



1. Загальна інформація	
Назва факультету	Фармацевтичний факультет
Освітня програма (галузь, спеціальність, рівень вищої освіти, форма навчання)	22 Охорона здоров'я, 226 Фармація. промислова фармація, другий (магістерський) рівень вищої освіти, заочна форма
Навчальний рік	2023–2024
Назва дисципліни, код (електронна адреса на сайті ЛНМУ імені Данила Галицького)	Вища математика і статистика (код ОК-9) Kaf_biophysics@meduniv.lviv.ua
Кафедра (назва, адреса, телефон, e-mail)	кафедра біофізики 79010, м. Львів, вул. Шимзерів, 3а тел. +38 (032) 2-75-58-76 Kaf_biophysics@meduniv.lviv.ua
Керівник кафедри (контактний e-mail)	Роман ФАФУЛА, професор., д.б.н. kaf_biophysics@meduniv.lviv.ua
Рік навчання (рік, на якому реалізується вивчення дисципліни)	перший
Семестр (семестр, у якому реалізується вивчення дисципліни)	I-II
Тип дисципліни/модулю (обов'язкова/ вибіркова)	обов'язкова
Викладачі (імена, прізвища, наукові ступені і звання викладачів, які викладають дисципліну, контактний e-mail)	Оксана МАЛАНЧУК, к. ф.-м. н., доцент E-mail: oksana.malan@gmail.com Марія ВІСЬТАК, доктор технічних наук, професор; vistak_maria@ukr.net
Erasmus так/ні (доступність дисципліни для студентів у рамках програми Erasmus+)	ні
Особа, відповідальна за силабус (особа, якій слід надавати коментарі стосовно силабуса, контактний e-mail)	Оксана МАЛАНЧУК, к. ф.-м. н., доцент (oksana.malan@gmail.com)
Кількість кредитів ECTS	4 кредити
Кількість годин (лекції/ практичні заняття/ самостійна робота студентів)	120 год. (6 год лекції / 12 год практичні заняття /102 год самостійна робота студентів)
Мова навчання	українська
Інформація про консультації	Консультації відбуваються відповідно до затвердженого графіку
Адреса, телефон та регламент роботи клінічної бази, бюро... (у разі потреби)	немає

2. Коротка анотація до курсу

Відповідно до освітньо-професійної програми дисципліна “Вища математика і статистика” є однією з фундаментальних загальноосвітніх дисциплін, що складають теоретичну основу підготовки фахівців вищої кваліфікації для фармації.

Вища математика і статистика вивчає елементи вищої математики, основи теорії ймовірності та математичної статистики, що використовуються у фармації. У процесі вивчення дисципліни студенти опановують теорію і практику аналізу фармацевтичної та медико-біологічної інформації.

Освоєння студентами основних принципів і теоретичних положень з вищої математики і статистики, моделювання фармацевтичних процесів диференціальними рівняннями, опис і оцінювання законів розподілу для дискретної і неперервної випадкових величин, обробка даних фармацевтичних досліджень статистичними методами дає змогу навчатись науковій аргументації, а також розвиває вміння послідовно і логічно мислити.

Згідно навчального плану дисципліна «Вища математика та статистика» поділена на 2 розділи.

3. Мета і цілі курсу

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

Основними завданнями вивчення дисципліни є:

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

Досягнення цих цілей дозволить студентам-фармацевтам оволодіти математичними знаннями та вміннями, які необхідні для безпосереднього формування провізора, а також забезпечить формування загальних і спеціальних **компетентностей та результатів навчання**.

А саме

загальні компетентності (ЗК):

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК04. Здатність спілкуватися іноземною мовою (переважно англійською) на рівні, що забезпечує ефективну професійну діяльність

ЗК05. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК09. Здатність використовувати інформаційні і комунікаційні технології.

фахові компетентності (ФК):

ФК01. Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі фармації/промислової фармації у широких або мультидисциплінарних контекстах.

ФК03. Здатність розв'язувати проблеми фармації у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності.

ФК13. Здатність організувати діяльність аптекних закладів із забезпечення населення і закладів охорони здоров'я лікарськими засобами та іншими товарами аптекного асортименту у звичайних умовах та в умовах надзвичайного стану, а також й впроваджувати в них відповідні системи звітності й обліку, здійснювати товарознавчий аналіз, адміністративне діловодство з урахуванням вимог фармацевтичного законодавства.

ФК14. Здатність аналізувати та прогнозувати основні економічні показники діяльності аптекних закладів, здійснювати розрахунки основних податків та зборів, формувати ціни на лікарські засоби та інші товари аптекного асортименту відповідно до законодавства України.

ФК15. Здатність проводити аналіз соціально-економічних процесів у фармації, форм, методів і

функцій системи фармацевтичного забезпечення населення та її складових у світовій практиці, показників потреби, ефективності та доступності фармацевтичної допомоги в умовах медичного страхування та реімбурсації вартості лікарських засобів.

програмні результати навчання (ПРН):

ПРН01. Володіти спеціалізованими концептуальними знаннями у сфері фармації та суміжних галузях з урахуванням сучасних наукових здобутків і вміння застосовувати їх у професійній діяльності. (ЗК01, ЗК05, ЗК09, ФК01, ФК03, ФК13, ФК14, ФК15)

ПРН03. Володіти спеціалізованими знаннями та вміннями/навичками для розв'язання професійних проблем і задач, у тому числі з метою вдосконалення знань та процедур у сфері фармації. (ЗК01, ЗК05, ЗК09, ФК01, ФК03, ФК13, ФК14, ФК15)

ПРН04. Вільно спілкуватися державною та англійською мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності, презентації наукових досліджень та інноваційних проєктів. (ЗК03, ЗК04)

ПРН05. Оцінювати та забезпечувати якість та ефективність діяльності у сфері фармації у стандартних і нестандартних ситуаціях; дотримуватися принципів деонтології та етики у професійній діяльності (ЗК01, ЗК05, ЗК09, ФК01, ФК03, ФК13, ФК14, ФК15).

ПРН06. Розробляти та приймати ефективні рішення з розв'язання 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. (ЗК01, ЗК05, ЗК09, ФК01, ФК03, ФК13, ФК14, ФК15)

ПРН07. Аналізувати необхідну інформацію щодо розробки та виробництва лікарських засобів, використовуючи фахову літературу, патенти, бази даних та інші джерела; систематизувати, аналізувати й оцінювати її, зокрема, з використанням статистичного аналізу. (ЗК01, ЗК03, ЗК04, ЗК09, ФК01, ФК03, ФК13, ФК14, ФК15)

ПРН09. Формулювати, аргументувати, зрозуміло і конкретно доносити до фахівців і нефахівців, у тому числі до здобувачів вищої освіти інформацію, що базується на власних знаннях та професійному досвіді, основних тенденціях розвитку світової фармації та дотичних галузей. (ЗК01, ЗК03, ЗК04, ЗК05, ЗК09, ФК01, ФК03, ФК13, ФК14, ФК15)

ПРН16. Реалізовувати відповідні організаційноуправлінські заходи щодо забезпечення населення і закладів охорони здоров'я лікарськими засобами та іншими товарами аптечного асортименту; здійснювати усі види звітності та обліку в аптечних закладах, адміністративне діловодство і товарознавчий аналіз. (ЗК01, ЗК05, ЗК09, ФК01, ФК03, ФК13, ФК14, ФК15)

ПРН17. Розраховувати основні економічні показники діяльності аптечних закладів, а також податки та збори. Формувати усі види цін (закупівельні, оптово-відпускні та роздрібні) на лікарські засоби та інші товари аптечного асортименту. (ЗК01, ЗК05, ЗК09, ФК01, ФК14)

ПРН23. Визначати основні хіміко-фармацевтичні характеристики лікарських засобів; обирати та/або розробляти методики контролю якості з метою їх стандартизації з використанням фізичних, хімічних, фізико-хімічних, біологічних, мікробіологічних та фармакотехнологічних методів згідно з чинними вимогами. (ЗК01, ЗК05, ЗК09, ФК01, ФК03, ФК13).

4. Пререквізити курсу

1. Знання основних понять, формул та вміння застосування диференціального та інтегрального числення за курс математики середньої школи.
2. Знання елементів комбінаторики, початків теорії ймовірностей та елементів математичної статистики з курсу математики середньої школи, вміння застосовувати до розв'язування простих задач.
3. Вміння абстрактно мислити, аналізувати та здатність до синтезу знань.
4. Вміння застосовувати знання у практичній діяльності.
5. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

5. Програмні результати навчання

Список результатів навчання

Код результату	Зміст результату навчання	Покликання на код
----------------	---------------------------	-------------------

навчання		матриці компетентностей
ЗН-1 ЗН-2 ЗН-3 ЗН-4 ЗН-5 ЗН-6	<p>✓ границі числових послідовностей та функцій, основи диференціального числення та його застосування;</p> <p>✓ основи інтегрального числення та його застосування;</p> <p>✓ теорію диференціальних рівнянь; моделювання процесів диференціальними рівняннями;</p> <p>✓ теорію ймовірностей як основу генетики, метрології, математичної статистики; основні закони розподілу випадкових величин та їх характеристики;</p> <p>✓ методологію оцінювання закону та характеристик розподілу досліджуваної ознаки за даними вибірки;</p> <p>✓ методологію статистичної перевірки гіпотез; основи теорії дисперсійного, кореляційного та регресійного аналізу</p>	<p><i>ПРН01, ПРН03, ПРН04, ПРН 09.</i></p> <p><i>ПРН01, ПРН03, ПРН04, ПРН 09.</i></p> <p><i>ПРН01, ПРН03, ПРН09, ПРН23.</i></p> <p><i>ПРН01, ПРН03, ПРН04, ПРН06, ПРН07, ПРН17</i></p> <p><i>ПРН05, ПРН06, ПРН07, ПРН09, ПРН16, ПРН17</i></p> <p><i>ПРН05, ПРН07, ПРН16, ПРН17, ПРН23.</i></p>
УМ-1 УМ-2 УМ-3 УМ-4 УМ-5 УМ-6	<p>✓ визначати характеристики досліджуваного явища на основі диференціального числення; обчислювати границі функцій; дослідження неперервності функцій; розраховувати похибки вимірювань;</p> <p>✓ обчислювати і застосовувати інтегральні характеристики;</p> <p>✓ одержувати розв'язки диференціальних рівнянь; моделювати процеси диференціальними рівняннями;</p> <p>✓ визначати ймовірності випадкових подій та характеристики розподілу випадкових величин;</p> <p>✓ оцінювати точкові та інтервальні значення характеристик розподілу досліджуваної ознаки;</p> <p>✓ аналізувати істотність впливу фактора на зміну закону розподілу та характеристик розподілу досліджуваної ознаки; розрахувати кореляцію між ознаками системи, оцінювати параметри моделі функції регресії методом найменших квадратів.</p>	<p><i>ПРН01, ПРН03, ПРН04, ПРН 09.</i></p> <p><i>ПРН01, ПРН03, ПРН04, ПРН 09.</i></p> <p><i>ПРН01, ПРН03, ПРН09, ПРН23.</i></p> <p><i>ПРН01, ПРН03, ПРН07, ПРН17</i></p> <p><i>ПРН01, ПРН04, ПРН07, ПРН17</i></p> <p><i>ПРН05, ПРН06, ПРН07, ПРН09, ПРН16, ПРН17, ПРН23</i></p>
К-1 К-2	<p>✓ здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;</p> <p>✓ здатність проведення досліджень на відповідному рівні.</p>	<p><i>ПРН01, ПРН03, ПРН05, ПРН09, ПРН16, ПРН17, ПРН23.</i></p> <p><i>ПРН04, ПРН06, ПРН07, ПРН17, ПРН23.</i></p>
АВ-1 АВ-2 АВ-3	<p>✓ досвід самостійної предметної діяльності – навчально-пізнавальної, аналітичної, здатність до синтезу знань;</p> <p>✓ здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку;</p> <p>✓ здатність до контролю, самоконтролю результатів навчання.</p>	<p><i>ПРН01, ПРН03, ПРН06, ПРН09.</i></p> <p><i>ПРН04, ПРН07, ПРН16, ПРН17.</i></p> <p><i>ПРН05, ПРН06, ПРН07, ПРН23.</i></p>

6. Формат і обсяг курсу				
Формат курсу (вказіть очний, або заочний)		заочна		
Вид занять		Кількість годин	Кількість груп	
лекції		6	1	
практичні		12	1	
семінари		-		
самостійні		102	1	
7. Тематика та зміст курсу				
Код виду занять	Тема	Зміст навчання	Код результату навчання	Викладачі
Л-1 (лекція)	Диференціальне числення. Інтегральне числення. Диференціальні рівняння.	Похідна функції. Диференціал функції. Частинна похідна. Частинні і повний диференціали. Невизначений інтеграл. Властивості невизначеного інтеграла. Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбніца. Властивості визначеного інтеграла. Невласні інтеграли. Основні поняття теорії диференціальних рівнянь. Моделювання диференціальними рівняннями процесів у фізиці, хімії, біології та медицині.	ЗН-1, ЗН-2, ЗН-3, К-1 АВ-1	к. ф.-м. н., доцент Оксана МАЛАНЧУК
Л-2	Аналіз випадкових величин. Закони розподілу випадкових величин. Граничні закони теорії ймовірностей. Аналіз варіаційних рядів.	Випадкова величина. Функція розподілу. Функція щільності розподілу. Нерівності Чебишова. Закон великих чисел у формі Чебишова та його застосування у метрології. Центральна гранична теорема. Генеральна і вибіркова сукупність. Точкові та інтервальні оцінки характеристик досліджуваної ознаки.	ЗН-4 ЗН-5 К-1 К-2 АВ-1 АВ-2	к. ф.-м. н., доцент Оксана МАЛАНЧУК
Л-3	Статистична перевірка гіпотез. Дисперсійний аналіз. Кореляційний та регресійний аналіз.	Формулювання гіпотез. Критерій перевірки. Загальний розгляд перевірки гіпотез про рівність параметрів незалежних нормальних сукупностей. Однофакторний дисперсійний аналіз для параметричної моделі. Кореляційна залежність.	ЗН-6 К-1 К-2 АВ-1	к. ф.-м. н., доцент Оксана МАЛАНЧУК

		Рівняння регресії. Оцінювання коефіцієнта кореляції за даними вибірки та аналіз його значущості.		
П-1	Диференціювання функцій. Застосування диференціала. Диференціювання функцій багатьох змінних. Методи інтегрування. Визначений інтеграл та його застосування. Невласні інтеграли. Розв'язування диференціальних рівнянь. Моделювання процесів диференціальними рівняннями.	Похідна функції. Диференціал функції. Частинна похідна. Частинні і повний диференціали. Невизначений інтеграл. Властивості невизначеного інтеграла. Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбніца. Властивості визначеного інтеграла. Невласні інтеграли. Основні поняття теорії диференціальних рівнянь. Моделювання диференціальними рівняннями процесів у фізиці, хімії, біології та медицині.	ЗН-1 ЗН-2 ЗН-3 УМ-1 УМ-2 УМ-3 К-1 АВ-1	Згідно із затвердженим розкладом
П-2	Аналіз дискретних випадкових величин. Розрахунки характеристик розподілу. Функція розподілу та функція щільності розподілу випадкової величини. Основні закони розподілу дискретних і неперервних випадкових величин. Аналіз варіаційних рядів. Оцінювання параметрів розподілу досліджуваної ознаки. Вірогідний інтервал.	Випадкова подія. Означення ймовірності випадкової події. Ряд розподілу, многокутник розподілу, функція ймовірностей дискретної випадкової величини. Розрахунки ймовірностей випадкових величин за функцією розподілу та за функцією щільності. Розв'язування задач на основі біномного закону розподілу. Застосування апроксимаційних формул Муавра-Лапласа та формули Пуасона. Задачі на рівномірний, експонентний та нормальний закони розподілу. Розрахунок точкових оцінок. Визначення вірогідного інтервалу для математичного сподівання, дисперсії та стандартного відхилення дискретно та нормально розподілених ознак.	ЗН-4 УМ-4 К-2 АВ-1 АВ-2	Згідно із затвердженим розкладом
П-3	Алгоритми статистичної перевірки гіпотез. Перевірка про закон розподілу. Статистична	Перевірка вибірки на однорідність. Перевірка методу аналізу на наявність систематичної похибки. Порівняння нового методу аналізу зі стандартним за	ЗН-6 УМ-6 К-2 АВ-3	Згідно із затвердженим розкладом

	перевірка гіпотез параметричними та непараметричними методами.	відтворюваністю. Критерій Шапіро-Уїлка.. Критерій узгодження Пірсона. Дослідження впливу фактора на зміщення центру розподілу ознаки. Статистична перевірка гіпотез про рівність дисперсій та центрів розподілу двох незалежних нормальних сукупностей. Критерій Манна-Уїтні. Метод χ^2 -Пірсона.		
П-4	Однофакторний дисперсійний аналіз. Кореляційний аналіз. Моделювання рівнянь регресії.	Параметрична модель однофакторного дисперсійного аналізу. Побудова кореляційного поля. Побудова емпіричної лінії регресії. Розрахунок оцінки коефіцієнта кореляції та аналіз значущості лінійного кореляційного зв'язку. Моделювання взаємозв'язку між ознаками та факторами на основі методу найменших квадратів. Лінійна модель регресії. Аналіз значущості лінійної залежності на основі дисперсійного аналізу.	ЗН-6 УМ-6 К-2 АВ-3	Згідно із затвердженим розкладом
СРС-1	Обчислення границь функцій.	Границі числових послідовностей. Границя функції. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. Теореми про границі. Техніка обчислення границь.	ЗН-1 УМ-1 К-1 АВ-2	Згідно із затвердженим розкладом
СРС-2	Аналіз неперервності функцій.	Неперервність функцій. Основні властивості неперервних функцій. Асимптоти функцій: вертикальна, горизонтальна, похила.	ЗН-1 УМ-1 К-1 АВ-2	Згідно із затвердженим розкладом
СРС-3	Застосування диференціального числення функції однієї змінної.	Основні теореми диференціального числення: теорема Ферма, теорема Ролля. Задачі на геометричний та механічний зміст похідної.	ЗН-1 УМ-1 К-1 АВ-2	Згідно із затвердженим розкладом
СРС-4	Застосування диференціального числення до знаходження	Розкриття невизначеностей за правилами Лопітала.	ЗН-1 УМ-1 К-1 АВ-2	Згідно із затвердженим розкладом

	границь.			
СРС-5	Повне дослідження функцій однієї змінної.	Побудова графіків	ЗН-1 УМ-1 К-1 АВ-2	Згідно із затвердженим розкладом
СРС-6	Функція багатьох змінних	Умови збіжності послідовності точок в евклідовому просторі. Границя функції багатьох змінних. Неперервність функції багатьох змінних.	ЗН-1 УМ-1 К-1 АВ-2	Згідно із затвердженим розкладом
СРС-7	Застосування диференціального числення до дослідження функцій багатьох змінних.	Дослідження функції двох змінних на екстремум. Метод найменших квадратів. Калібрувальний графік та його рівняння.	ЗН-1 УМ-1 К-1,2 АВ-2	Згідно із затвердженим розкладом
СРС-8	Інтегральне числення.	Застосування визначеного інтеграла. Обчислення площі плоскої фігури. Шлях при нерівномірному русі. Робота змінної сили. Інтегральні спектральні характеристики джерел випромінювання. Застосування теореми про середнє значення.	ЗН-2 УМ-2 К-1 АВ-2	Згідно із затвердженим розкладом
СРС-9	Диференціальні рівняння.	Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння першого порядку. Лінійні рівняння другого порядку, що допускають пониження степеня. Знаходження загальних та частинних розв'язків.	ЗН-3 УМ-3 К-1,2 АВ-1,2	Згідно із затвердженим розкладом
СРС-10	Моделювання процесів у фармації та медицині диференціальними рівняннями.	Розв'язування диференціальних рівнянь кінетики хімічних реакцій, фармакокінетики, росту клітин, розмноження.	ЗН-3 УМ-3 К-1 АВ-2	Згідно із затвердженим розкладом
СРС-11	Знаходження характеристик розподілу дискретних випадкових величин в програмі Excel.	Знаходження математичного сподівання, дисперсії та середньоквадратичного відхилення дискретних випадкових величин в програмі Excel.	ЗН-5 УМ-5 К-1 АВ-2	Згідно із затвердженим розкладом
СРС-12	Побудова дискретного варіаційного ряду вибірки в програмі Excel.	Графічне представлення варіаційних рядів. Побудова многокутника розподілу та функції розподілу випадкової величини.	ЗН-5 УМ-4 УМ-5 К-1 АВ-2	Згідно із затвердженим розкладом

СРС-13	Граничні закони теорії ймовірностей.	Застосування теореми Чебишова в теорії вимірювань, центральної граничної теореми.	ЗН-5 УМ-5 К-2 АВ-2	Згідно із затвердженим розкладом
СРС-14	Закони розподілу статистик вибірки.	Розподіл Пірсона. Розподіл Стюдента. Розподіл Фішера-Снедекора. Статистики вибірок, які підпорядковуються цим розподілам. Використання таблиць розподілів Пірсона, Стюдента, Фішера-Снедекора.	ЗН-4 УМ-4 К-2 АВ-1	Згідно із затвердженим розкладом
СРС-15	Аналіз варіаційних рядів з використанням Excel.	Побудова розподілу частот. Графічне представлення емпіричної функції щільності та емпіричної функції розподілу досліджуваної ознаки за допомогою Excel.	ЗН-4 ЗН-5 УМ-4 УМ-5 К-2 АВ-1	Згідно із затвердженим розкладом
СРС-16	Оцінювання параметрів розподілу досліджуваної ознаки в Excel.	Інтервальне оцінювання. Вірогідні проміжки для точкових оцінок.	ЗН-5 УМ-5 К-2 АВ-1	Згідно із затвердженим розкладом
СРС-17	Оцінювання випадкових похибок вимірювань.	Оцінювання випадкових похибок сукупності прямих вимірювань. Оцінювання випадкових похибок сукупності опосередкованих вимірювань.	ЗН-5 УМ-5 К-2 АВ-1	Згідно із затвердженим розкладом
СРС-18	Статистична перевірка гіпотез з використанням Excel.	Дослідження впливу дії фактора на зміщення центру розподілу ознаки в Excel.	ЗН-6 УМ-6 К-2 АВ-3	Згідно із затвердженим розкладом
СРС-19	Перевірка про закон розподілу з використанням Excel.	Критерій Шапіро-Уїлка.	ЗН-6 УМ-6 К-2 АВ-3	Згідно із затвердженим розкладом
СРС-20	Перевірка статистичних гіпотез про рівність параметрів розподілу двох сукупностей в Excel.	Перевірка статистичної гіпотези про рівність дисперсій двох нормальних сукупностей. Перевірка гіпотези про рівність центрів розподілу двох незалежних нормальних сукупностей.	ЗН-6 УМ-6 К-2 АВ-3	Згідно із затвердженим розкладом

СРС-21	Непараметричні критерії оцінки вірогідності отриманих результатів в Excel (критерій Манна-Уїтні).	Порівняння часток методом ксі-квадрат Пірсона.	ЗН-6 УМ-6 К-2 АВ-3	Згідно із затвердженим розкладом
СРС-22	Однофакторний дисперсійний аналіз даних в Excel.	Однофакторний дисперсійний аналіз для параметричної моделі. Метод Тьюкі. Метод Шефф	ЗН-6 УМ-6 К-2 АВ-3	Згідно із затвердженим розкладом
СРС-23	Моделювання лінійної взаємозалежності ознак від факторів з використанням програми Excel.	Аналіз значущості лінійного кореляційного зв'язку на основі дисперсійного аналізу. Інтервальне оцінювання параметрів моделі та прямої найменших квадратів.	ЗН-6 УМ-6 К-2 АВ-3	Згідно із затвердженим розкладом
СРС-24	Криволінійні моделі регресії.	Поліномна; експонентна; логарифмічна; гіперболічна.	ЗН-6 УМ-6 К-2 АВ-3	Згідно із затвердженим розкладом

При проведенні практичних занять використовуються такі методи навчання: словесні методи (лекція, бесіда); наочні методи (ілюстрація); практичні методи (розв'язування задач із фаховим змістом); самостійна робота студентів з осмислення й засвоєння матеріалу; використання контрольно-навчальних комп'ютерних програм з дисципліни; використання методу проектів для забезпечення міжпредметної інтеграції.

8. Верифікація результатів навчання

Поточний контроль

Здійснюється під час проведення навчальних занять та шляхом рецензування та оцінювання семестрових контрольних робіт, які студенти заочної форми навчання отримують у вигляді індивідуальних варіантів у період проведення настановних лекцій і виконують їх самостійно у міжсесійний період, а також під час проведення навчальних занять і має на меті перевірку засвоєння студентами навчального матеріалу.

Форми поточного контролю: усне опитування (фронтальне, індивідуальне, комбіноване), практична перевірка сформованих знань та вмінь, тестовий контроль (відкриті та закриті тестові завдання).

Самостійна робота студента оцінюється на практичних заняттях і є складовою підсумкової оцінки студента. Остаточна оцінка за поточну навчальну діяльність виставляється за 4-ри бальною (національною) шкалою.

Критерії оцінювання

– 5/«відмінно» – студент бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі і всебічні знання відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення наукових першоджерел та рекомендованої літератури, логічно мислить і будує відповідь, вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу, демонструє високий рівень засвоєння практичних навичок;

– 4/«добре» – студент добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; володіє практичними навичками, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при виконанні практичних навичок;

– 3/«задовільно» – студент в основному опанував теоретичними знаннями навчальної теми або дисципліни, орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, додаткові питання викликають у студента невпевненість або відсутність стабільних знань; відповідаючи на запитання практичного характеру, виявляє неточності у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою діяльністю, припускається помилок при виконанні практичних навичок;

– 2/«незадовільно» – студент не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутні наукове мислення, практичні навички не сформовані.

Код результату навчання	Код виду занять	Спосіб верифікації результатів навчання	Критерії зарахування
ЗН-1 – ЗН-6, УМ-1 – УМ-6 К-1 – К-2 АВ-1 – АВ-3	Л-1–3, П-1 – 4, СРС-24.	<p>– Контрольна робота</p> <p>Кожен варіант контрольної роботи містить 10 завдань (2 теоретичних питання та 8 розрахункових завдань). Оцінювання контрольної роботи студентів здійснюється за 4-бальною шкалою. Кожне із завдань оцінюється окремо.</p> <p>Тестовий контроль на платформі MISA (10-15 тестових завдань з однією правильною відповіддю);</p> <p>Усне опитування та/або письмовий контроль, що містить теоретичні питання (в т.ч. питання із самостійної роботи) та завдання для розв'язування.</p>	<p>Оцінювання завдань контрольної роботи:</p> <p>5 – «відмінно» – відповідь повна, розв'язок задачі правильний, відповідає питанню, обґрунтовано всі ключові моменти розв'язування, без зауважень;</p> <p>4 – «добре» – відповідь відповідає темі питання, неповна, є незначні зауваження, завдання розв'язано з несуттєвими помилками, пояснення не повне;</p> <p>3 – «задовільно» – відповідь відповідає темі питання або відповідає частково, неповна, допущено помилки при розв'язуванні завдань, ключові моменти розв'язування не обґрунтовано;</p> <p>2 – «незадовільно» – відповідь не відповідає темі питання, розв'язування завдання неправильне або відсутнє.</p> <p>Оцінка за контрольну роботу визначається як середнє оцінок за кожне завдання. Робота вважається зарахованою, якщо загальна оцінка складає «задовільно» і вище.</p> <p>Тестовий контроль: 50-69,99% – задовільно; 70-89,99% – добре; 90-100% – відмінно.</p>

			Усне опитування та/або письмовий контроль: оцінювання відповідно до критеріїв оцінювання.
Підсумковий контроль			
Загальна система оцінювання	Участь у роботі впродовж семестру/ екзамен – 60%/40% за 200-бальною шкалою		
Шкали оцінювання	традиційна 4-бальна шкала, багатобальна (200-бальна) шкала, рейтингова шкала ECTS		
Умови допуску до підсумкового контролю	Студент відвідав усі практичні заняття і отримав не менше, ніж 72 бали за поточну успішність		
Вид підсумкового контролю	Методика проведення підсумкового контролю	Критерії зарахування	
Екзамен	<p>Екзамен (іспит) – це форма підсумкового контролю засвоєння студентом теоретичного та практичного матеріалу з навчальної дисципліни.</p> <p>Іспит проводиться у письмовій формі за екзаменаційними білетами, складеними відповідно до програми навчальної дисципліни.</p> <p>Структура білета та критерії оцінювання кожного типу завдань:</p> <p>1) 40 стандартних тестових завдань, кожне з яких має одну правильну відповідь з п'яти запропонованих (формат А). На написання тестового контролю виділяється 40 хв. (40 балів – по 1 балу за кожне тестове завдання);</p> <p>2) два теоретичних питання (1- 2 завдання – по 5 балів за кожне питання) та п'ять розрахункових завдань з фаховим змістом (3-7 завдання – по 6 балів за кожне завдання).</p> <p>Тривалість – 95 хв. Всього – 80 балів.</p> <p>Перелік екзаменаційних питань є відкритим впродовж усього навчання.</p>	<p>Критерії оцінки тестових завдань: правильна відповідь на 1 тест – 1 бал.</p> <p>Критерії оцінювання теоретичних питань: 5 балів – студент(ка) в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, аргументовано його викладає, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань; 4 бали – студент(ка) достатньо в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, але допускає несуттєві неточності; 3 бали – студент(ка) не достатньо повно відповідає на поставлене питання, не достатньо аргументує свою відповідь, порушується послідовність викладення матеріалу, помиляється у використанні понятійного апарату чи формул; 2 бали – студент(ка) лише в загальній формі розбирається в матеріалі, відповідь неповна і неглибока; недостатньо правильні формулювання; 1 бал – студент(ка) частково володіє навчальним матеріалом, не розкрито зміст питання, показує незадовільне знання понятійного апарату; 0 балів – студент(ка) не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, дає неправильну відповідь на питання чи взагалі нічого не відповідає.</p> <p>Критерії оцінювання розрахункових задач з фаховим змістом: 6 балів – наведено логічно правильну послідовність розв'язування, обґрунтовано всі ключові моменти розв'язування, тримано правильну відповідь;</p>	

		<p>5 балів – наведено логічно правильну послідовність розв’язування, обґрунтовано всі ключові моменти розв’язування; можливі 1–2 негрубі описки в обчисленнях, перетвореннях, що не впливають на правильність подальшого розв’язування;</p> <p>4 бали наведено логічно правильну послідовність розв’язування, деякі з ключових моментів обґрунтовано недостатньо, можливі 1–2 помилки або описки в обчисленнях або перетвореннях, що незначно впливають на правильність подальшого розв’язування; отримана відповідь може бути неправильною або неповною; розв’язано правильно більшу частину завдання;</p> <p>3 бали – у правильній послідовності розв’язування пропущено деякі етапи; не всі ключові моменти розв’язування обґрунтовано. Можливі помилки в обчисленнях або перетвореннях, що впливають на подальше розв’язування; отримана відповідь неповна або неправильна;</p> <p>2 бали – при розв’язуванні пропущено деякі етапи; ключові моменти розв’язування не обґрунтовано; можливі помилки в обчисленнях або перетвореннях, що впливають на подальше розв’язування; отримана відповідь неповна або неправильна; розв’язано меншу частину завдання;</p> <p>1 бал – у послідовності розв’язування є лише деякі етапи розв’язування. Ключові моменти розв’язування не обґрунтовано. Отримана відповідь неправильна або завдання розв’язано не повністю;</p> <p>0 балів – не розпочато розв’язування завдання або розв’язок завдання повністю неправильний.</p> <p>Максимальна кількість балів, яку може набрати студент при складанні екзамену, становить 80.</p> <p>Мінімальна кількість балів при складанні екзамену – не менше 50.</p>
Екзамен у дистанційній формі	Підсумковий контроль проводиться з використанням платформи MISA, відповідно до розкладу. Тривалість екзамену – 2 академічні години (90 хвилин).	<p>Критерії оцінки тестових завдань:</p> <p>Правильна відповідь на 1 тест з однією правильною відповіддю – 1 бал.</p> <p>Неправильна відповідь – 0 балів.</p> <p>Кожен тест з декількома правильними відповідями оцінюється за формулою m/n балів, де n – кількість правильних</p>

	Порядок проведення екзамену у дистанційній формі включає: 1) тестовий контроль, який містить 40 стандартних тестових завдань, кожне з яких має одну правильну відповідь з п'яти запропонованих (формат А). 2) тестовий контроль, який містить 40 тестових завдань з декількома правильними відповідями.	відповідей в тесті, m – кількість правильних відповідей, даних студентом. Максимальна кількість балів, яку може набрати студент при складанні екзамену становить 80. Мінімальна кількість балів при складанні екзамену не менше 50.
--	---	---

Максимальна кількість балів, яку може набрати студент за поточну навчальну діяльність для допуску до диференційованого заліку становить 120 балів.

Мінімальна кількість балів, яку повинен набрати студент за поточну навчальну діяльність для допуску до диференційованого заліку становить 72 бали.

Розрахунок кількості балів проводиться на підставі отриманих студентом оцінок за 4-ри бальною (національною) шкалою під час вивчення дисципліни, шляхом обчислення середнього арифметичного (СА), округленого до двох знаків після коми. Отримана величина конвертується у бали за багатобальною шкалою таким чином:

$$x = \frac{CA \times 120}{5}$$

Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу для дисциплін, що завершуються екзаменом

4-бальна шкала	200-бальна шкала	4-бальна шкала	200-бальна шкала	4-бальна шкала	200-бальна шкала	4-бальна шкала	200-бальна шкала
5	120	4.45	107	3.91	94	3.37	81
4.95	119	4.41	106	3.87	93	3.33	80
4.91	118	4.37	105	3.83	92	3.29	79
4.87	117	4.33	104	3.79	91	3.25	78
4.83	116	4.29	103	3.74	90	3.2	77
4.79	115	4.25	102	3.7	89	3.16	76
4.75	114	4.2	101	3.66	88	3.12	75
4.7	113	4.16	100	3.62	87	3.08	74
4.66	112	4.12	99	3.58	86	3.04	73
4.62	111	4.08	98	3.54	85	3	72
4.58	110	4.04	97	3.49	84	Менше	Недостатньо
4.54	109	3.99	96	3.45	83	3	
4.5	108	3.95	95	3.41	82		

Оцінка з дисципліни, яка завершується екзаменом визначається, як сума балів за поточну навчальну діяльність (не менше 72) та балів, які отримані на екзамені (не менше 50).

Бали з дисципліни незалежно конвертуються як в шкалу ECTS, так і в 4-бальну шкалу. Бали студентів, з урахуванням кількості балів, набраних з дисципліни ранжуються за шкалою ECTS таким чином:

Оцінка ECTS	Статистичний показник
A	Найкращі 10 % студентів
B	Наступні 25 % студентів
C	Наступні 30 % студентів
D	Наступні 25 % студентів
E	Останні 10 % студентів

Ранжування з присвоєнням оцінок „А”, „В”, „С”, „D”, „Е” проводиться для студентів даного курсу, які навчаються за однією спеціальністю і успішно завершили вивчення дисципліни. Студенти, які одержали оцінки FX, F («2») не вносяться до списку студентів, що ранжуються. Студенти з оцінкою FX після перескладання автоматично отримують бал „Е”.

Бали з дисципліни для студентів, які успішно виконали програму конвертуються у традиційну 4-ри бальну шкалу за абсолютними критеріями, які наведено нижче у таблиці:

Бали з дисципліни	Оцінка за 4-ри бальною шкалою
Від 170 до 200 балів	5
Від 140 до 169 балів	4
Від 122 до 139 балів	3
Нижче мінімальної кількості балів, яку повинен набрати студент	2

9. Політика курсу

Політика навчальної дисципліни ґрунтується на засадах академічної доброчесності. Студент зобов'язаний в повному обсязі оволодіти знаннями, вміннями, практичними навичками та компетентностями з цієї дисципліни.

Політика щодо дотримання принципів академічної доброчесності здобувачів вищої освіти:

- самостійне виконання навчальних завдань поточного та підсумкового контролів без використання зовнішніх джерел інформації, окрім випадків, дозволених викладачем;
- списування під час контролю знань заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв).

Освітня політика:

- присутність на всіх заняттях є обов'язковим з метою поточного та підсумкового оцінювання знань (окрім випадків за поважною причиною);
- відпрацювання пропущених занять відбувається згідно затвердженого графіку відпрацювання;
- перескладання теми заняття, за яке студент отримав негативну оцінку, проводиться у зручний для викладача та студента час поза заняттями;
- перескладання теми під час поточного навчання та підсумкового контролю з метою підвищення оцінки не допускається.

10. Література

основна:

1. Вища математика: підручник / Е.І. Личковський, П.Л. Свердан, В.О. Тіманюк, О.В. Чалий; за ред. Е.І. Личковського, П.Л. Свердана. – Вінниця : Нова книга, 2014. – 632с.
2. В. Барковський, Н. Барковська, О. Лопатін. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч.посібник. – Центр навч. літ., 2019. – 424 с.
3. Свердан П.Л. Вища математика. Математичний аналіз і теорія ймовірностей: Підручник. –К: Знання, 2008. – 450 с.
4. Математична статистика: навч. посіб. / М. С. Герич, О. О. Синявська. – Ужгород : Говерла, 2021. – 146 с.
5. Личковський Е.І. Вища математика. Теорія наукових досліджень. У фармації та медицині: підручник / Е.І. Личковський, П.Л. Свердан. – К: Знання, 2012. – 476 с.

допоміжна:

1. Чалий О.В., Стучинська Н.Ф., Меленєвська А.В. Вища математика: Навч.посібник для студ. мед. та фарм. Навч. закладів. – К.: Техніка, 2001. – 204 с.
2. Ф.Г. Дягілева., Г.В.Жиронкіна, В.О.Тіманюк, Б.Ф.Горбуненко. Вища математика: Навч. посіб. – Х.: Вид-во НФАУ: Золоті сторінки, 2001. – 84 с.
3. Вища математика / Бойко О., Черняк О., Пономаренко В. та ін., за ред. В. Пономаренко. – Фоліо, 2014. – 669с.
4. Приймак В.І., Голубник О.Р. Теорія ймовірностей та математична статистика : підручник. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2011. – 556с.

5. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб./ О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук, Б. П. Орел, П. І. Штабальок. – К: НТУУ «КПІ», 2014. – 212 с. – Бібліогр.: с.205.
6. Млавець Ю.Ю., Шаркаді М.М. Теорія ймовірностей і математична статистика (стислий конспект лекцій для студентів нематематичних спеціальностей). – Ужгород: ДВНЗ “УжНУ”, 2015. – 48 с.
7. Васильків І.М. Основи теорії ймовірностей і математичної статистики : навч. посібник. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2020. – 184 с.
8. Pogorelov S. Mathematics and statistics : the textbook for applicants for higher education / S. Pogorelov, I. Krasovskyi, F. Dyagileva. — Kharkiv : NUPh : Golden Pages, 2019. — 224 p. ISBN 978-966-615-553-8

11. Обладнання, матеріально-технічне і програмне забезпечення дисципліни

Мультимедійний проектор для проведення занять, мережа інтернет для індивідуальних завдань, платформа для дистанційного навчання misa; тематичні таблиці.

12. Додаткова інформація

Відповідальна за освітній процес – к.ф.-м.н., доцент Оксана МАЛАНЧУК, oksana.malan@gmail.com

На кафедрі функціонує студентський науковий гурток. Керівник гуртка – д.пед.н., доцент Маріанна ПАЙКУШ, marianna.gron@gmail.com

Веб-сторінка кафедри: <https://new.meduniv.lviv.ua/kafedry/kafedra-biofizyky/>

Укладач силабуса

Оксана МАЛАНЧУК

к.ф.-м.н, доцент

_____ (Підпис)

Завідувач кафедри

Роман ФАФУЛА

д.б.н, професор

_____ (Підпис)