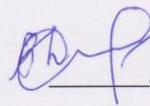


**Херсонський державний університет**  
**Факультет комп'ютерних наук, фізики та математики**  
**Кафедра алгебри, геометрії та математичного аналізу**

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Завідувач кафедри алгебри,  
геометрії та математичного  
аналізу



доцент Таточенко В.І.

« 03 » вересня 2018 р.

## **РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **ВИЩА МАТЕМАТИКА ТА СТАТИСТИКА**

**спеціальність** 226 Фармація, промислова фармація  
**освітня програма** Фармація, промислова фармація  
**факультет** Медичний

2018-2019 навчальний рік

Робоча програма Вища математика та статистика  
спеціальність 226 Фармація, промислова фармація, освітня програма  
Фармація, промислова фармація

**Розробник:**

**Кузьмич Людмила Василівна** – доцент кафедри алгебри, геометрії та математичного аналізу

Робоча програма **схвалено** на засіданні кафедри алгебри, геометрії та математичного аналізу  
Протокол від “03” вересня 2018 року № 2

Завідувач кафедри

Таточенко В.І.

(підпис)

(Таточенко В.І.)

(прізвище та ініціали)

## 2. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

**Мета курсу:** Сформувати систему знань з теорії диференціального й інтегрального числення, основ теорії ймовірностей та математичної статистики, якісного та кількісного математичного аналізу і набуття вмінь та практичних навичок їх виконання.

**Завдання курсу:**

**Теоретичні:**

1. Освоєння здобувачами освіти знань з теоретичних основ окремих розділів вищої математики, теорії ймовірностей і математичної статистики.
2. Оволодіння здобувачами освіти технікою виконання основних математичних операцій.
3. Забезпечення підготовчої теоретичної бази для оволодіння здобувачами освіти наступної спеціальної фармацевтичної дисципліни – фармацевтична хімія, а також отримання ними основних хімічних знань, необхідних для розуміння і засвоєння ряду медико-біологічних, хімічних та інших прикладних спеціальних дисциплін, що вивчаються в подальших курсах.

**Практичні:**

1. Уміти аналізувати фармацевтичну та медико-біологічну інформацію і розраховувати: - оптимальні умови процесу; похибки непрямих вимірювань; інтегральні характеристики; оцінки параметрів розподілу; критерії перевірки статистичних гіпотез; оцінки коефіцієнта кореляції та його значущість; оцінки параметрів моделі рівняння регресії.
2. Здійснювати всі види обліку в аптечних закладах, адміністративне діловодство. Здійснювати процеси товарознавчого аналізу, забезпечувати вхідний контроль якості лікарських засобів та документувати їх результати.
3. Розраховувати основні економічні показники діяльності аптечних закладів, а також податки та збори. Формувати усі види цін (оптово-відпускні, закупівельні та роздрібні) на лікарські засоби та вироби медичного призначення.
4. Навчитись організовувати і здійснювати загальне та маркетингове управління асортиментною, товарно-інноваційною, ціновою, збутовою та комунікативною політиками суб'єктів фармацевтичного ринку на основі результатів маркетингових досліджень та з урахуванням ринкових процесів на національному і міжнародному ринках.
5. Визначати основні органолептичні, фізико-хімічні, хімічні та фармако-технологічні показники лікарських засобів, обґрунтовувати та обирати методи для стандартизації, здійснювати статистичну обробку результатів згідно з вимогами Державної фармакопеї України.
6. Використовувати дані клінічних, лабораторних та інструментальних досліджень для здійснення моніторингу ефективності та безпеки застосування лікарських засобів.

**Компетентності**

**Загальні компетентності спеціальності (ЗК)**

**ЗК<sub>2</sub>.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

**ЗК<sub>4</sub>.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, здатність вчитися і бути сучасно навченим

**ЗК<sub>6</sub>.** Знання та розуміння предметної області та розуміння професії

**ЗК<sub>9</sub>.** Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій

**Програмні результати навчання** згідно з вимогами освітньої програми:

**ПРУ 1.** Застосовувати знання з загальних та фахових дисциплін у професійній діяльності, дотримуватись норм санітарно-гігієнічного режиму, вимог техніки безпеки та охорони середовища при здійсненні професійної діяльності. Проводити професійну діяльність у соціальній взаємодії оснований на гуманістичних і етичних засадах;

ідентифікувати майбутню професійну діяльність як соціально значущу для здоров'я людини.

**ПРУ 10.** Володіє різними методами кількісних розрахунків, що мають місце у професійній діяльності.

## **2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

На вивчення дисципліни відводиться 105 годин, що становить 3,5 кредити ЄКТС; з них: 18 год. відведено на лекції, 30 год. - практичні заняття, 42 год. – самостійна робота здобувачів освіти.

Програму дисципліни „Вища математика і статистика” структуровано на 2 модулі, які в свою чергу поділяються на 9 змістових модулів:

**Модуль 1.** Елементи математичного аналізу. Елементи теорії ймовірностей.

Змістові модулі:

1. Обчислення границь функцій. Диференціальне числення функції однієї змінної.
2. Диференціальне числення функції багатьох змінних.
3. Інтегральне числення.
4. Диференціальні рівняння.
5. Ймовірності випадкових подій. Аналіз випадкових величин.

**Модуль 2.** Теорія статистичних досліджень у фармації та медицині.

Змістові модулі:

6. Основні закони розподілу випадкових величин. Граничні закони теорії ймовірностей. Закони розподілу статистик вибірки.
7. Аналіз варіаційних рядів. Статистична перевірка гіпотез.
8. Однофакторний дисперсійний аналіз.
9. Кореляційний та регресійний аналіз.

Видами навчальних занять згідно з навчальним планом є: а) лекції; б) практичні заняття; в) самостійна робота здобувачів освіти; г) консультації.

Лекційний курс дисципліни „Вища математика і статистика” супроводжується практичними заняттями, які передбачають поруч з фронтальним розглядом теоретичних питань і розв’язуванням типових задач також індивідуальне вирішення практичних завдань з використанням комп’ютерної техніки.

Кафедри мають право вносити зміни у робочих програмах в межах 15% відносно навчальної програми.

Засвоєння теми (поточний контроль) контролюється на практичних заняттях відповідно до конкретних цілей. Засвоєння змістових модулів (проміжний контроль) – на практичних підсумкових заняттях. Для цього використовуються такі засоби діагностики рівня підготовки здобувачів освіти: опитування теоретичного матеріалу; вміння застосовувати теорію для розв’язування прикладів і задач; тестовий контроль. Виконання і захист двох контрольних самостійних розрахунково-графічних робіт забезпечує ефективний контроль засвоєння матеріалу, який винесено на самостійне вивчення.

Підсумковий контроль засвоєння модулів здійснюється по їх завершенню на підсумкових контрольних заняттях. Оцінка успішності студента з дисципліни є рейтинговою і виставляється за багатобальною шкалою з урахуванням оцінок засвоєння окремих модулів і має визначення за системою ECTS та шкалою, прийнятою в Україні.

**Змістовий модуль 1. *Елементи математичного аналізу і теорії ймовірностей.***

**Змістовий модуль 2. *Теорія статистичних досліджень у фармації.***

### 3. Структура навчальної дисципліни

| Назви змістових<br>модулів і тем                                                                         | Кількість годин |              |   |         |          |      |              |              |     |         |          |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|---|---------|----------|------|--------------|--------------|-----|---------|----------|------|
|                                                                                                          | денна форма     |              |   |         |          |      | заочна форма |              |     |         |          |      |
|                                                                                                          | усього          | у тому числі |   |         |          |      | усього       | у тому числі |     |         |          |      |
|                                                                                                          |                 | л            | п | ла<br>б | інд<br>. | с.р. |              | л            | п   | ла<br>б | інд<br>. | с.р. |
| 1                                                                                                        | 2               | 3            | 4 | 5       | 6        | 7    | 8            | 9            | 10  | 11      | 12       | 13   |
| <b>Змістовий модуль 1.</b> Елементи математичного аналізу і теорії ймовірності                           |                 |              |   |         |          |      |              |              |     |         |          |      |
| <b>Тема 1.</b><br>Обчислення<br>границь функцій.<br>Диференціальне<br>числення функції<br>однієї змінної | 12              | 2            | 4 |         |          | 6    | 9            | 0,5          | 0,5 |         |          | 8    |
| <b>Тема 2.</b><br>Диференціальне<br>числення функції<br>багатьох змінних.                                | 9               | 2            | 2 |         |          | 5    | 7            | 0,5          | 0,5 |         |          | 6    |
| <b>Тема 3.</b> Інтегральне<br>числення                                                                   | 10              | 2            | 2 |         |          | 6    | 7            | 0,5          | 0,5 |         |          | 6    |
| <b>Тема 4.</b><br>Диференціальні<br>рівняння.                                                            | 11              | 2            | 4 |         |          | 5    | 12           | 0,5          | 0,5 |         |          | 11   |
| <b>Тема 5.</b><br>Ймовірності<br>випадкових подій.                                                       | 10              | 2            | 2 |         |          | 6    | 16           |              |     |         |          | 16   |

|                                                                                                 |            |           |           |  |  |           |            |            |            |  |  |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|--|--|-----------|------------|------------|------------|--|--|-----------|
| Аналіз випадкових величин                                                                       |            |           |           |  |  |           |            |            |            |  |  |           |
| <b>Разом за змістовим модулем 1</b>                                                             | <b>52</b>  | <b>10</b> | <b>14</b> |  |  | <b>28</b> | <b>51</b>  | <b>2</b>   | <b>2</b>   |  |  | <b>47</b> |
| <b>Змістовий модуль 2. Теорія статистичних досліджень у фармації</b>                            |            |           |           |  |  |           |            |            |            |  |  |           |
| <b>Тема 6</b> Основні закони розподілу випадкових величин. Граничні закони теорії ймовірностей. | <b>13</b>  | <b>2</b>  | <b>4</b>  |  |  | <b>7</b>  | <b>12</b>  | <b>0,5</b> | <b>0,5</b> |  |  | <b>11</b> |
| <b>Тема 7.</b> Закони розподілу статистик вибірки. Аналіз варіаційних рядів                     | <b>12</b>  | <b>2</b>  | <b>4</b>  |  |  | <b>6</b>  | <b>12</b>  | <b>0,5</b> | <b>0,5</b> |  |  | <b>11</b> |
| <b>Тема 8..</b> Статистична перевірка гіпотез                                                   | <b>8</b>   | <b>2</b>  | <b>2</b>  |  |  | <b>4</b>  | <b>12</b>  | <b>0,5</b> | <b>0,5</b> |  |  | <b>11</b> |
| <b>Тема 9.</b> Однофакторний дисперсійний, кореляційний та регресійний аналіз                   | <b>20</b>  | <b>2</b>  | <b>6</b>  |  |  | <b>12</b> | <b>18</b>  | <b>0,5</b> | <b>0,5</b> |  |  | <b>17</b> |
| <b>Разом за змістовим модулем 2</b>                                                             | <b>53</b>  | <b>8</b>  | <b>16</b> |  |  | <b>29</b> | <b>54</b>  | <b>2</b>   | <b>2</b>   |  |  | <b>50</b> |
| <b>Усього годин</b>                                                                             | <b>105</b> | <b>18</b> | <b>30</b> |  |  | <b>57</b> | <b>105</b> | <b>4</b>   | <b>4</b>   |  |  | <b>97</b> |

#### 4. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ З ДИСЦИПЛІНИ “ВИЩА МАТЕМАТИКА І СТАТИСТИКА”

| №<br>з/<br>п | ТЕМА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | К– сть<br>годин |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1.           | <p><b>Обчислення границь функцій:</b> границі числових послідовностей; границя функції; нескінченно малі та нескінченно великі функції; теореми про границі; техніка обчислення границь.</p> <p><b>Диференціальне числення.</b> Похідна функції. Диференціал функції. Застосування похідної та диференціала.</p>                                                                                                                                                                                                                   | 2               |
| 2.           | <p><b>Функція багатьох змінних.</b> Частинна похідна. Частинні і повний диференціали. Застосування повного диференціала.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2               |
| 3.           | <p><b>Інтегральне числення.</b> Невизначений інтеграл. Властивості невизначеного інтеграла. Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбніца. Властивості визначеного інтеграла. Невласні інтеграли.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2               |
| 4.           | <p><b>Диференціальні рівняння.</b> Основні поняття теорії диференціальних рівнянь. Моделювання диференціальними рівняннями процесів у фізиці, хімії, біології та медицині.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2               |
| 5.           | <p><b>Ймовірності випадкових подій.</b> Випадкова подія. Статистичне та класичне означення ймовірності випадкової події. Теоретико-множинний розгляд випадкових подій. Умовна ймовірність. Теореми множення ймовірностей. Теореми додавання ймовірностей.</p> <p><b>Аналіз випадкових величин.</b> Випадкова величина. Способи задання закону розподілу для дискретних випадкових величин. Функція розподілу. Функція щільності розподілу. Характеристики розподілу: математичне сподівання, дисперсія, стандартне відхилення.</p> | 2               |

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 6.         | <b>Закони розподілу випадкових величин.</b> Біномний закон розподілу. Апроксимаційні формули Муавра-Лапласа. Розподіл Пуассона. Нормальний закон розподілу. <b>Граничні закони теорії ймовірностей.</b> Сукупність незалежних випадкових величин. Усереднена випадкова величина та її характеристики. Нерівності Чебишова. Закон великих чисел у формі Чебишова та його застосування у метрології. Центральна гранична теорема та її прикладне значення. | 2 |
| 7.         | <b>Аналіз варіаційних рядів.</b> Генеральна і вибіркова сукупність. Дискретний варіаційний ряд. Інтервальний варіаційний ряд. Емпірична функція щільності розподілу. Емпірична функція розподілу. Точкові та інтервальні оцінки характеристик досліджуваної ознаки.                                                                                                                                                                                      | 2 |
| 8.         | <b>Статистична перевірка гіпотез.</b> Формулювання гіпотез. Критерій перевірки. Помилки першого і другого роду. Формулювання статистичного висновку. Загальний розгляд перевірки гіпотез про рівність параметрів незалежних нормальних сукупностей.                                                                                                                                                                                                      | 2 |
| 9.         | <b>Дисперсійний аналіз.</b> Основні поняття дисперсійного аналізу: модель аналізу; формулювання гіпотез; план експерименту; критерії перевірки гіпотез; формулювання висновку. Однофакторний дисперсійний аналіз для параметричної моделі. <b>Кореляційний та регресійний аналіз.</b> Кореляційна залежність. Рівняння регресії. Емпірична лінія регресії. Оцінювання коефіцієнта кореляції за даними вибірки та аналіз його значущості                  | 2 |
| РАЗОМ – 18 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |

## 5. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ПРАКТИЧНИХ З ДИСЦИПЛІНИ “ВИЩА МАТЕМАТИКА І СТАТИСТИКА”

| № з/п                                                          | Тема практичного заняття                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | К-сть год |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1                                                              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3         |
| <b>Тематичний план практичних занять у змістовому модулі 1</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |
| 1-2.                                                           | <b>Обчислення границь функцій:</b> границі числових послідовностей; границя функції; нескінченно малі та нескінченно великі функції; теореми про границі; техніка обчислення границь.<br><b>Диференціювання функцій.</b> Похідна суми, добутку, частки функцій. Похідна складеної функції. Похідні вищих порядків. Застосування похідної та диференціала.                                         | 4         |
| 3.                                                             | <b>Диференціювання функцій багатьох змінних.</b> Знаходження частинних похідних першого та вищого порядків. Розрахунки частинних та повного диференціалів функцій та їх порівняння з відповідними приростами функції. Застосування повного диференціала: для лінійної апроксимації функції, наближених обчислень та граничної похибки посередніх вимірювань.                                      | 2         |
| 4.                                                             | <b>Інтегральне числення.</b> Невизначений інтеграл, його властивості. Визначений інтеграл, його обчислення і застосування. Методи інтегрування (Безпосереднє інтегрування. Інтегрування методом заміни змінної. Метод інтегрування частинами). Невласні інтеграли.                                                                                                                                | 2         |
| 5-6.                                                           | <b>Розв’язування диференціальних рівнянь.</b> Диференціальні рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Знаходження загальних та частинних розв’язків. Моделювання процесів диференціальними рівняннями (Процеси в фармації, біології, медицині). | 4         |

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 7.           | <b>Аналіз дискретних і випадкових величин.</b> Ряд розподілу, многокутник розподілу, функція ймовірностей дискретної випадкової величини. Розрахунки характеристик розподілу: математичного сподівання, дисперсії, стандартного відхилення. Функція розподілу випадкової величини. Розрахунки ймовірностей випадкових величин за функцією розподілу. Знаходження квантилів за функцією розподілу | 2         |
| <b>РАЗОМ</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>14</b> |

| <b>Тематичний план практичних занять у змістовому модулі 2</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>1</b>                                                       | <b>2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>3</b> |
| 8-9.                                                           | <b>Основні закони розподілу дискретних і неперервних випадкових величин.</b> Розв'язування задач на основі біномного закону розподілу. Застосування апроксимаційних формул Муавра-Лапласа та формули Пуассона. Використання таблиць стандартного нормального розподілу. | 4        |
| 10.                                                            | <b>Аналіз варіаційних рядів.</b> Побудова дискретного варіаційного ряду. Побудова інтервального варіаційного ряду, емпіричної функції щільності розподілу, емпіричної функції розподілу. Графічне представлення варіаційних рядів.                                      | 2        |
| 11.                                                            | <b>Оцінювання параметрів розподілу досліджуваної ознаки.</b> Розрахунок точкових та інтервальних оцінок математичного сподівання, дисперсії, стандартного відхилення та стандартного відхилення середнього. Довірчі інтеграли.                                          | 2        |
| 12.                                                            | <b>Статистична перевірка гіпотез.</b> Дослідження впливу фактора на зміщення центру розподілу ознаки. Статистична перевірка гіпотез про рівність дисперсій та центрів розподілу двох незалежних нормальних сукупностей.                                                 | 2        |
| 13.                                                            | <b>Однофакторний дисперсійний аналіз.</b> Параметрична модель однофакторного дисперсійного аналізу. Планування експерименту, формулювання гіпотез та їх статистична перевірка.                                                                                          | 2        |
| 14.                                                            | <b>Кореляційний аналіз.</b> Побудова кореляційного поля. Побудова емпіричної лінії регресії. Розрахунок оцінки коефіцієнта кореляції                                                                                                                                    | 2        |

|                   |                                                                                                                                                                                                                                |           |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|                   | та аналіз значущості лінійного кореляційного зв'язку.                                                                                                                                                                          |           |
| 15.               | <b>Моделювання рівнянь регресії.</b> Моделювання взаємозв'язку між ознаками та факторами на основі методу найменших квадратів. Лінійна модель регресії. Аналіз значущості лінійної залежності на основі дисперсійного аналізу. | 2         |
| <b>РАЗОМ</b>      |                                                                                                                                                                                                                                | <b>16</b> |
| <b>РАЗОМ – 30</b> |                                                                                                                                                                                                                                |           |

## 6. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН САМОСТІЙНОЇ (ІНДИВІДУАЛЬНОЇ) РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ

| № з/п                                                                                              | Тема самостійної роботи                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | К-сть год. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Тематичний план самостійної (індивідуальної) роботи здобувачів освіти у змістовому модулі 1</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |
| 1.                                                                                                 | Опрацювання тем, які недостатньо вивчаються аудиторно в повному об'ємі.                                                                                                                                                                                                                                                          |            |
|                                                                                                    | <b>1.1. Обчислення границь функцій.</b> Границі числових послідовностей. Границя функції. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. Теореми про границі. Техніка обчислення границь.                                                                                                                                       | 2          |
|                                                                                                    | <b>1.2. Аналіз неперервності функцій.</b> Неперервність функції. Основні властивості неперервних функцій. Асимптоти функцій: вертикальна, горизонтальна, похила.                                                                                                                                                                 | 2          |
|                                                                                                    | <b>1.3. Застосування диференціального числення функції однієї змінної.</b> Основні теореми диференціального числення: теорема Ферма, теорема Ролля. Повне дослідження функцій. Розкриття невизначеностей за правилами Лопітала.                                                                                                  | 2          |
|                                                                                                    | <b>1.5. Інтегральне числення.</b> Застосування визначеного інтеграла. Обчислення площі плоскої фігури. Шлях при нерівномірному русі. Робота змінної сили. Чисельність популяцій. Продукт хімічної реакції. Доза радіаційного опромінення. Інтегральні спектральні характеристики джерел випромінювання. Застосування теореми про | 4          |

|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|                                                                                                    | середнє значення.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |
|                                                                                                    | <b>1.6. Моделювання процесів у фармації та медицині диференціальними рівняннями.</b> Розв'язування диференціальних рівнянь кінетики хімічних реакцій, фармакокінетики, росту клітин, розмноження.                                                                                                                                                                                          | 4         |
|                                                                                                    | <b>1.7. Ймовірності випадкових подій.</b> Розрахунок ймовірностей випадкових подій на основі теорем добутку і додавання ймовірностей, формули повної ймовірності та формули Байєса.                                                                                                                                                                                                        | 4         |
| <b>РАЗОМ</b>                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>18</b> |
| <b>Тематичний план самостійної (індивідуальної) роботи здобувачів освіти у змістовому модулі 2</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |
| 2.                                                                                                 | Опрацювання тем, які недостатньо вивчаються аудиторно у повному об'ємі.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |
|                                                                                                    | <b>2.1. Закони розподілу випадкових величин.</b> Застосування локальної та інтегральної апроксимаційних формул Муавра-Лапласа. Пуассонівський закон розподілу для рідкісних подій.<br><br>Закони розподілу неперервних випадкових величин. Рівномірний та експонентний закони розподілу.                                                                                                   | 3         |
|                                                                                                    | <b>2.2. Граничні закони теорії ймовірностей.</b> Сукупність незалежних випадкових величин. Усереднена випадкова величина та її характеристики. Нерівність Чебишова: перша форма. Нерівність Чебишова: друга форма. Закон великих чисел у формі Чебишова. Застосування теореми Чебишова в теорії вимірювань. Центральна гранична теорема. Прикладне значення центральної граничної теореми. | 3         |
|                                                                                                    | <b>2.3. Оцінювання випадкових похибок вимірювань.</b> Оцінювання випадкових похибок сукупності прямих вимірювань. Оцінювання випадкових похибок сукупності опосередкованих вимірювань.                                                                                                                                                                                                     | 5         |
|                                                                                                    | <b>2.4. Перевірка статистичних гіпотез про параметри розподілу нормальних сукупностей.</b> Перевірка гіпотези про рівність центів розподілу двох незалежних сукупностей при великих вибірках; при малих вибірках. Перевірка гіпотези про рівність центрів розподілу                                                                                                                        | 4         |

|                   |                                                                                                                                                                                                                                     |           |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|                   | двох спряжених сукупностей.                                                                                                                                                                                                         |           |
|                   | <b>2.5. Моделювання лінійної взаємозалежності ознак від факторів.</b><br>Аналіз значущості лінійного кореляційного зв'язку на основі дисперсійного аналізу. Інтервальне оцінювання параметрів моделі та прямої найменших квадратів. | 9         |
| <b>РАЗОМ</b>      |                                                                                                                                                                                                                                     | <b>24</b> |
| <b>РАЗОМ – 42</b> |                                                                                                                                                                                                                                     |           |

## 7. Індивідуальні завдання:

### – у змістовому модулі 1

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

### – у змістовому модулі 2

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

## 8. Завдання для самостійної роботи: визначаються кафедрами ВНЗ.

**9. Методи навчання:**

- словесні методи (лекція, бесіда);
- наочні методи (ілюстрація, демонстрація, фронтальний експеримент);
- практичні методи (лабораторні роботи та розв'язування задач із фаховим змістом);
- самостійна робота здобувачів освіти з осмислення й засвоєння матеріалу;
- використання контрольних-навчальних комп'ютерних програм з дисципліни;
- використання методу проєктів для забезпечення міжпредметної інтеграції.

**10. Методи контролю:**

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

Форми поточного контролю:

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

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

**11. Форма підсумкового контролю успішності навчання** – за рішенням вищих навчальних закладів – за рішенням вищих навчальних закладів.

**диференційований** залік (1 сем.)..

**12. Схема нарахування та розподіл балів, які отримують здобувачі освіти:** за рішенням ВНЗ

**13. Методичне забезпечення:**

- Робоча навчальна програма дисципліни;
- Тези лекцій з дисципліни;
- Методичні рекомендації та розробки для викладача;
- Методичні вказівки до практичних занять для здобувачів освіти;
- Методичні матеріали, що забезпечують самостійну роботу здобувачів освіти;
- Тестові та контрольні завдання до практичних занять;
- Питання та завдання до підсумкового контролю (іспиту).

**14. Рекомендована література**

**Основна (базова)**

1. Вища математика: підручник / Е.І. Личковський, П.Л. Свердан, В.О. Тіманюк, О.В. Чалий; за ред. Е.І. Личковського, П.Л. Свердана. – Вінниця : Нова книга, 2014. – 632с.
2. Личковський Е.І. Вища математика. Теорія наукових досліджень. У фармації та медицині: підручник / Е.І. Личковський, П.Л. Свердан. – К: Знання, 2012. – 476 с.
3. Микитюк О.Ю., Олар О.І., Зав'янський Л.Ю., Боєчко В.Ф., Шаплавський М.В., Федів В.І. Вища математика (навчальний посібник для здобувачів освіти вищих медичних навчальних закладів IV рівня

акредитації) (затверджено центральним методичним кабінетом МОЗ України) // СПД “Лівак Д.М.”, м. Чернівці, 2005.-144с.

4. Микитюк О.Ю., Олар О.І., Зав’янський Л.Ю., Боєчко В.Ф., Шаплавський М.В., Федів В.І. Вища математика (навчальний посібник для здобувачів освіти вищих медичних навчальних закладів IV рівня акредитації) (затверджено центральним методичним кабінетом МОЗ України) // СПД “Лівак Д.М.”, м. Чернівці, 2005.-144с.

1. Савченко О.Г., Кавун Г.М., Валько Н.В., Кузьмич Л.В. Теорія ймовірностей та математична статистика: базовий курс з прикладами і задачами. – Херсон: Айлант, 2017. – 400 с.  
<http://ekhsuir.kspu.edu/handle/123456789/8640>

5. Свердан П.Л. Вища математика і статистика. Математичний аналіз і теорія ймовірностей: Підручник. –К: Знання, 2008. – 450 с.

6. Свердан П.Л. Вища математика. Математичний аналіз і теорія ймовірностей: Підручник. –К: Знання, 2008. – 450 с.

7. □ Вища математика: Навчально-методичний посібник для здобувачів освіти заочної форми навчання спеціальності “фармація” / О.Ю.Микитюк, О.І.Олар, В.І.Федів, Д.І. Остафійчук. - Чернівці, Буковинський державний медичний університет, 2014. - 128 с. (Рекомендовано МОН України лист № 1/11-11481 від 22.07.2014 )

8. Гуцул О.В., Іванчук М.А., Олар О.І., Федів В.І. Медична інформатика. Частина І. Основи інформаційних технологій в системі охорони здоров’я. Комп’ютер у діяльності майбутнього лікаря: Навч. посібник для здобувачів освіти II курсу / О.В. Гуцул, М.А. Іванчук, О.І. Олар, В.І. Федів. - Чернівці, Буковинський державний медичний університет, 2014. - 194 с. – Рекомендовано Вч. радою Буковинського держ. мед. унів. (Протокол № 7 від 28 березня 2013 р.)

9. □ М.А. Іванчук, О.І. Олар, О.В. Слободян, К.Б. Сенюк, В.І. Федів, П.М. Григоришин, М.В. Шаплавський Інформаційні технології у медицині і фармації (Практикум) (навчальний посібник ) (затверджено

центрального методичного кабінету з вищої освіти МОЗ України) // Буковинський державний медичний університет "СПД Лівак У.М.", м. Чернівці, 2009.-236с.

10. Математичний аналіз, теорія ймовірностей та математична статистика у фармації: Навчальний посібник для здобувачів освіти спеціальності «фармація» вищих медичних і фармацевтичного навчальних закладів III-IV рівнів акредитації / Микитюк О.Ю., Олар О.І., Федів В.І., Іванчук М.А., Боєчко В.Ф. Зав'янський Л.Ю. – Чернівці, Буковинський державний медичний університет, 2013. – 280 с. – Рекомендовано Вченою радою Буковинського державного медичного університету (протокол № 7 від 28 березня 2013 р.)

11. О.І.Олар, О.В.Слободян, В.І.Федів, О.Ю.Микитюк, П.М.Григоришин, М.В.Шаплавський Інформаційні технології у фармації. Збірник завдань для контр.роботи (навчально-методичний посібник) (затверджено ЦМК БДМУ) // Чернівці, СПД Лівак Д.Н., 2007. 60с.

12. Федів В.І., Іванчук М.А., Боєчко В.Ф., Микитюк О.Ю. Шаплавський М.В. Основи статистичної обробки медичної та фармацевтичної інформації (навчальний посібник ) (затверджено центральним методичним кабінетом з вищої освіти МОЗ України) // СПД “Лівак Д.М.”, м. Чернівці, 2008.-170с.

### ***Додаткова***

1. Бейли Н. Математика в биологии и медицине. – М.: Мир, 1970. – 326 с.

2. Гроссман С. Математика для биологов: Пер. с англ. / Гроссман С., Тернер Дж – М.: Высшая школа, 1983. – 383 с.

3. Вища математика: основні означення, приклади і задачі: Навчальний посібник. Частина 1. / Кулініч Г.Л., Максименко Л.О, Плахотник В.В., Призва Г.Й.– К.: Либідь, 1992. – 288 с.

4. Теорія ймовірностей та математична статистика: базовий курс з прикладами і задачами. / Савченко О.Г., Кавун Г.М., Валько

Н.В., Кузьмич Л.В. – Херсон: Айлант, 2017. – 400 с.  
<http://ekhsuir.kspu.edu/handle/123456789/8640>

5. Феллер В. Введение в теорию вероятностей и ее приложения: В 2-х т. Пер. с англ. – М.: Мир, 1984. – Т. 1. – 529 с. Т. 2. – 752 с.

6. Чалий О.В., Стучинська Н.Ф., Меленєвська А.В. Вища математика: Навч.посібник для студ. мед. та фарм. Навч. закладів. – К.: Техніка, 2001. – 204 с.

7. Свердан П.Л. Біометрія. Теорія наукових досліджень. Підручник. – К: Знання, 2010. – 440 с.

8. Ф.Г. Дягілева., Г.В.Жиронкіна, В.О.Тіманюк, Б.Ф.Горбуненко. Вища математика: Навч. посіб. – Х.: Вид-во НФАУ: Золоті сторінки, 2001. – 84 с.

9. Свердан П.Л. Вища математика. Аналіз інформації у фармації та медицині: Підручник. – Львів: Світ, 1998. – 332 с.

10. Лобоцкая Н.Л., Мороз Ю.В., Дунаев А.А. Высшая математика: Учебник. для вузов. – Минск: Выш. школа, 1987. – 319 с.

11. Кулініч Г.Л., Максименко Л.О, Плахотник В.В., Призва Г.Й. Вища математика: основні означення, приклади і задачі: Навчальний посібник. Частина 1. – К.: Либідь, 1992. – 288 с.

12. Свердан П.Л. Вища математика і статистика. Аналіз інформації у фармації та медицині: Підручник. – Львів: Світ, 1998. – 332 с.

13. Чалий О.В., Стучинська Н.Ф., Меленєвська А.В. Вища математика і статистика: Навч.посібник для студ. мед. та фарм. Навч. закладів. – К.: Техніка, 2001. – 204 с.

14. Лобоцкая Н.Л., Мороз Ю.В., Дунаев А.А. Высшая математика: Учебник. для вузов. – Минск: Выш. школа, 1987. – 319 с.

15. Ф.Г. Дягілева., Г.В.Жиронкіна, В.О.Тіманюк, Б.Ф.Горбуненко. Вища математика і статистика: Навч. посіб. – Х.: Вид-во НФАУ: Золоті сторінки, 2001. – 84 с.
16. Зайцев В.М., Лифляндский В.Г., Маринкин В.И. «Прикладная медицинская статистика» СПб ООО «Издательство Фоллиант», 2003г.;
17. Морозов Ю.В. «Основы высшей математики и статистики: учебник» -М; Медицина, 1998г.;
18. Омельченко В.П., Демидова А.А. «Математика: компьютерные технологии в медицине» 2-е издание, 2010г.;
19. Омельченко В.П., Курбатова Э.В. «Математика», Феникс, 2005г.;
20. В.І.Федів, Мислицький В.Ф, Тимочко К.Б., Боєчко В.Ф., Шаплавський М.В. Інформаційні технології у медицині (навчальний посібник для здобувачів освіти вищих медичних навчальних закладів III-IV рівня акредитації) (затверджено центральним методичним кабінетом МОЗ України) // Навчальний посібник. –Чернівці.-2004. -242с.

## 15. Інформаційні ресурси:

2. <http://dspace.nuph.edu.ua/bitstream/123456789/13388/1/%D0%A2%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%B4%D1%8C%20%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D0%B7%D0%B0%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B2.pdf>
3. [http://meduniv.lviv.ua/index.php?option=com\\_content&view=article&id=145&Itemid=183&lang=uk](http://meduniv.lviv.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=145&Itemid=183&lang=uk)
4. <http://ekhsuir.kspu.edu/handle/123456789/8640>

## 16. ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЯКІ ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНЬ

Модуль 1. Математичний аналіз.

1. Похідна функції. Геометричний і механічний зміст похідної. Основні теореми диференціального числення.

2. Застосування першої похідної для визначення інтервалів монотонності та екстремумів функції. Необхідні і достатні умови екстремумів.
3. Застосування другої похідної для дослідження функцій на екстремум, на опуклості, на точки перегину.
4. Границя функції. Обчислення границь за допомогою правил Лопіталя.
5. Диференціал функції. Застосування диференціала для лінійної апроксимації функції та наближених обчислень.
6. Функції багатьох змінних. Частинні похідні. Частинні диференціали функції багатьох змінних. Повний диференціал.
7. Посередні вимірювання. Гранична абсолютна і відносна похибки вимірювань. Застосування повного диференціала для обчислення похибок посередніх вимірювань.
8. Невизначений інтеграл. Основні властивості невизначеного інтеграла. Табличні інтеграли. Інтегрування способом підстановки і частинами.
9. Інтегральна сума. Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбніца. Властивості визначеного інтеграла.
10. Визначені інтеграли зі змінними границями інтегрування. Аналіз невластивих інтегралів.
11. Застосування визначеного інтеграла для обчислення площі плоскої фігури, розрахунку роботи змінної сили і середнього значення функції на відрізьку.
12. Диференціальні рівняння. Загальний і частинний розв'язок диференціального рівняння. Диференціальні рівняння першого порядку з відокремленими змінними.
13. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку.
14. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.
15. Моделювання процесів лійними однорідними диференціальними рівняннями першого порядку.
16. Диференціальні рівняння кінетики хімічних реакцій та їх розв'язання.

17. Диференціальні рівняння динаміки розмноження та їх розв'язання.
18. Диференціальні рівняння розвитку епідемій та їх розв'язання.
19. Диференціальне рівняння однокамерної фармакокінетичної моделі та його розв'язання.
20. Випадкова подія. Статистичне і класичне означення ймовірності випадкової події.
21. Теоретико-множинний розгляд випадкових подій. Функція ймовірностей.
22. Умовна ймовірність. Залежні і незалежні випадкові події. Теореми множення ймовірностей.
23. Теореми додавання ймовірностей.
24. Формула повної ймовірності.
25. Формула Байєса та її застосування.

Модуль 2. Теорія ймовірностей та математична статистика. Теорія статистичних досліджень у фармації та медицині.

26. Випадкова величина. Закон розподілу випадкової величини. Умова нормування. Способи задання закону розподілу для дискретних випадкових величин.
27. Функція розподілу випадкових величин. Властивості функції розподілу. Квантілі.
28. Неперервна випадкова величина. Функція щільності розподілу та її властивості.
29. Математичне сподівання. Властивості математичного сподівання.
30. Дисперсія. Властивості дисперсії.
31. Центровані і нормовані випадкові величини та їх числові характеристики.
32. Біномний закон розподілу.
33. Апроксимації формули Бернуллі: Муавра-Лапласа, Пуассона.
34. Рівномірний розподіл.
35. Експонентний закон розподілу.

36. Нормальний закон розподілу. Дослідження форми функції щільності нормального розподілу.
37. Стандартний нормальний розподіл. Ймовірність попадання випадкових величин у заданий інтервал при нормальному законі розподілу.
38. Нерівності Чебишова.
39. Закон великих чисел у формі Чебишова.
40. Застосування теореми Чебишова в теорії вимірювань.
41. Центральна гранична теорема. Застосування центральної граничної теореми в теорії похибок та для аналізу результатів сукупності спостережень.
42.  $\chi^2$ -квадрат - розподіл (розподіл Пірсона).
43.  $t$  - розподіл (розподіл Стьюдента).
44.  $F$  - розподіл (розподіл Фішера-Снедекора).
45. Задачі математичної статистики. Генеральна і вибіркова сукупність. Формулювання статистичного висновку.
46. Дискретний варіаційний ряд. Форми представлення дискретного варіаційного ряду.
47. Інтервальний варіаційний ряд. Графічне представлення інтервального варіаційного ряду: гістограма, кумулята.
48. Емпірична функція розподілу досліджуваної ознаки.
49. Емпірична функція щільності розподілу досліджуваної ознаки.
50. Оцінювання параметрів розподілу генеральної сукупності з вибірки. Точкові оцінки. Основні вимоги до точкових оцінок. Інтервальне оцінювання.
51. Точкове оцінювання за даними вибірки математичного сподівання, дисперсії, статистичного відхилення, стандартного відхилення усередненої ознаки.
52. Вірогідний інтервал для математичного сподівання досліджуваної ознаки.
53. Вірогідний проміжок для дисперсії та стандартного відхилення досліджуваної ознаки.

54. Гранична абсолютна похибка сукупності прямих та посередніх вимірювань.
55. Гранична абсолютна похибка сукупності посередніх вимірювань.
56. Вірогідний проміжок для математичного сподівання сукупності опосередкованих вимірювань.
57. Формулювання статистичних гіпотез. Критерій перевірки. Напряmlена і ненапряmlена альтернатива. Помилки першого і другого роду при статистичній перевірці гіпотез.
58. Методика виявлення систематичної похибки методу вимірювання. Ненапряmlена альтернатива. Напряmlена альтернатива.
59. Перевірка статистичної гіпотези про рівність дисперсій двох нормальних сукупностей. Перевірка гіпотези про кращу якість нового методу вимірювання.
60. Перевірка статистичної гіпотези про рівність центрів розподілу двох незалежних нормальних сукупностей.
61. Планування експерименту. Моделі дисперсійного аналізу. Однофакторний дисперсійний аналіз.
62. Кореляційна залежність неперервних ознак. Побудова емпіричної лінії регресії.
63. Коефіцієнт кореляції та його властивості. Оцінювання коефіцієнта кореляції. Аналіз значущості лінійного кореляційного зв'язку.
64. Моделювання рівняння регресії. Оцінювання параметрів рівняння регресії за методом найменших квадратів.
65. Перевірка гіпотези про наявність лінійного кореляційного зв'язку між ознаками.

Зміни та доповнення до робочої програми

2019-2020 н.р.

Робота урочна без змін

Протокол № 1

від «03» 09 2019 р.

Завідувач кафедри

 Станіuchenko В. І.

н.р.

Протокол № \_\_\_\_

від «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

н.р.

Протокол № \_\_\_\_

від «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_