

# КАФЕДРА ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН ТА ІНФОРМАТИКИ

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ВИЩА МАТЕМАТИКА І СТАТИСТИКА»

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                         |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Галузь знань                           | 22 Охорона здоров'я                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Науково –педагогічні працівники кафедри |
| Спеціальність                          | 226 Фармація, промислова фармація                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                         |
| Назва освітньо- професійної програми   | Фармація                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                         |
| Рівень вищої освіти                    | Другий (магістерський) рівень                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                         |
| Статус навчальної дисципліни           | Нормативна                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                         |
| Форма навчання                         | Денна                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                         |
| Мова викладання                        | Українська                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                         |
| Кафедра, за якою закріплена дисципліна | Фундаментальних дисциплін та інформатики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | E. mail:                                |
| Сторінка курсу                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                         |
| Анотація до дисципліни                 | <p>Дисципліна «<b>Вища математика і статистика</b>» є нормативною дисципліною для спеціальності 226 Фармація, промислова фармація. Навчальну дисципліну розроблено таким чином, щоб надати здобувачам вищої освіти необхідні знання про принципи і методи біофізичних та медико-фармацевтичних процесів через математичний і статистичний аналіз для вирішення медичних завдань.</p> <p><b>Предметом вивчення</b> навчальної дисципліни є знання елементів вищої математики, основ теорії ймовірності та математичної статистики, що використовуються у фармації, та формують у студентів основні уявлення про загальні можливості збору і статистичної оцінки медико-фармацевтичної інформації, методи і способи їх аналізу, а також можливість прогнозування на основі регресійного аналізу.</p> |                                         |
| Мета дисципліни                        | <p>Метою вивчення навчальної дисципліни “Вища математика і статистика” є поглиблення і вдосконалення знань, умінь і практичних навичок студентами фармацевтами для оцінювання біофізичних та медико-фармацевтичних процесів через математичний і статистичний аналіз. У процесі вивчення дисципліни “Вища математика і статистика” студенти опановують теорію і практику аналізу фармацевтичної та медико-біологічної інформації.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                         |
| Особливості викладання                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Використання міждисциплінарних та трансдисциплінарних технологій передавання знань;</li> <li>2. Залучення провідних фахівців вузького профілю для забезпечення системної освіти;</li> <li>3. Використання імерсійних технологій передавання знань;</li> <li>4. Використання окремих технологій дуальної освіти;</li> <li>5. Для студентів, які навчаються за цією програмою, пропонується використання академічної мобільності за програмою. Єразмус +, так як</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                         |

|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                          | <p>кафедра є активним учасником цієї програми, університет має відповідний меморандум про співробітництво;</p> <p>6. Враховуючи, що кафедра є активним учасником державної програми з розроблення та використання Штучного інтелекту(ШІ), забезпечується можливість більш детального вивчення теоретичного та практичного матеріалу з приводу ШІ;</p> <p>7. Використання комп'ютерного аналізу гістологічних досліджень;</p> <p>8. Залучення до навчання симуляційних технологій за допомогою платформи Labster (віртуальні наукові лабораторії).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Компетентності, формуванню яких сприяє дисципліна</b> | <p>Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні <b>знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основи диференціального числення та його застосування;</li> <li>– основи інтегрального числення та його застосування;</li> <li>– теорію диференціальних рівнянь та методи їх розв'язання;</li> <li>– моделювання процесів у фізиці, хімії, фармації, біології та медицини диференціальними рівняннями;</li> <li>– теорію ймовірностей як основу генетики, метрології, математичної статистики;</li> <li>– основні закони розподілу випадкових величин та їх характеристики;</li> <li>– граничні закони теорії ймовірностей та їх прикладне значення;</li> <li>– методологію оцінювання закону та характеристик розподілу досліджуваної ознаки за даними вибірки;</li> <li>– методологію статистичної перевірки гіпотез;</li> <li>– дисперсійний аналіз впливу факторів на досліджувану ознаку;</li> <li>– кореляційний та регресійний аналіз;</li> </ul> <p><b>вміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– визначати характеристики досліджуваного явища на основі диференціального числення;</li> <li>– розраховувати граничні похибки прямих і опосередкованих вимірювань;</li> <li>– обчислювати і застосовувати інтегральні характеристики;</li> <li>– одержувати розв'язки диференціальних рівнянь;</li> <li>– визначати ймовірності випадкових подій;</li> <li>– розраховувати і застосовувати ймовірності та характеристики розподілу випадкових величин;</li> <li>– визначати і аналізувати емпіричну функцію розподілу та емпіричну функцію щільності розподілу досліджуваної ознаки;</li> <li>– оцінювати точкові та інтервальні значення характеристик розподілу досліджуваної ознаки;</li> <li>– аналізувати істотність впливу фактору на змінну закону розподілу та характеристики розподілу досліджуваної ознаки;</li> <li>– розрахувати і аналізувати кореляційний зв'язок між ознаками системи;</li> <li>– оцінювати параметри моделі функції регресії методом найменших квадратів.</li> </ul> |
| <b>Результати навчання</b>                               | <p><b>ПРН01.</b> Критично осмислювати наукові і прикладні проблеми у сфері фармації.</p> <p><b>ПРН02.</b> Мати спеціалізовані уміння/навички для розв'язання професійних проблеми задач, у тому числі з метою подальшого розвитку знань та процедур у сфері фармації.</p> <p><b>ПРН03.</b> Розробляти і приймати ефективні рішення з розв'язання</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <p>складних/комплексних задач фармації особисто та за результатами спільного обговорення; формулювати цілі власної діяльності та діяльності колективу з урахуванням суспільних і виробничих інтересів, загальної стратегії та наявних обмежень, визначати оптимальні шляхи, досягнення цілей.</p> <p><b>ПРН04.</b> Прогнозувати та визначати вплив факторів навколишнього середовища на якість та споживчі характеристики лікарських засобів природного і синтетичного походження та інших товарів аптечного асортименту, організовувати їх зберігання відповідно до їх фізико-хімічних властивостей та правил належної практики зберігання (GSP).</p> <p><b>ПРН05.</b> Демонструвати знання сучасних математичних методів для вирішення експериментальних та практичних завдань у сфері професійної діяльності.</p> <p><b>ПРН06.</b> Обирати оптимальні методи та способи розв'язування складних та спеціалізованих задач, відшуковуючи шляхи вирішення проблемних ситуацій у професійній діяльності.</p> <p><b>ПРН 07.</b> Діяти компетентно у відповідності до етичних принципів з усвідомленням соціальних наслідків своєї професійної діяльності</p> <p><b>ПРН 08.</b> Відповідати вимогам постійного професійного розвитку для покращення поточної та майбутньої діяльності.</p> <p><b>ПРН 10.</b> Застосовувати в процесі професійної діяльності всі наявні стандартні процедури з дотриманням чинних нормативних вимог з метою завчасного забезпечення якості виробленої продукції, наданої послуги, виконаної роботи тощо.</p> <p><b>ПРН 11.</b> Дотримуватися вимог санітарно-протиепідемічного режиму, охорони праці, правил техніки безпеки та протипожежної безпеки у професійній діяльності.</p> <p><b>ПРН 12.</b> Сприяти процесу обміну об'єктивною, зрозумілою, точною фармацевтичною інформацією з гарантуванням її конфіденційності.</p> <p><b>ПРН 13.</b> Практикувати невідкладні дії та організаційні заходи, спрямовані на врятування та збереження життя людини у невідкладному стані та мінімізацію наслідків впливу такого стану на її здоров'я.</p> |
| <b>Обсяг дисципліни</b>              | <p>Кількість кредитів – 3,5</p> <p>Загальна кількість годин – 105</p> <p>Модулів – 2</p> <p>Лекції – 20 год.</p> <p>Практичні заняття – 50 год.</p> <p>Самостійна робота – 35 год.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Форма підсумкового контролю</b>   | Диф. Залік                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Терміни викладання дисципліни</b> | <p>Рік підготовки – 1-й</p> <p>Семестр – ____-й</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Консультації</b>                  | <p>Відповідно до розкладу консультацій.</p> <p>Якщо заняття будуть проводитися у режимі дистанційного навчання, то консультації будуть проводитись через ZOOM згідно розкладу.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

# ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

| № з/п | Назва теми                                                                        | Зміст теми                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Кількість годин |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1     | Лінійна алгебра. Системи лінійних алгебричних рівнянь.                            | Різновиди матриць. Найпростіші дії з матрицями. Визначники. Ранг матриці та обернена матриця. Формули Крамера. Дослідження і розв'язання загальних систем лінійних алгебричних рівнянь. Дослідження однорідних СЛАР. Дослідження неоднорідних систем лінійних алгебричних рівнянь. Розв'язування матричних рівнянь методом Гауса                                                                                                           | 2               |
| 2     | Обчислення границь функцій. Диференціальне числення функції однієї змінної        | Обчислення границь функцій: границі числових послідовностей; границя функції; нескінченно малі та нескінченно великі функції; теореми про границі; техніка обчислення границь. Диференціальне числення функцій. Похідна суми, добутку, частки функцій. Похідна складеної функції. Похідні вищих порядків. Застосування похідної та диференціала.                                                                                           | 2               |
| 3     | Диференціальне числення функції багатьох змінних.                                 | Диференціальне числення функцій багатьох змінних. Знаходження частинних похідних першого та вищого порядків. Розрахунки частинних та повного диференціалів функцій та їх порівняння з відповідними приростами функції. Застосування повного диференціала: для лінійної апроксимації функції, наближених обчислень та граничної похибки посередніх вимірювань                                                                               | 2               |
| 4     | Інтегральне числення                                                              | Інтегральне числення. 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     | Диференціальні рівняння.                                                          | Розв'язування диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Знаходження загальних та частинних розв'язків. Моделювання процесів диференціальними рівняннями (Процеси в фармації, біології, медицині).                                                 | 2               |
| 6     | Елементи математичної логіки.                                                     | Висловлення. Заперечення. Невизначені висловлення. Знаки загальності та існування. Необхідні та достатні умови. Обернена та протилежна теореми. Кон'юнкція та диз'юнкція. Властивості прямих та обернених теорем.                                                                                                                                                                                                                          | 2               |
| 7     | Ймовірності випадкових подій.                                                     | Ймовірності випадкових подій. Випадкова подія. Статистичне та класичне означення ймовірності випадкової події. Теоретико-множинний розгляд випадкових подій. Умовна ймовірність. Теореми множення ймовірностей. Теореми додавання ймовірностей                                                                                                                                                                                             | 2               |
| 8     | Основні закони розподілу випадкових величин. Граничні закони теорії ймовірностей. | Закони розподілу випадкових величин. Біномний закон розподілу. Апроксимаційні формули Муавра-Лапласа. Розподіл Пуассона. Нормальний закон розподілу. Граничні закони теорії ймовірностей. Сукупність незалежних випадкових величин. Усереднена випадкова величина та її характеристики. Нерівності Чебишова. Закон великих чисел у формі Чебишова та його застосування у метрології. Центральна гранична теорема та її прикладне значення. | 2               |

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 9                                              | Статистична перевірка гіпотез                                                                                                                                                                                                                                                    | Статистична перевірка гіпотез. Формулювання гіпотез. Критерій перевірки. Помилки першого і другого роду. Формулювання статистичного висновку. Загальний розгляд перевірки гіпотез про рівність параметрів незалежних нормальних сукупностей.                                                                                                                                                                              | 2         |
| 10                                             | Однофакторний дисперсійний, кореляційний та регресійний аналіз                                                                                                                                                                                                                   | Дисперсійний аналіз. Основні поняття дисперсійного аналізу: модель аналізу; формулювання гіпотез; план експерименту; критерії перевірки гіпотез; формулювання висновку. Однофакторний дисперсійний аналіз для параметричної моделі. Кореляційний та регресійний аналіз. Кореляційна залежність. Рівняння регресії. Емпірична лінія регресії. Оцінювання коефіцієнта кореляції за даними вибірки та аналіз його значущості | 2         |
| <b>РАЗОМ:</b>                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>20</b> |
| <b>ПРАКТИЧНА РОБОТА ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |
| 1.                                             | <b>Лінійна алгебра.</b> Різновиди матриць. Найпростіші дії з матрицями. Визначники. Ранг матриці та обернена матриця.                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2         |
| 2.                                             | <b>Системи лінійних алгебричних рівнянь.</b> Формули Крамера. Дослідження і розв'язання загальних систем лінійних алгебричних рівнянь. Дослідження однорідних СЛАР. Дослідження неоднорідних систем лінійних алгебричних рівнянь. Розв'язування матричних рівнянь методом Гауса. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2         |
| 3.                                             | <b>Обчислення границь функцій:</b> границі числових послідовностей; границя функції; нескінченно малі та нескінченно великі функції; теореми про границі; техніка обчислення границь.                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2         |
| 4.                                             | <b>Диференціювання функцій.</b> Похідна суми, добутку, частки функцій. Похідна складеної функції. Похідні вищих порядків. Застосування похідної та диференціала.                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2         |
| 5.                                             | <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.                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2         |
| 6.                                             | <b>Застосування повного диференціала:</b> для лінійної апроксимації функції, наближених обчислень та граничної похибки посередніх вимірювань.                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2         |
| 7.                                             | <b>Інтегральне числення.</b> Невизначений інтеграл, його властивості. Визначений інтеграл, його обчислення і застосування.                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2         |
| 8.                                             | <b>Методи інтегрування</b> (Безпосереднє інтегрування. Інтегрування методом заміни змінної. Метод інтегрування частинами). Невласні інтеграли.                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2         |
| 9.                                             | <b>Розв'язування диференціальних рівнянь.</b> Диференціальні рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку.                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2         |
| 10.                                            | <b>Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку</b> зі сталими коефіцієнтами. Знаходження загальних та частинних розв'язків. Моделювання процесів диференціальними рівняннями (Процеси в фармації, біології, медицині).                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2         |
| 11.                                            | <b>Елементи математичної логіки.</b> Висловлення. Заперечення. Невизначені висловлення. Знаки загальності та існування. Необхідні та достатні умови.                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2         |
| 12.                                            | Обернена та протилежна теореми. Кон'юнкція та диз'юнкція. Властивості прямих та обернених теорем.                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2         |
| 13.                                            | <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.                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2         |
| 14.                                            | <b>Аналіз випадкових величин.</b> Ряд розподілу, многокутник розподілу, функція ймовірностей дискретної випадкової величини. Розрахунки характеристик розподілу: математичного сподівання, дисперсії, стандартного відхилення.                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2         |

|              |                                                                                                                                                                                                                                    |           |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 15.          | <b>Функція розподілу випадкової величини.</b> Розрахунки ймовірностей випадкових величин за функцією розподілу. Знаходження квантилів за функцією розподілу                                                                        | 2         |
| 16-17        | <b>Основні закони розподілу дискретних і неперервних випадкових величин.</b> Розв'язування задач на основі біномного закону розподілу..                                                                                            | 4         |
| 18           | <b>Застосування апроксимаційних формул</b> Муавра-Лапласа та формули Пуасона. Використання таблиць стандартного нормального розподілу                                                                                              | 2         |
| 19           | <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         |
| 20           | <b>Оцінювання параметрів розподілу досліджуваної ознаки.</b> Розрахунок точкових та інтервальних оцінок математичного сподівання, дисперсії, стандартного відхилення та стандартного відхилення середнього. Довірчі інтеграли.     | 2         |
| 21           | <b>Статистична перевірка гіпотез.</b> Дослідження впливу фактора на зміщення центру розподілу ознаки.                                                                                                                              | 2         |
| 22           | Статистична перевірка гіпотез про рівність дисперсій та центрів розподілу двох незалежних нормальних сукупностей.                                                                                                                  | 2         |
| 23           | <b>Однофакторний дисперсійний аналіз.</b> Параметрична модель однофакторного дисперсійного аналізу. Планування експерименту, формулювання гіпотез та їх статистична перевірка.                                                     | 2         |
| 24           | <b>Кореляційний аналіз.</b> Побудова кореляційного поля. Розрахунок коефіцієнта кореляції та аналіз значущості лінійного кореляційного зв'язку. Оцінка напрямку та сили кореляційного зв'язку. Побудова емпіричної лінії регресії. | 2         |
| 25           | <b>Моделювання рівнянь регресії.</b> Моделювання взаємозв'язку між ознаками та факторами на основі методу найменших квадратів. Лінійна модель регресії. Аналіз значущості лінійної залежності.                                     | 2         |
| <b>РАЗОМ</b> |                                                                                                                                                                                                                                    | <b>50</b> |

### САМОСТІЙНА РОБОТА ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

| № з/п | Вид діяльності                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Годин |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| СР1   | <b>Лінійна алгебра.</b> Різновиди матриць. Найпростіші дії з матрицями. Визначники. Ранг матриці та обернена матриця. <b>Системи лінійних алгебричних рівнянь.</b> Формули Крамера. Дослідження і розв'язання загальних систем лінійних алгебричних рівнянь. Дослідження однорідних СЛАР. Дослідження неоднорідних систем лінійних алгебричних рівнянь. Розв'язування матричних рівнянь методом Гауса.                                                                                                                                                                       | 2     |
| СР2   | <b>Обчислення границь функцій.</b> Границі числових послідовностей. Границя функції. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. Теореми про границі. Техніка обчислення границь. <b>Аналіз неперервності функцій.</b> Неперервність функції. Основні властивості неперервних функцій. Асимптоти функцій: вертикальна, горизонтальна, похила. <b>Застосування диференціального числення функції однієї змінної.</b> Основні теореми диференціального числення: теорема Ферма, теорема Ролля. Повне дослідження функцій. Розкриття невизначеностей за правилами Лопітала. | 2     |
| СР3   | <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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2     |
| СР4   | <b>Застосування повного диференціала:</b> для лінійної апроксимації функції, наближених обчислень та граничної похибки посередніх вимірювань.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2     |

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| CP5          | <b>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 середнє значення.                                         | 2         |
| CP6          | <b>Моделювання процесів у фармації та медицині диференціальними рівняннями.</b> Розв'язування диференціальних рівнянь кінетики хімічних реакцій, фармакокінетики, росту клітин, розмноження.                                                                                                                                                                                          | 2         |
| CP7          | <b>Елементи математичної логіки.</b> Висловлення. Заперечення. Невизначені висловлення. Знаки загальності та існування. Необхідні та достатні умови. Обернена та протилежна теореми. Кон'юнкція та диз'юнкція. Властивості прямих та обернених теорем                                                                                                                                 | 2         |
| CP8          | <b>Ймовірності випадкових подій.</b> Розрахунок ймовірностей випадкових подій на основі теорем добутку і додавання ймовірностей, формули повної ймовірності та формули Байєса.                                                                                                                                                                                                        | 2         |
| CP9-10       | <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.                                                                                                                         | 4         |
| CP11         | <b>Закони розподілу випадкових величин.</b> Застосування локальної та інтегральної апроксимаційних формул Муавра-Лапласа. Пуасонівський закон розподілу для рідкісних подій. Закони розподілу неперервних випадкових величин. Рівномірний та експонентний закони розподілу.                                                                                                           | 2         |
| CP12         | <b>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. | 2         |
| CP13         | <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         |
| CP15-16      | <b>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 двох спряжених сукупностей                                                                                             | 4         |
| CP17         | <b>Однофакторний дисперсійний аналіз.</b> Параметрична модель однофакторного дисперсійного аналізу. Планування експерименту, формулювання гіпотез та їх статистична перевірка. <b>Моделювання лінійної взаємозалежності ознак від факторів. Кореляційний аналіз.</b> Аналіз значущості лінійного кореляційного зв'язку на основі дисперсійного аналізу.                               | 3         |
| <b>РАЗОМ</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>35</b> |

#### Список рекомендованих джерел

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Література для вивчення дисципліни</b> | <b>Базові джерела</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Барковський В. В. Теорія ймовірностей та математична статистика. К. :ЦНЛ, 2019. – 448 с.</li> <li>2. Бессольнікова, Л. В. Вища математика : навч. посіб. для студ. вищ. мед. (фармац.) навч. закл. / МОН, молоді та спорту України, МОЗ України, Запоріж. держ. мед. ун-т ; уклад.: Л. В. Бессольнікова, Г. А. Богуцька. - Запоріжжя : ЗДМУ, 2012. - 202 с</li> <li>3. 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.</li> </ol> |

- Чернівці, БДМУ, 2014. - 194 с.
4. Далингер Ст. А. Теорія ймовірностей і математична статистика з застосуванням mathcad. Юрайт-2018.- 452 с.
  5. Зайцев Є.П.- Вища математика.ч.1 Алерта. 2013. 574стр.
  6. Зайцев Є.П.- Вища математика.ч.2 Алерта. 2018. 608стр.
  7. Іванчук М.А., Олар О.І., Слободян О.В., Сенюк К.Б., В.І. Федів, П.М. Григоришин, М.В. Шаплавський. Інформаційні технології у медицині і фармації (Практикум) (навчальний посібник ). Буковинський державний медичний університет "СПД Лівак У.М.", м. Чернівці, 2009.-236с.
  8. Кармелюк Г.І. Теорія ймовірностей та математична статистика. К. Центр навчальної літератури, - 2019.- 476 с.
  9. Литвин І.І., Конопчук О.М. Желізняк. Вища математика. Центр навчальної літератури. 2019. – 368с.
  10. Личковський Е.І., Свердан П.Л. Вища математика. Теорія наукових досліджень. У фармації та медицині: підручник. К: Знання, 2012. – 476 с.
  11. Личковський Е.І., Свердан П.Л., Тіманюк В.О., Чалий О.В.; за ред.. Личковського Е.І, Свердана П.Л.. Вища математика: підручник. Вінниця : Нова книга, 2014, – 632с.
  12. 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. СПД “Лівак Д.М.”, м. Чернівці, 2005.-144с.
  13. Микитюк О.Ю., Олар О.І., Федів В.І., Іванчук М.А., Боєчко В.Ф. Зав'янський Л.Ю. 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. Чернівці, БДМУ, 2013. – 280 с.
  14. Микитюк О.Ю., Олар О.І., Федів В.І., Остафійчук Д.І. Вища математика: Навчально-методичний посібник для здобувачів освіти заочної форми навчання спеціальності “фармація”. Чернівці, Буковинський державний медичний університет, 2014. - 128 с.
  15. Мінцер О. П., Бабінцева Л. Ю., Панченко О. А. Інформатизація охорони здоров'я. Особливості аналізу інформації в реабілітаційному процесі . Медична інформатика та інженерія. 2013. № 3. С. 5–10.
  16. Мінцер О.П., Вороненко Ю.В., Власов В.В. Оброблення клінічних і експериментальних даних у медицині. Навч. Посібник. К.: Вища шк., 2003. 350 с.
  17. Мінцер О.П., Синєкоп Ю.С., Ружицька К.В. Біометрія: навч. посібник.К.: НВФ «March–A», 2008. 253 с.
  18. Мінцер ОП, Злепко СМ, Павлов СВ та ін. Основи наукових досліджень: навч.–метод. Посібник. Луцьк: ЛБІ МНТУ, Вінниця: ВНТУ; 2011. 185 с.
  19. 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.
  20. Свердан П.Л.- Вища математика. Математичний аналіз і теорія ймовірностей. Знання. 2008. 450стр.
  21. Федів В.І., Іванчук М.А., Боєчко В.Ф., Микитюк О.Ю., Шаплавський М.В. Основи статистичної обробки медичної та фармацевтичної інформації (навчальний посібник ). СПД “Лівак Д.М.”, м. Чернівці, 2008.-170с.
  22. Хом'юк, І. В. Теорія ймовірностей та математична статистика [Електронний ресурс] : навч. посібник / І. В. Хом'юк, В. В. Хом'юк, В. О. Краєвський. - Електрон. текстовые дан. - Вінниця : ВНТУ, 2009. - 190 с. 9.

### *Допоміжні джерела*

1. Бабінцева Л. Ю. Кількісні характеристики комплементарності єдиної інформаційної системи охорони здоров'я та інформаційної системи управління обігом лікарських засобів у Медичній інформатиці та інженерії. 2014. № 4. С. 35-38.
2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике / В.Е. Гмурман. – М.: Высш. шк., 2003.
3. Гойко О. В. Практичне використання пакета 8TAT8TICA для аналізу медико-біологічних даних: навч. посібник. -К., 2004. - 76 с.
4. Дягілева Ф.Г., Жиронкіна Г.В., Тіманюк В.О., Горбуненко Б.Ф.. Вища математика: Навч. посіб. – Х.: Вид-во НФАУ: Золоті сторінки, 2001. – 84 с.
5. Кулініч Г.Л., Максименко Л.О, Плахотник В.В., Призва Г.Й. Вища математика: основні означення, приклади і задачі: Навчальний посібник. Частина 1. – К.: Либідь, 1992. – 288 с.
6. Олар О.І., Слободян О.В., Федів В.І., Микитюк О.Ю., Григоришин П.М., Шаплавський М.В. Інформаційні технології у фармації. Збірник завдань для контр. роботи (навчально-методичний посібник). Чернівці, СПД Лівак Д.Н., 2007. 60с.
7. Свердан П.Л. Біометрія. Теорія наукових досліджень. Підручник. – К: Знання, 2010. – 440 с.
8. Свердан П.Л. Вища математика. Аналіз інформації у фармації та медицині: Підручник. – Львів: Світ, 1998. – 332 с.
9. Соловійов О. С., Бабінцева Л. Ю., Мінцер О. П., Пономаренко М. С. Роль інформатизації фармацевтичного ринку в забезпеченні управління обігом лікарських засобів. Медична інформатика та інженерія. 2013. № 4. С. 16–19.
10. 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.
11. 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.

### *Інформаційні ресурси в Інтернеті*

1. <https://www.labster.com/>
2. <https://www.kent.ac.uk/guides/maths-stats-and-pharmacy-calculations>
3. <https://www.mathcentre.ac.uk/students/topics/>
4. <http://statstutor.ac.uk/topics/>
5. [https://www.researchgate.net/publication/311310133\\_Textbook\\_of\\_Advanced\\_Mathematics\\_for\\_Pharmacy\\_Students\\_at\\_Medical\\_University\\_of\\_Plovdiv](https://www.researchgate.net/publication/311310133_Textbook_of_Advanced_Mathematics_for_Pharmacy_Students_at_Medical_University_of_Plovdiv)
6. <https://open.umn.edu/opentextbooks/textbooks/92>
7. <https://open.umn.edu/opentextbooks/textbooks/calculus-for-the-life-sciences-a-modeling-approach-volume-2>

### Загальна схема оцінювання

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Шкала ЄКТС | Оцінка за національною шкалою                                                          |            | Нарахування балів | Бали нараховуються таким чином:                               |
|----------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                              |            | Для іспиту                                                                             | Для заліку |                   | Успішність кожного студента оцінюється за 200-бальною шкалою. |
| 170-200                                      | A          | Відмінно                                                                               | зараховано |                   |                                                               |
| 150-169                                      | B          | Добре                                                                                  |            |                   |                                                               |
| 140-149                                      | C          |                                                                                        |            |                   |                                                               |
| 130-139                                      | D          | Задовільно                                                                             |            |                   |                                                               |
| 120-129                                      | E          |                                                                                        |            |                   |                                                               |
| 100-119                                      | FX         | незадовільно з можливістю повторного складання                                         |            |                   |                                                               |
| 50-99                                        | F          | незадовільно з обов'язковим повторним курсом вивчення дисципліни за зазначений семестр |            |                   |                                                               |

### Оцінювання за складовими дисципліни

| Відвідування лекцій |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 40 балів | Політика опанування дисципліни      |  |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------|--|
| Практичне заняття 1 | <b>Лінійна алгебра.</b> Різновиди матриць. Найпростіші дії з матрицями. Визначники. Ранг матриці та обернена матриця.                                                                                                                                                            | 10 балів | Відвідування                        |  |
| Практичне заняття 2 | <b>Системи лінійних алгебричних рівнянь.</b> Формули Крамера. Дослідження і розв'язання загальних систем лінійних алгебричних рівнянь. Дослідження однорідних СЛАР. Дослідження неоднорідних систем лінійних алгебричних рівнянь. Розв'язування матричних рівнянь методом Гауса. | 10 балів |                                     |  |
| Практичне заняття 3 | <b>Обчислення границь функцій:</b> границі числових послідовностей; границя функції; нескінченно малі та нескінченно великі функції; теореми про границі; техніка обчислення границь.                                                                                            | 10 балів |                                     |  |
| Практичне заняття 4 | <b>Диференціювання функцій.</b> Похідна суми, добутку, частки функцій. Похідна складеної функції. Похідні вищих порядків. Застосування похідної та диференціала.                                                                                                                 | 10 балів | Умови зарахування пропущених занять |  |
| Практичне заняття 5 | <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.                                                            | 10 балів |                                     |  |
| Практичне заняття 6 | <b>Застосування повного диференціала:</b> для лінійної апроксимації функції, наближених обчислень та граничної похибки посередніх вимірювань.                                                                                                                                    | 10 балів |                                     |  |
| Практичне заняття 7 | <b>Інтегральне числення.</b> Невизначений інтеграл, його властивості. Визначений інтеграл, його обчислення і застосування.                                                                                                                                                       | 10 балів |                                     |  |
| Практичне заняття 8 | <b>Методи інтегрування</b> (Безпосереднє інтегрування. Інтегрування методом заміни змінної. Метод інтегрування частинами). Невласні інтеграли.                                                                                                                                   | 10 балів |                                     |  |
| Практичне заняття 9 | <b>Розв'язування диференціальних рівнянь.</b> Диференціальні рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку.                                                                                                              | 10 балів |                                     |  |

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                        |          |  |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--|
| Практичне заняття 10 | <b>Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку</b> зі сталими коефіцієнтами. Знаходження загальних та частинних рішень. Моделювання процесів диференціальними рівняннями (Процеси в фармації, біології, медицині).                       | 10 балів |  |
| Практичне заняття 11 | <b>Елементи математичної логіки.</b> Висловлення. Заперечення. Невизначені висловлення. Знаки загальності та існування. Необхідні та достатні умови.                                                                                                   | 10 балів |  |
| Практичне заняття 12 | Обернена та протилежна теореми. Кон'юнкція та диз'юнкція. Властивості прямих та обернених теорем.                                                                                                                                                      | 10 балів |  |
| Практичне заняття 13 | <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. | 10 балів |  |
| Практичне заняття 14 | <b>Аналіз випадкових величин.</b> Ряд розподілу, многокутник розподілу, функція ймовірностей дискретної випадкової величини. Розрахунки характеристик розподілу: математичного сподівання, дисперсії, стандартного відхилення.                         | 10 балів |  |
| Практичне заняття 15 | <b>Функція розподілу випадкової величини.</b> Розрахунки ймовірностей випадкових величин за функцією розподілу. Знаходження квантилів за функцією розподілу                                                                                            | 10 балів |  |
| Практичне заняття 16 | <b>Основні закони розподілу дискретних і неперервних випадкових величин.</b> Розв'язування задач на основі біномного закону розподілу..                                                                                                                | 10 балів |  |
| Практичне заняття 17 | <b>Основні закони розподілу дискретних і неперервних випадкових величин.</b> Розв'язування задач на основі біномного закону розподілу..                                                                                                                | 10 балів |  |
| Практичне заняття 18 | <b>Застосування апроксимаційних формул</b> Муавра-Лапласа та формули Пуассона. Використання таблиць стандартного нормального розподілу                                                                                                                 | 10 балів |  |
| Практичне заняття 19 | <b>Аналіз варіаційних рядів.</b> Побудова дискретного варіаційного ряду. Побудова інтервального варіаційного ряду, емпіричної функції щільності розподілу, емпіричної функції розподілу. Графічне представлення варіаційних рядів.                     | 10 балів |  |
| Практичне заняття 20 | <b>Оцінювання параметрів розподілу досліджуваної ознаки.</b> Розрахунок точкових та інтервальних оцінок математичного сподівання, дисперсії, стандартного відхилення та стандартного відхилення середнього. Довірчі інтеграли.                         | 10 балів |  |
| Практичне заняття 21 | <b>Статистична перевірка гіпотез.</b> Дослідження впливу фактору на зміщення центру розподілу ознаки.                                                                                                                                                  | 10 балів |  |
| Практичне заняття 22 | Статистична перевірка гіпотез про рівність дисперсії та центрів розподілу двох незалежних нормальних сукупностей.                                                                                                                                      | 10 балів |  |
| Практичне заняття 23 | <b>Однофакторний дисперсійний аналіз.</b> Параметрична модель однофакторного дисперсійного аналізу. Планування експерименту, формулювання гіпотез та їх статистична перевірка.                                                                         | 10 балів |  |
| Практичне заняття 24 | <b>Кореляційний аналіз.</b> Побудова кореляційного поля. Розрахунок коефіцієнта кореляції та аналіз значущості лінійного кореляційного зв'язку. Оцінка                                                                                                 | 10 балів |  |

|                                            |                                                                                                                                                                                                |           |  |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|
|                                            | напрямку та сили кореляційного зв'язку. Побудова емпіричної лінії регресії.                                                                                                                    |           |  |
| Практичне заняття 25                       | <b>Моделювання рівнянь регресії.</b> Моделювання взаємозв'язку між ознаками та факторами на основі методу найменших квадратів. Лінійна модель регресії. Аналіз значущості лінійної залежності. | 10 балів  |  |
| Підготовка та захист самостійної роботи №1 |                                                                                                                                                                                                | балів     |  |
| Підготовка та захист самостійної роботи №2 |                                                                                                                                                                                                | балів     |  |
| Залік                                      |                                                                                                                                                                                                | балів     |  |
| РАЗОМ                                      |                                                                                                                                                                                                | 200 балів |  |