

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
БУКОВИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор закладу вищої освіти з
науково-педагогічної роботи
_____ доц. Володимир ХОДОРОВСЬКИЙ
“ _____ ” _____ 2024 р.

**ДОВІДНИК ДЛЯ СТУДЕНТА
(СИЛАБУС)
з вивчення навчальної дисципліни
Фармацевтичні обчислення і статистика**

Галузь знань 22 Охорона здоров'я
Спеціальність 226 Фармація, промислова фармація
Освітній ступінь магістр
Курс навчання _I_
Форма навчання денна
Кафедра біологічної фізики та медичної інформатики

Схвалено на методичній нараді кафедри біологічної фізики та медичної інформатики „____”
_____ 20__ року (протокол №__).

Завідувач кафедри, професор _____ Володимир ФЕДІВ

Схвалено предметною методичною комісією з медико-біологічних дисциплін фізіологічного
та фізико-хімічного профілю „____” _____ 20__ року (протокол №__).

Голова предметної методичної
комісії, професор _____ Світлана ТКАЧУК

1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ, ЯКІ ВИКЛАДАЮТЬ НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

Кафедра	Біологічної фізики та медичної інформатики
Прізвище, ім'я, по батькові науково-педагогічних працівників, посада, науковий ступінь, вчене звання, e-mail	Олар Олена Іванівна, доцент закладу вищої освіти, кандидат фізико-математичних наук, доцент olena.olar@bsmu.edu.ua Іванчук Марія Анатоліївна, доцент закладу вищої освіти, кандидат фізико-математичних наук, доцент ivanchuk.m@bsmu.edu.ua Кульчинський Віктор Васильович - доцент закладу вищої освіти, кандидат фізико-математичних наук kulchynsky@bsmu.edu.ua Остафійчук Дмитро Іванович, асистент ostafiychuk.d@bsmu.edu.ua
Веб-сторінка кафедри на офіційному веб-сайті університету	https://www.bsmu.edu.ua/biologichnoyi-fiziki-ta-medichnoyi-informatiki/
Веб-сайт кафедри	https://bphmi.bsmu.edu.ua/
E-mail	biophysics@bsmu.edu.ua
Адреса	м. Чернівці, вул. О.Кобилянської, 42
Контактний телефон	+38 (0372) 52-45-44

2. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

Статус дисципліни	нормативна
Кількість кредитів	3,5
Загальна кількість годин	105
Лекції	20
Практичні заняття	50
Самостійна робота	35
Вид заключного контролю	Залік

3. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (АНОТАЦІЯ)

“Фармацевтичні обчислення і статистика” є однією з фундаментальних загальноосвітніх дисциплін, що складають теоретичну основу підготовки фахівців вищої кваліфікації для фармації.

Вивчення даної дисципліни формує 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.

4. ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

4.1. Перелік нормативних документів:

- Положення про організацію освітнього процесу (<https://www.bsmu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/03/polozhennya-pro-organizacziyu-osvitnogo-proczesu-u-vdnzu-bukovinskij-derzhavnij-medichnij-universitet.pdf>);
- Інструкція щодо оцінювання навчальної діяльності студентів БДМУ в умовах впровадження Європейської кредитно-трансферної системи організації навчального процесу (<https://www.bsmu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/03/bdmu-instrukciya-shhodo-oczinuyvannya-%D1%94kts-2014-3.pdf>);
- Положення про порядок відпрацювання пропущених та незарахованих занять (<https://www.bsmu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/12/reworks.pdf>);
- Положення про апеляцію результатів підсумкового контролю знань здобувачів вищої освіти

(<https://www.bsmu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/07/polozhennya-pro-apelyacziyu-rezultativ-pid-sumkovogo-kontrolyu-znan.pdf>);

- Кодекс академічної доброчесності
(https://www.bsmu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/12/kodeks_academic_faith.pdf);

- Морально-етичний кодекс студентів
(https://www.bsmu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/12/ethics_code.docx);

- Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату
(<https://www.bsmu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/12/antiplagiat-1.pdf>);

- Положення про порядок та умови обрання студентами вибіркових дисциплін
(https://www.bsmu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/04/nakaz_polozhennyz_vybirkovi_dyscypliny_2020.pdf);

- Правила внутрішнього трудового розпорядку Буковинського державного медичного університету

(<https://www.bsmu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/03/17.1-bdmu-kolektivnij-dogovir-dodatok.doc>).

4.2. Політика щодо дотримання принципів академічної доброчесності здобувачів вищої освіти:

- самостійне виконання навчальних завдань поточного та підсумкового контролів без використання зовнішніх джерел інформації;

- списування під час контролю знань заборонені;

- самостійне виконання індивідуальних завдань та коректне оформлення посилань на джерела інформації у разі запозичення ідей, тверджень, відомостей.

4.3. Політика щодо дотримання принципів етики та деонтології здобувачами вищої освіти:

- дії у професійних і навчальних ситуаціях із позицій академічної доброчесності та професійної етики та деонтології;

- дотримання правил внутрішнього розпорядку університету, бути толерантними, доброзичливими та виваженими у спілкуванні зі студентами та викладачами, медичним персоналом закладів охорони здоров'я;

- усвідомлення значущості прикладів людської поведінки відповідно до норм академічної доброчесності та медичної етики.

4.4. Політика щодо відвідування занять здобувачами вищої освіти:

- присутність на всіх навчальних заняттях (лекціях, практичних (семінарських) заняттях, підсумковому модульному контролі) є обов'язковою з метою поточного та підсумкового оцінювання знань (окрім випадків з поважних причин).

4.5. Політика дедлайну та відпрацювання пропущених або незарахованих занять здобувачами вищої освіти:

- відпрацювання пропущених занять відбувається згідно з графіком відпрацювання пропущених або незарахованих занять та консультацій.

5. ПРЕРЕКВІЗИТИ І ПОСТРЕКВІЗИТИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (МІЖДИСЦИПЛІНАРНІ ЗВ'ЯЗКИ)

Перелік навчальних дисциплін, на яких базується вивчення навчальної дисципліни	Перелік навчальних дисциплін, для яких закладається основа в результаті вивчення навчальної дисципліни
Математика в об'ємі програми за старшу середню школу	Біологічна фізика з фізичними методами аналізу
	Медична хімія
	Медична біологія
	Технологія лікарських засобів
	Організація економіки у фармації
	Фармакотерапія з основами фармакокінетики
	Доказова медицина
	Інформаційні технології у фармації

6. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ:

- 6.1.** Мета вивчення навчальної дисципліни - опанування теорії і практики системного аналізу фармацевтичної та медико-біологічної інформації, необхідних майбутньому фахівцю, формування абстрактного способу мислення.
- 6.2.** Завдання: засвоєння студентами основних принципів і теоретичних положень з вищої математики і статистики; моделювання фармацевтичних процесів диференціальними рівняннями; вивчення 3-х типів фармакокінетичних моделей; опис і оцінювання законів розподілу для дискретних і неперервних випадкових величин; обробка даних фармацевтичних досліджень статистичними методами

7. КОМПЕТЕНТНОСТІ, ФОРМУВАННЮ ЯКИХ СПРИЯЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА:

7.1.Інтегральні: Здатність розв'язувати типові та складні спеціалізовані задачі та критично осмислювати й вирішувати практичні проблеми у професійній фармацевтичній та/або дослідницько-інноваційній діяльності із застосуванням положень, теорій та методів фундаментальних, хімічних, технологічних, біомедичних наук; інтегрувати знання та вирішувати складні питання, формулювати судження за недостатньої або обмеженої інформації; зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та їх обґрунтованість до фахової та нефахової аудиторії.

7.2.Загальні компетентності:

ЗК 01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 02. Знання та розуміння предметної області; розуміння професійної діяльності.

ЗК 05. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

7.3.Фахові (спеціальні) компетентності:

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

ФК02. Здатність збирати, інтерпретувати та застосувати дані, необхідні для професійної діяльності, здійснення досліджень та реалізації інноваційних проєктів у сфері фармації.

8. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.

ПРН 01. Мати та застосовувати спеціалізовані концептуальні знання у сфері фармації та суміжних галузях з урахуванням сучасних наукових здобутків.

ПРН 02. Критично осмислювати наукові і прикладні проблеми у сфері фармації.

ПРН 03. Мати спеціалізовані знання та уміння/навички для розв'язання професійних проблем і задач, у тому числі з метою подальшого розвитку знань та процедур у сфері фармації.

ПРН 06. Розробляти і 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.

ПРН 15. Прогнозувати та визначати вплив факторів навколишнього середовища на якість та споживчі характеристики лікарських засобів природного і синтетичного походження та інших товарів аптечного асортименту, організувати їх зберігання відповідно до їх фізико-хімічних властивостей та правил Належної практики зберігання (GSP).

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен:

8.1. Знати:

- методи реалізації набутих знань у вирішенні практичних питань;

- сучасні тенденції розвитку галузі та їх аналізувати;
- способи збирання і групування статистичних даних;
- вибіркові методи математичної статистики, точкові і інтервальні оцінки параметрів розподілу;
- методи та алгоритми статистичної перевірки гіпотез для дослідження ефективності технологічного процесу, що забезпечує потрібні стандарти виробництва; планування експерименту і дисперсійний та кореляційний аналіз;
- статистичні методи, які використовуються при обробці результатів, отриманих у фізичних, фізико-хімічних та хімічних методах контролю;

8.2. Уміти:

- використовувати фахові знання для вирішення практичних ситуацій;
- проводити аналіз професійної інформації, приймати обґрунтовані рішення, набувати сучасні знання;
- проводити оцінку параметрів розподілу, перевіряти гіпотези про вигляд функції розподілу або про значення параметрів невідомого розподілу;
- вибирати критерії узгодженості законів розподілу досліджуваних ознак для аналізу медико-біологічної інформації (статистична перевірка гіпотез);
- аналізувати та інтерпретувати інформацію, отриману статистичними методами при даних дослідженнях (кореляційний та дисперсійний аналізи)

8.3. Демонструвати:

здатність використовувати математичний апарат для вирішення професійних задач.

9. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

На вивчення дисципліни відводиться 105 годин 3,5 кредити ЄКТС, з них 20 год. – лекції, 50 год. – практичні заняття, 35 год – самостійна робота.

Змістовий модуль 1. Елементи математичного аналізу

Тема 1. Диференціальне числення функції однієї змінної. Означення похідної. Правила диференціювання функцій. Таблиця похідних основних елементарних функцій. Фізичний зміст першої та другої похідної. Геометричний зміст похідної. Застосування похідної для визначення інтервалів монотонності та екстремумів функції. Застосування другої похідної для дослідження опуклості кривої та знаходження точок перегину. Повне дослідження функції. Розкриття невизначеностей при знаходженні границь за правилами Лопітала. Означення диференціала. Геометричний зміст диференціала. Основні формули і правила диференціювання. Диференціали вищих порядків. Застосування диференціала: для наближеного обчислення приросту функції; для наближеного обчислення значення функції; для лінійної апроксимації функції. Застосування диференціала для оцінки граничної похибки непрямих вимірювань.

Тема 2. Диференціальне числення функції багатьох змінних. Означення функції багатьох змінних. Границя функції багатьох змінних. Неперервність функції багатьох змінних. Частинні похідні функції багатьох змінних. Частинні та повний диференціали функції багатьох змінних. Достатня умова диференційовності функції багатьох змінних. Застосування повного диференціала як лінійної апроксимації функцій. Визначення граничної похибки опосередкованих вимірювань. Застосування повного диференціала для операцій з наближеними числами. Дослідження функції двох змінних на екстремум. Метод найменших квадратів.

Тема 3. Інтегральне числення. Означення невизначеного інтеграла. Властивості невизначеного інтеграла. Таблиця основних інтегралів. Безпосереднє інтегрування. Інтегрування методом заміни змінної. Метод інтегрування частинами. Означення визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца. Властивості визначеного інтеграла. Визначений інтеграл зі змінною границь інтегрування. Невласні інтеграли. Обчислення площі плоскої фігури. Шлях при нерівномірному русі. Робота змінної сили. Продукт хімічної реакції. Застосування теореми про середнє значення.

Тема 4. Диференціальні рівняння. здатність використовувати математичний апарат для вирішення професійних задач. Основні поняття теорії диференціальних рівнянь. Загальний розгляд диференціальних рівнянь першого порядку. Диференціальні рівняння з відокремленими та відокремлюваними змінними. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Загальний розгляд диференціальних рівнянь другого порядку. Диференціальні рівняння другого порядку, розв'язання яких здійснюється методом пониження порядку. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Моделювання процесів лінійним однорідним диференціальним рівнянням першого порядку: радіоактивний розпад, закон поглинання світла Бугера та закон поглинання іонізуючого випромінювання, закон охолодження тіла; закон розмноження бактерій; закон розчинення лікарської речовини з таблетки. Кінетика хімічних реакцій. Хімічні реакції першого порядку: $A \rightarrow$ продукт реакції. Хімічні реакції другого порядку: $A+B \rightarrow$ продукт реакції. Фармакокінетичні моделі. Однокамерна лінійна фармакокінетична модель. Однокамерна лінійна фармакокінетична модель із всмоктуванням. Однокамерна лінійна фармакокінетична модель з крапельницею.

Змістовий модуль 2. Теорія статистичних досліджень у фармації

Тема 5. Ймовірності випадкових подій. Аналіз випадкових величин. Предмет теорії ймовірностей. Статистичне означення ймовірності випадкової події. Класичне означення ймовірності випадкових подій. Сумісні і несумісні випадкові події. Вибірковий простір випадкових подій. Операції над випадковими подіями. Функція ймовірностей. Умовна ймовірність. Залежні і незалежні випадкові події. Теореми множення ймовірностей. Теореми додавання ймовірностей. Випадкова величина. Закон розподілу випадкової величини. Способи задання закону розподілу для дискретних випадкових величин: ряд розподілу; многокутник розподілу; функція ймовірностей. Функція розподілу випадкової величини. Властивості функції розподілу. Квантили. Функція щільності розподілу неперервної випадкової величини. Властивості функції щільності розподілу. Мода. Медіана. Математичне сподівання. Властивості математичного сподівання. Дисперсія та стандартне відхилення. Властивості дисперсії. Центровані та нормовані випадкові величини.

Тема 6. Основні закони розподілу випадкових величин. Схема випробувань Бернуллі. Біномний закон розподілу та його характеристики. Формула Бернуллі. Апроксимаційні формули функції ймовірностей біномного розподілу: локальна та інтегральна формули Муавра-Лапласа. Закон розподілу Пуассона. Характеристики розподілу Пуассона. Розподіл Пуассона як апроксимація біномного закону розподілу для рідкісних подій. Рівномірний розподіл та його характеристики. Експонентний розподіл. Функція щільності та функція експонентного розподілу. Характеристики експонентного розподілу. Нормальний закон розподілу. Дослідження кривої Гауса. Характеристики нормального розподілу. Стандартний нормальний розподіл. Функція щільності та функція стандартного нормального розподілу. Таблиці стандартного нормального розподілу.

Тема 7. Граничні закони теорії ймовірностей. Закони розподілу статистик вибірки. 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. Вибірка випадкових величин. Статистики вибірки. χ^2 — розподіл (розподіл Пірсона). Таблиця розподілу Пірсона. Статистика вибірки, яка підпорядковується χ^2 — розподілу. t - розподіл (розподіл Стьюдента). Таблиці розподілу Стьюдента. Статистики вибірок, які підпорядковуються розподілу Стьюдента. F - розподіл (розподіл Фішера-Снедекора). Таблиці розподілу Фішера-Снедекора. Статистика вибірки, яка підпорядковується розподілу Фішера-Снедекора.

Тема 8. Аналіз варіаційних рядів. Генеральна та вибіркова сукупності. Методологія статистичного висновку. Дискретний варіаційний ряд. Графічне представлення дискретного варіаційного ряду. Емпірична функція розподілу для дискретної ознаки. Інтервальний варіаційний ряд. Побудова гістограм. Емпірична функція щільності розподілу. Емпірична

функція розподілу неперервної ознаки. Графічне представлення емпіричної функції щільності та емпіричної функції розподілу досліджуваної ознаки.

Тема 9. Статистична перевірка гіпотез. Основні засади статистичної перевірки гіпотез: формулювання гіпотез; критерій перевірки; помилки першого і другого роду; формулювання статистичного висновку. Перевірка методу аналізу на наявність систематичної помилки. Порівняння нового методу аналізу зі стандартним за відтворюваністю. Вплив дії фактора на зміщення центру розподілу ознаки. Загальна схема перевірки гіпотез. Перевірка вибірки на однорідність. Перевірка статистичної гіпотези про рівність дисперсій двох нормальних сукупностей (використовується при порівнянні точності приладів, інструментів, методів вимірювання). Порівняння виправленої вибіркової дисперсії з гіпотетичною генеральною дисперсією нормальної сукупності (є базовим для перевірки відповідності технологічного процесу технічним вимогам). Перевірка гіпотези про рівність вибірових середніх двох нормально розподілених сукупностей (відбувається при тестуванні лікарських препаратів, при вимірювання різними методами однієї і тієї ж величини). Порівняння середніх двох нормально розподілених сукупностей, дисперсії яких невідомі.

Тема 10. Дисперсійний, кореляційний та регресійний аналіз. Основні поняття дисперсійного аналізу. Однофакторний дисперсійний аналіз для параметричної моделі. Поняття про дисперсійний аналіз багатофакторних планів експерименту. Статистичний зв'язок між неперервними ознаками. Кореляційна залежність. Рівняння регресії. Емпірична лінія регресії. Коефіцієнт кореляції. Оцінка коефіцієнта кореляції та аналіз його значущості. Моделювання рівняння регресії. Лінійна модель регресії. Аналіз значущості лінійного кореляційного зв'язку на основі дисперсійного аналізу. Криволінійні моделі регресії.

10. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	у тому числі			
		Аудиторні		Індивідуальн а робота студента	Самостійн а робота
		Лекції	Практичні заняття		
1	2	3	4	5	6
Змістовий модуль 1. Елементи математичного аналізу					
Тема 1. Диференціальне числення функції однієї змінної.	8	1	2		5
Тема 2. Диференціальне числення функції багатьох змінних.	5	1	2		2
Тема 3. Інтегральне числення	11	2	6		3
Тема 4. Диференціальні рівняння	18	2	10		6
Контрольна робота	4		2		2
УСЬОГО ГОДИН	46	6	22		18
Змістовий модуль 2. Теорія статистичних досліджень у фармації					
Тема 5. Ймовірності випадкових подій. Аналіз випадкових величин.	14	4	6		4
Тема 6. Основні закони розподілу випадкових величин.	8	2	4		2
Тема 7. Граничні закони теорії ймовірностей. Закони розподілу статистик вибірки.	3	-	-		3
Тема 8. Аналіз варіаційних рядів.	10	2	6		2
Тема 9. Статистична перевірка гіпотез.	7	2	4		1
Тема 10. Дисперсійний, кореляційний та регресійний аналіз.	13	4	6		3
Контрольна робота	4		2		2
УСЬОГО ГОДИН	59	14	28		17
Разом	105	20	50		35

11. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ

№ з/п	Назва теми	К-сть годин
1	2	3
Тематичний план лекцій до змістового модуля 1		
1.	Диференціальне числення. Похідна функції. Диференціал функції. Застосування диференціала. Функція багатьох змінних. Частинна похідна. Частинні і повний диференціали. Застосування повного диференціала.	2
2.	Інтегральне числення. Невизначений інтеграл. Властивості невизначеного інтеграла. Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбніца. Властивості визначеного інтеграла. Невласні інтеграли.	2
3	Диференціальні рівняння. Основні поняття теорії диференціальних рівнянь. Моделювання диференціальними рівняннями процесів у фізиці, хімії, біології та медицині.	2
Тематичний план лекцій до змістового модуля 2		
4.	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
5.	Аналіз випадкових величин. Випадкова величина. Способи задання закону розподілу для дискретних випадкових величин. Функція розподілу. Функція щільності розподілу. Характеристики розподілу: математичне сподівання, дисперсія, стандартне відхилення.	2
6.	Закони розподілу випадкових величин. Біномний закон розподілу. Апроксимаційні формули Муавра-Лапласа. Розподіл Пуасона. Нормальний закон розподілу.	2
7.	Аналіз варіаційних рядів. Генеральна і вибіркова сукупність. Дискретний варіаційний ряд. Інтервальний варіаційний ряд. Емпірична функція щільності розподілу. Емпірична функція розподілу. Точкові та інтервальні оцінки характеристик досліджуваної ознаки.	2
8.	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
9.	Кореляційний та регресійний аналіз. Кореляційна залежність. Рівняння регресії. Емпірична лінія регресії. Оцінювання коефіцієнта кореляції за даними вибірки та аналіз його значущості.	2
10.	Дисперсійний аналіз. Основні поняття дисперсійного аналізу: модель аналізу; формулювання гіпотез; план експерименту; критерії перевірки гіпотез; формулювання висновку. Однофакторний дисперсійний аналіз для параметричної моделі.	2
Всього		20

12. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	К-сть год.
Тематичний план практичних занять у змістовому модулі1		
1	Похідна та диференціал функцій однієї змінної. Похідні вищих порядків	4
2*	Функції багатьох змінних. Частинні похідні. Повний диференціал	
3	Невизначений інтеграл. Інтегрування безпосереднє та підстановкою.	6
4	Інтегрування частинами	
5*	Визначений інтеграл.	
6	Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними	6
7	Лінійні диференціальні рівняння першого порядку	
8*	Лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами	
9	Моделювання процесів лінійним однорідним диференціальним рівнянням першого порядку.	4
10*	Фармакокінетичні моделі.	
11*	Контрольна робота	2
Тематичний план практичних занять у змістовому модулі2		
12.	Елементи теорії ймовірностей. Випадкові події. Ймовірності випадкових подій. Залежні і незалежні випадкові події. Умовна ймовірність. Теореми додавання та множення ймовірностей	2
13.	Дискретні випадкові величини та їх характеристики	8
14.	Закони розподілу дискретних випадкових величин	
15.	Неперервні випадкові величини та їх характеристики	
16*	Закони розподілу неперервних випадкових величин	
17.	Статистичний розподіл вибірки. Полігон, гістограма	6
18.	Оцінка параметрів генеральної сукупності за її вибіркою	
19*	Точність та надійність оцінки. Довірчий інтервал	
20.	Статистична перевірка гіпотез. Заняття 1	4
21*	Статистична перевірка гіпотез. Заняття 2	
22.	Елементи кореляційного аналізу. Знаходження коефіцієнта лінійної кореляції. Перевірка значущості вибіркового коефіцієнта кореляції.	4
23*	Розрахунок прямих регресії.	
24.	Елементи дисперсійного аналізу	2
25*	Контрольна робота	2
Разом		50

- Примітка. * - заняття на якому оцінюються об'єднані в блоки теми

13. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

№ з/п	Назва теми	К-сть год.
Змістовий модуль 1. Елементи математичного аналізу		
Тема 1. Диференціальне числення функції однієї змінної.		
1	Границя функцій. Нескінченно малі та нескінченно великі. Основні теореми про границі. Неперервність функцій	5
2	Дослідження функцій за допомогою диференціального числення	
Тема 2. Диференціальне числення функції багатьох змінних		
3	Застосування диференціала функцій для наближених обчислень.	2
4	Застосування диференціала функцій для обчислення похибок	
Тема 3. Інтегральне числення		
5	Оволодіти умінням інтегрувати невизначені інтеграли методом заміни змінної та частинами	3
6	Оволодіти умінням обчислювати визначені інтеграли за формулою Ньютона – Лейбніца.	
Тема 4. Диференціальні рівняння		
7	Оволодіти умінням розв'язувати диференціальні рівняння	6
8.	Моделювання медико-біологічних процесів за допомогою диференціальних рівнянь	
9	Підготовка до контрольної роботи	2
Змістовий модуль 2. Теорія статистичних досліджень у фармації		
Тема 5. Ймовірності випадкових подій. Аналіз випадкових величин.		
10	Оволодіти умінням знаходити ймовірності випадкових подій.	4
11	Оволодіти умінням знаходити числові характеристики дискретних та неперервних випадкових величин.	
Тема 6. Основні закони розподілу випадкових величин.		
12	Вміти застосовувати закони розподілу дискретних випадкових величин.	2
13	Вміти застосовувати закони розподілу неперервних випадкових величин.	
Тема 7. Граничні закони теорії ймовірностей. Закони розподілу статистик вибірки.		
14	Засвоїти центральну граничну теорему і локальну та інтегральну теорему Лапласа. Закон великих чисел Чебишова. Теорема Ляпунова	3
15	Засвоїти розподіли випадкових величин, „ χ^2 - квадрат”, Фішера-Снедекора	
Тема 8. Аналіз варіаційних рядів.		
16	Оволодіти умінням проводити оцінку параметрів генеральної сукупності за її вибіркою	2
17	Оволодіти умінням знаходити довірчі інтервали для середніх	
Тема 9. Статистична перевірка гіпотез.		
18	Оволодіти умінням перевіряти статистичні гіпотези	1
19	Оволодіти умінням знаходити коефіцієнт лінійної кореляції і перевіряти його значущість	
Тема 10. Дисперсійний, кореляційний та регресійний аналіз.		
20	Оволодіти умінням розраховувати прямі регресії	3
21	Оволодіти умінням проводити однофакторний дисперсійний аналіз	
22	Підготовка до контрольної роботи	2
Разом		35

14. ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТА З ДИСЦИПЛІНИ

Результати складання заліків оцінюються за двобальною шкалою: «зараховано», «не зараховано».

Студент отримує оцінку **«зараховано»**, якщо він виконав всі види робіт, передбачених робочою навчальною програмою з дисципліни, відвідав всі навчальні заняття – лекції, практичні (семінарські), визначені тематичним планом з відповідної дисципліни (при наявності пропусків – своєчасно їх відпрацював), набрав загальну кількість балів при вивченні навчальної дисципліни **не меншу, ніж 120**.

Студент отримує оцінку **«не зараховано»**, якщо студент має невідпрацьовані пропуски навчальних занять (практичних, семінарських та лекцій) і кількість балів за поточний контроль менша ніж мінімальна.

Розподіл балів, які присвоюються студентам:

Номер модуля кількість навчальних годин/кількість кредитів ECTS	Кількість змістових модулів, їх номери	Кількість практичних занять	Кількість тем, що оцінюються	Конвертація у бали традиційних оцінок				Мінімальна кількість балів	
				Традиційні оцінки					Бали за виконання індивідуального завдання
				"5"	"4"	"3"	"2"		
105/3,5	2 (№1-2)	25	10	20	16	12	0	0	120

Мінімальна кількість балів для зарахування дисципліни:

12 балів x 10 тем = 120 балів

Максимальна кількість балів за вивчення дисципліни:

20 балів x 10 тем = 200 балів

15. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

15.1 Основна (базова)

1. Вища математика: підручник / Е.І. Личковський, П.Л. Свердан, В.О. Тіманюк, О.В. Чалий; за ред. Е.І. Личковського, П.Л. Свердана. – Вінниця: Нова книга, 2014. – 632 с.
2. Вища математика і статистика. Змістовий модуль 1. Елементи математичного аналізу/ В.І. Федів, О.Ю. Микитюк, О.І. Олар, М.А. Іванчук. - Чернівці, Вищий державний навчальний заклад України «Буковинський державний медичний університет», 2024. – 182с.
3. Вища математика і статистика. Змістовий модуль 2. Теорія статистичних досліджень у фармації / В.І. Федів, О.Ю. Микитюк, М.А. Іванчук, О.І. Олар, Л.Ю. Зав'янський. - Чернівці, Вищий державний навчальний заклад України «Буковинський державний медичний університет», 2019. – 127 С
4. Математичний аналіз, теорія ймовірностей та математична статистика у фармації/ [Микитюк О.Ю., Олар О.І., Федів В.І. та ін.]. - Чернівці: БДМУ, 2013. – 280 с.
5. О.Ю. Микитюк. Вища математика / О.Ю. Микитюк, О.І. Олар, В.І. Федів. - Чернівці: Буковинський державний медичний університет, 2015. - 136 с.

15.2. Допоміжна

1. Свердан П.Л. Вища математика. Математичний аналіз і теорія ймовірностей: Підручник. – К: Знання, 2008. – 450 с.
2. Основи статистичної обробки медичної та фармацевтичної інформації: Навчальний посібник для студентів вищих медичних і фармацевтичних закладів IV рівня акредитації / [В.І. Федів, М.А. Іванчук, В.Ф. Боєчко та ін.]. – Чернівці: Буковинський державний медичний університет, 2008. – 170 с.

15.3 Інформаційні ресурси

1. www.moodle.bsmu.edu.ua - курс «Фармацевтичні обчислення і статистика» в системі дистанційного навчання БДМУ.

УКЛАДАЧІ ДОВІДНИКА ДЛЯ СТУДЕНТА (СИЛАБУСУ)

1. **Олар Олена**, кандидат фізико-математичних наук, доцент закладу вищої освіти кафедри біологічної фізики та медичної інформатики
2. **Іванчук Марія**, кандидат фізико-математичних наук, доцент закладу вищої освіти кафедри біологічної фізики та медичної інформатики