття: навести історичні довідки щодо розвитку диференційного числення, навести приклади диференційного числення у фармації.

План:

- 3.1. Застосування диференціала для лінійної апроксимації функції та наближених обчислень.
- 3.2. Застосування диференціала для оцінки граничної похибки посередніх вимірювань.

Тема 4. Невизначений інтеграл та його властивості. Методи обчислення

Ціль заняття: навести історичні довідки щодо розвитку інтегрального числення.

План:

- 4.1. Історія розвитку інтегрального числення.
- 4.2. Основні напрямки розвитку інтегрального числення.

Тема 5. Визначений інтеграл та його застосування

Ціль заняття: навести приклади застосування інтегрального числення для розв'язання задач з фізики, біології, медицини.

План:

- 5.1. Застосування інтегрального числення для розв'язання задач з фізики.
- 5.2. Застосування інтегрального числення для розв'язання задач з біології.
- 5.3. Застосування інтегрального числення для розв'язання задач з медицини.

Тема 6. Невласний інтеграл. Дослідження на збіжність

Ціль заняття: навести історичні довідки щодо виникнення невластних інтегралів та навести практичні приклади їх застосування.

План:

- 6.1. Історія виникнення невластних інтегралів.
- 6.2. Невласні інтеграли та їх застосування.

Тема 7. Диференціальні рівняння першого порядку

Ціль заняття: навести приклади моделювання процесів у біофізиці, хімії, фармакокінетики диференціальними рівняннями.

План:

- 7.1. Історичний огляд розвитку диференціальних рівнянь.
- 7.2. Моделювання фізичних процесів диференціальними рівняннями:

Тема 8. Диференціальні рівняння вищих порядків

Ціль заняття: аналізувати розв'язки диференціальних рівнянь як причинно-наслідкові зв'язки між досліджуваними ознаками.

План:

- 8.1. Моделювання кінетики хімічних реакцій диференціальними рівняннями.
- 8.2 Моделювання процесів охолодження тіла, дифузії, поглинання світла та іонізуючого випромінювання диференціальними рівняннями.

Тема 9. Диференціальні рівняння математичної біофізики

Ціль заняття: привести приклади моделювання процесів математичної фізики диференціальними рівняннями.

План:

- 9.1. Моделювання фармакокінетичних процесів диференціальними рівняннями.
- 9.2 Моделювання процесів елімінації диференціальними рівняннями.

Тема 10. Матриці та операції над ними

Ціль заняття: ознайомитись з основними елементами матриці. Засвоїти операції додавання і множення матриць. Набути практичних навичок розрахунків суми та добутку матриць.

План:

- 15.1. Матриця і її елементи.
- 15.2. Додавання матриць.
- 15.3. Множення матриць на число.
- 15.4. Множення матриць.

Тема 11. Визначник та його властивості

Ціль заняття: ознайомитись з основними елементами визначника. Засвоїти властивості визначників. Набути практичних навичок розрахунків визначників будь-якого порядку.

План:

- 15.1. Визначник та його елементи.
- 15.2. Мінор та алгебраїчне доповнення.
- 15.3. Обчислення визначників другого порядку.
- 15.4. Властивості визначників.
- 15.5. Обчислення визначників третього порядку.
- 15.6. Обчислення визначників будь-якого порядку.

Тема 12. Системи лінійних однорідних рівнянь з невідомими. Методи розв'язання

План:

Ціль заняття: ознайомитись з основними поняттями систем лінійних однорідних рівнянь. Набути практичних навичок розв'язання систем лінійних однорідних рівнянь .

- 12.1. Правило Крамера розв'язання систем лінійних однорідних рівнянь.
- 12.2. Метод Гауса розв'язання систем лінійних однорідних рівнянь.

12.3. Матричний метод розв'язання систем лінійних однорідних рівнянь.

Тема 13. Аналітична геометрія на площині

План:

Ціль заняття: засвоїти основні положення аналітичної геометрії на площині: вектора, прямої, площини, поверхонь другого порядку та їх властивостей. Набути практичних навичок опису прямої та площини на площині в аналітичному виді.

- 13.1. Поняття вектора. Лінійні операції над векторами.
- 13.2. Скалярний, векторний, мішаний добуток векторів.
- 13.3. Рівняння прямої на площині.
- 13.4. Рівняння прямої в просторі.
- 13.5. Нормальне рівняння прямої на площині.
- 13.6. Криві другого порядку.

Тема 14. Аналітична геометрія в просторі

План:

Ціль заняття: засвоїти основні положення аналітичної геометрії в просторі: прямої, площини, поверхонь другого порядку та їх властивостей. Набути практичних навичок опису прямої та площини в просторі в аналітичному виді.

- 13.1. Рівняння площини і прямої в просторі.
- 13.2. Взаємне розташування прямої і площини.
- 13.3. Нормальне рівняння площини в просторі.
- 13.4. Поверхні другого порядку.

Тема 15. Випадкові події. Алгебра подій

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

План:

- 15.1. Історія розвитку теорії ймовірностей.
- 15.2. Проблеми використання означення ймовірності.
- 15.3. Сучасні проблеми теорії ймовірності.

Тема 16. 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:

- 16.1. Локальна та інтегральна теорема Лапласа.
- 16.2. Закон великих чисел Чебишева.

Тема 17. 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:

- 17.1. Історія виникнення математичної статистики як наук.
- 17.2. Використання методів математичної статистики в біології та медицині.

Тема 18. Точкові та інтервальні оцінки

Ціль заняття: навести практичні приклади використання точкових та інтервальних оцінок для опису стохастичних процесів.

План:

- 18.1. Розрахунок точкових оцінок математичного сподівання, дисперсії, стандартного відхилення та стандартного відхилення середнього.
- 18.2. Визначення вірогідного інтервалу для математичного сподівання, дисперсії та стандартного відхилення дискретно розподіленої ознаки, для нормально розподіленої ознаки.

Тема 19. Перевірка статистичних гіпотез

Ціль заняття: сформулювати 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:

- 19.1. Статистична перевірка гіпотез: про дисперсію.
- 19.2. Статистична перевірка гіпотез про математичне сподівання.
- 19.3. Перевірка статистичних гіпотез про вид розподілу.

Тема 20. Дисперсійний та регресійний аналіз

Ціль заняття: ознайомити студентів з використанням методів однофакторного дисперсійного аналізу при обробці результатів хіміко-фармацевтичних досліджень; визначати істотність дії рівнів фактора на досліджувану ознаку за допомогою дисперсійного аналізу, ознайомити студентів з моделлю лінійної та криволінійної залежностей, навести приклади.

План:

- 20.1. Основні поняття однофакторного дисперсійного аналізу.
- 20.2. Застосування методів однофакторного дисперсійного аналізу у медичних дослідженнях.
- 20.3. Моделювання лінійної взаємозалежності ознак від факторів: аналіз значущості лінійного кореляційного зв'язку на основі дисперсійного аналізу; інтервальне оцінювання параметрів моделі та прямої найменших квадратів.
- 20.4. Моделювання криволінійної залежності ознак від факторів: криволінійні моделі регресії (параболічна; експонентна; логарифмічна; гіперболічна).

8. Темі практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин		
		Денна форма		Заочна форма
		ТФП(4,0)	ТФП(5,0)	ТФП(4,5), ТФП(5,5)
1.	Неперервність функції.	4	4	1
2.	Диференціальне числення функції однієї змінної	4	4	1
3.	Диференціальне числення функції багатьох змінних	4	4	1
4.	Невизначений інтеграл та його властивості. Методи обчислення	4	4	1
5.	Визначений інтеграл та його застосування	4	4	1
6.	Невласний інтеграл. Дослідження на збіжність	3	3	1
7.	Диференційні рівняння першого порядку	7	7	1
8.	Диференційні рівняння вищих порядків	8	8	1
9.	Диференціальні рівняння математичної фізики	7	7	1
10.	Матриця та операції над ними	3	3	1
11.	Визначник та його властивості	4	4	1
12.	Системи лінійних однорідних рівнянь з невідомими. Методи розв'язання	4	4	1
13.	Аналітична геометрія на площині	4	4	2
14.	Аналітична геометрія в просторі	3	3	2
15.	Випадкові події. Алгебра подій	4	2	1
16.	Випадкові величини	4	3	1
17.	Описова математична статистика	4	3	1
18.	Точкові та інтервальні оцінки	3	3	1
19.	Перевірка статистичних гіпотез	3	3	1
20.	Дисперсійний та регресійний аналіз	4	3	1
Усього годин		85	80	22

Плани практичних занять**Тема 1. Неперервність функції**

Ціль заняття: формувати базові відомості про неперервність функції і 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 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 диференціюванні функцій і його застосуваннях: дослідженні поведінки функції за допомогою диференціального числення, наближених обчисленнях приросту і значень функції. Оволодіти навичками застосування правила Лопіталя для обчислення границь функції.

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 Лопіталя.

Тема 3. Диференціальне числення функції багатьох змінних

Ціль заняття: 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:

- 3.1. Знаходження частинних похідних першого та вищих порядків.
- 3.2. Розрахунки частинних та повного диференціалів функцій та їх порівняння з відповідними приростами функції.
- 3.3. Застосування повного диференціала: для лінійної апроксимації функції, наближених обчислень та граничної похибки посередніх вимірювань.
- 3.4. Градієнт функції.
- 3.5. Задачі оптимізації у фармації та медицині.

Тема 4. Невизначений інтеграл та його властивості. Методи обчислення

Ціль заняття: сформулювати базові відомості про невизначений інтеграл та його властивості. Набути практичних навичок інтегрування безпосереднім методом, методом заміни змінної і частинами. Сформулювати 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:

- 4.1. Безпосереднє інтегрування.
- 4.2. Інтегрування методом заміни змінної.
- 4.3. Метод інтегрування частинами.

Тема 5. Визначений інтеграл та його застосування

Ціль заняття: Сформулювати 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:

- 5.1. Обчислення визначених інтегралів за формулою Ньютона-Лейбніца.
- 5.2. Метод заміни змінної та частинами у визначеному інтегралі.
- 5.3. Застосування визначеного інтегралу для обчислення середнього значення функції.
- 5.4. Застосування визначеного інтегралу для обчислення площі плоскої фігури.

Тема 6. Невласний інтеграл. Дослідження на збіжність

Ціль заняття: Сформулювати базові відомості про невластний інтеграл та його властивості. Набути практичних навичок дослідження на збіжність невластних інтегралів.

План:

- 6.1. Обчислення невластних інтегралів.
- 6.2. Дослідження на збіжність невластних інтегралів.

Тема 7. Диференціальні рівняння першого порядку

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

План:

- 7.1. Диференціальні рівняння першого порядку з відокремленими змінними. Знаходження загальних та частинних розв'язків.
- 7.2. Однорідні диференціальні рівняння першого порядку. Знаходження загальних та частинних розв'язків.
- 7.3. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Знаходження загальних та частинних розв'язків.

Тема 8. Диференціальні рівняння вищих порядків

Ціль заняття: Набути практичних навичок у знаходженні загальних і частинних розв'язків диференціальних рівнянь другого порядку зі сталими коефіцієнтами і моделюванні процесів у біофізиці, хімії, фармакокінетики диференціальними рівняннями.

План:

- 8.1. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку з постійними коефіцієнтами.
- 8.2. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку з постійними коефіцієнтами.
- 8.3. Моделювання процесів у біофізиці, хімії, фармакокінетики диференціальними рівняннями

Тема 9. Диференціальні рівняння математичної фізики

Ціль заняття: Набути практичних навичок у моделюванні процесів у біофізиці, хімії, фармакокінетиці диференціальними рівняннями.

План:

- 9.1. Моделювання процесів у біофізиці та хімії диференціальними рівняннями
- 9.2. Моделювання процесів у фармакокінетиці диференціальними рівняннями

Тема 10. Матриці та операції над ними

Ціль заняття: ознайомитись з основними елементами матриці. Засвоїти операції додавання і множення матриць. Набути практичних навичок розрахунків суми та добутку матриць.

План:

- 15.1. Матриця і її елементи.
- 15.2. Додавання матриць.
- 15.3. Множення матриць на число.
- 15.4. Множення матриць.

Тема 11. Визначник та його властивості

Ціль заняття: ознайомитись з основними елементами визначника. Засвоїти властивості визначників. Набути практичних навичок розрахунків визначників будь-якого порядку.

План:

- 15.1. Визначник та його елементи.
- 15.2. Мінор та алгебраїчне доповнення.
- 15.3. Обчислення визначників другого порядку.
- 15.4. Властивості визначників.
- 15.5. Обчислення визначників третього порядку.
- 15.6. Обчислення визначників будь-якого порядку.

Тема 12. Системи лінійних однорідних рівнянь з невідомими. Методи розв'язання

План:

Ціль заняття: ознайомитись з основними поняттями систем лінійних однорідних рівнянь. Набути практичних навичок розв'язання систем лінійних однорідних рівнянь .

- 12.1. Правило Крамера розв'язання систем лінійних однорідних рівнянь.
- 12.2. Метод Гауса розв'язання систем лінійних однорідних рівнянь.
- 12.3. Матричний метод розв'язання систем лінійних однорідних рівнянь.

Тема 13. Аналітична геометрія на площині

План:

Ціль заняття: засвоїти основні положення аналітичної геометрії на площині: вектора, прямої, площини, поверхонь другого порядку та їх властивостей. Набути практичних навичок опису прямої та площини на площині в аналітичному виді.

- 13.1. Поняття вектора. Лінійні операції над векторами.
- 13.2. Скалярний, векторний, мішаний добуток векторів.
- 13.3. Рівняння прямої на площині.
- 13.4. Рівняння прямої в просторі.
- 13.5. Нормальне рівняння прямої на площині.
- 13.6. Криві другого порядку.

Тема 14. Аналітична геометрія в просторі

План:

Ціль заняття: засвоїти основні положення аналітичної геометрії в просторі: прямої, площини, поверхонь другого порядку та їх властивостей. Набути практичних навичок опису прямої та площини в просторі в аналітичному виді.

- 13.1. Рівняння площини і прямої в просторі.
- 13.2. Взаємне розташування прямої і площини.
- 13.3. Нормальне рівняння площини в просторі.
- 13.4. Поверхні другого порядку.

Тема 15. Випадкові події. Алгебра подій

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, використання теореми додавання і множення ймовірностей, формули Бернуллі.

План:

- 15.1. Алгебра подій. Класичне означення ймовірності.
- 15.2. Основні формули комбінаторики. Теореми множення ймовірностей.
- 15.3. Теореми додавання та множення ймовірностей. Ймовірність протилежної події.
- 15.4. Формула повної ймовірності. Формула Байеса.

Тема 16. 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:

- 16.1. Дискретні випадкові величини. Ряд розподілу. Закон розподілу дискретних випадкових величин. Функція розподілу дискретної випадкової величини. Розрахунки характеристик розподілу: математичне сподівання, дисперсія, стандартне відхилення.
- 16.2. 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.
- 16.3. Розв'язування задач на основі біномного закону розподілу.
- 16.4. Застосування апроксимаційних формул Муавра-Лапласа та формули Пуассона.
- 16.5. Задачі на рівномірний, експонентний закони розподілу.
- 16.6. Задачі на нормальний закон розподілу. Використання таблиць стандартного нормального розподілу

Тема 17. Описова математична статистика

Ціль заняття: сформулювати 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. Усвідомити поняття статистичного оцінювання параметрів розподілу, знати основні

властивості оцінок та формули розрахунку незміщених оцінок математичного сподівання і дисперсії

План:

- 17.1. Побудова дискретного варіаційного ряду.
- 17.2. Побудова інтервального варіаційного ряду.
- 17.3. Побудова емпіричної функції розподілу, емпіричної функції щільності розподілу.
- 17.4. Графічне представлення варіаційних рядів.
- 17.5. Перевірка вибірки на однорідність.

Тема 18. Описова математична статистика

Ціль заняття: Сформувати відомості про інтервальне оцінювання параметрів нормально розподіленої ознаки та квантіль розподілу. Вміти розраховувати точкові та інтервальні оцінки параметрів нормально розподіленої ознаки.

План:

- 18.1. Розрахунок точкових оцінок математичного сподівання, дисперсії, стандартного відхилення та стандартного відхилення середнього.
- 18.2. Визначення вірогідного інтервалу для математичного сподівання, дисперсії та стандартного відхилення дискретно розподіленої ознаки, для нормально розподіленої ознаки.

Тема 19. Перевірка статистичних гіпотез.

Ціль заняття: сформувати 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:

- 19.1. Статистична перевірка гіпотез: про дисперсію.
- 19.2. Статистична перевірка гіпотез про математичне сподівання.
- 19.3. Перевірка статистичних гіпотез про вид розподілу.

Тема 20. Дисперсійний та регресійний аналіз

Ціль заняття: сформувати 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:

- 20.1. Розрахунок оцінки коефіцієнта кореляції та аналіз значущості лінійного кореляційного зв'язку.
- 20.2. Моделювання взаємозв'язку між ознаками та факторами на основі методу найменших квадратів.
- 20.3. Лінійна модель регресії. Аналіз значущості лінійної залежності на основі дисперсійного аналізу.

9. Лабораторних занять не передбачено робочим навчальним планом

10. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин		
		Денна форма		Заочна форма
		ТФП(4,0)	ТФП(5,0)	ТФП(4,5), ТФП(5,5)
1.	Неперервність функції.	4	4	10
2.	Диференціальне числення функції однієї змінної	4	4	11
3.	Диференціальне числення функції багатьох змінних	4	4	11
4.	Невизначений інтеграл та його властивості. Методи обчислення	4	4	11
5.	Визначений інтеграл та його застосування	4	4	11
6.	Невласний інтеграл. Дослідження на збіжність	3	3	11
7.	Диференційні рівняння першого порядку	8	8	11
8.	Диференційні рівняння вищих порядків	9	9	11
9.	Диференціальні рівняння математичної фізики	8	8	11

№ з/п	Назва теми	Кількість годин		
		Денна форма		Заочна форма
		ТФП(4,0)	ТФП(5,0)	ТФП(4,5), ТФП(5,5)
10.	Матриця та операції над ними	4	4	11
11.	Визначник та його властивості	5	5	11
12.	Системи лінійних однорідних рівнянь з невідомими. Методи розв'язання	5	5	11
13.	Аналітична геометрія на площині	5	5	11
14.	Аналітична геометрія в просторі	5	5	11
15.	Випадкові події. Алгебра подій	5	5	10
16.	Випадкові величини	5	5	10
17.	Описова математична статистика	5	5	11
18.	Точкові та інтервальні оцінки	5	5	11
19.	Перевірка статистичних гіпотез	5	6	11
20.	Дисперсійний та регресійний аналіз	6	6	11
Усього годин		103	104	217

Завдання для самостійної роботи

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

2. Розв'язання завдань на обчислення границь функції (розкриття невизначеностей $\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}, \infty - \infty, 0 - 0$). 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).

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

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).

5. Задачі на опис значень дискретної і неперервної випадкових величин функцією розподілу чи щільності розподілу та знаходження їх характеристик.
6. Задачі на оцінки законів розподілу для дискретних та неперервних випадкових величин.
7. Задачі на перевірку статистичних гіпотез.
8. 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 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 (*ісnum*)

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 (семестр 1)										Підсумковий контроль	Сума	
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2							
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9				
5	5	5	5	5	5	10	10	10		40	100	
30					30							
60												
Поточне тестування та самостійна робота (семестр 2)										Підсумковий контроль	Сума	
Змістовий модуль 3					Змістовий модуль 4							
T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20		
6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	40	100
30					30							
60												

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: 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. Лобозкая Н.Л. Высшая математика / Н.Л. Лобозкая. – 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>.