



**Державна установа «Інститут
громадського здоров'я
ім. О.М. Марзєєва Національної
академії медичних наук України»**



ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою ДУ «ІНСТИТУТ ГРОМАДСЬКОГО
ЗДОРОВ'Я ім. О.М. МАРЗЄЄВА НАМН УКРАЇНИ»

Протокол № 2 від 14.03.2023р.

Введено в дію наказом директора
від 24.06.2023р №1д/29

Робоча програма

**Навчальної компоненти
«Біостатистика»**

Галузь знань:	22 Охорона здоров'я
Освітньо-науковий рівень:	Доктор філософії
Спеціальність:	222 Медицина
Освітньо-наукові програми:	«Медицина. Гігієна та професійна патологія»
Вид:	Основна
Кількість кредитів ЄКТС:	3
Кількість змістовних модулів:	3
Форма контролю:	залік
Мова навчання:	українська
Форма навчання	денна очна

Робочу програму навчальної дисципліни «Біостатистика» розроблено на основі освітньо-наукової програми, навчальних планів підготовки здобувачів вищої освіти третього освітньо-наукового рівня доктор філософії для спеціальності «Медицина» спеціалізації «Гігієна та професійна патологія» та відповідних нормативних документів.

Автори програми:

- Антомонов Михайло Юрійович - завідувач лабораторії епідеміологічних досліджень і медичної інформатики Державної установи «Інститут громадського здоров'я ім.О.М.Марзєєва НАМН України», доктор біологічних наук, професор
- Бегун Сергій Васильович - старший науковий співробітник відділу освітньо-наукової діяльності Державної установи «Інститут громадського здоров'я ім.О.М.Марзєєва НАМН України», кандидат фізико-математичних наук

Опис навчальної дисципліни

Дисципліна «Біостатистика» є важливою складовою частиною професійної підготовки наукових спеціалістів. Курс забезпечує теоретичне підґрунтя для формування компетентностей, передбачених у профілі здобувача освітньо-наукового ступеня доктор філософії; його вивчення сприяє оволодінню практичними навичками самостійного застосування на практиці отриманої інформації: вміння користуватись комп'ютерними програмами для вводу даних, їх аналізу, порівняння, оцінки впливу діючих факторів, встановлення закономірностей, оцінки ризику та математичного моделювання тощо. Робоча програма навчальної дисципліни «Біостатистика» розроблена відповідно до Закону України «Про вищу освіту», Положення про підготовку докторів філософії та докторів наук ДУ «ІНСТИТУТ ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я ім. О.М. МАРЗЄЄВА НАМН УКРАЇНИ», освітньо-наукової програми здобувачів ступеня доктора філософії на третьому освітньо-кваліфікаційному рівні галузі знань 22 «Охорона здоров'я», спеціальність 222 Медицина, спеціалізація «Гігієна та професійна патологія» та відповідних нормативних документів.

Мета – забезпечення аспірантів знаннями з основ математичного та статистичного аналізу даних, отриманих в результаті проведених досліджень.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- формування уявлення аспірантів про доцільність застосування математики в медико-біологічних дослідженнях та логіку наукового дослідження
- оволодіння знаннями методичного та математичного аспектів планування експериментів в епідеміологічних дослідженнях
- теоретичними та практичними знаннями уявлення щодо формування вибірки, обробки первинних результатів, порівняльного та дисперсійного аналізу вибірових даних, кореляційного та регресійного аналізу, математичного моделювання біологічних залежностей, дискретного моделювання, багатовимірної статистики та оцінки ризиків

Згідно з вимогами освітньо-наукової програми дисципліна забезпечує набуття здобувачами вищої освіти ступеня доктора філософії компетентностей:

Загальні науково-освітні компетентності

- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- Здатність працювати в міжнародному контексті.
- Здатність розв'язувати комплексні проблеми
- гігієна та професійна патологія на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності.
- Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- Здатність обирати коректні та інформативні методи та критерії оцінки (кінцеві точки) дослідження відповідно до цілей та завдань наукового проекту, інтерпретувати результати наукових досліджень, здійснювати їх аналіз та узагальнення

- Здатність до ефективного використання інтерактивних комунікаційних технологій для реалізації наукових та професійних комунікацій, навчання та професійного вдосконалення.

Спеціальні (фахові) компетентності

- Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти в сфері охорони здоров'я та дотичні до неї міждисциплінарні проекти, лідерство під час їх реалізації.

- Здатність формулювати висновки, розробляти прогнози та аналізувати вплив різних детермінант на здоров'я населення, визначати потреби різних груп населення щодо збереження здоров'я, базуючись на інформації отриманій за результатами епідеміологічного аналізу, моніторингу стану довкілля та діяльності в сфері охорони здоров'я.

- Здатність ефективно використовувати сучасні стандарти та технології у вивченні, оцінці, прогнозуванні та керуванні в сфері охорони здоров'я

Результати навчання.

ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ (в сукупності з іншими освітніми компонентами):

ПРН01. Здатність формулювати і розв'язувати комплексні наукові та науково-прикладні питання у сфері гігієни та позиціонувати отримані результати своїх досліджень у світовому науковому просторі.

ПРН02. Здатність виявляти нові тенденції розвитку вітчизняної і світової науки (фахової галузі) і критично оцінювати їх потенціал.

ПРН03. Здійснювати планувати та здійснювати наукове дослідження у відповідності до сформульованих гіпотез, цілей і завдань згідно з принципами логіки наукового пізнання.

ПРН04. Планувати й ефективно проводити інформаційну роботу в рамках власного дослідження із використанням універсальних і спеціалізованих інформаційних ресурсів комерційних та відкритих джерел наукової інформації, застосовуючи наукометричні показники і відповідне програмне забезпечення.

ПРН05. Усно і письмово представляти результати власного дослідження українською та англійською мовами до уваги фахового наукового товариства.

ПРН06. Здатність готувати і власноруч редагувати наукові тексти різних жанрів та розміщувати їх у вітчизняних і зарубіжних наукометричних виданнях.

ПРН07. Навички участі в спільних з іншими суб'єктами освітньо-наукової діяльності наукових проектах, а також у публічних наукових дискусіях, у т.ч. з обговорення теми власного наукового дослідження (українською та англійською мовами).

ПРН08. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.

ПРН10. Здатність працювати в якості гігієніста-практика в сфері превентивної медицини.

ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ:

В кінцевому результаті опанування дисципліни аспірант повинен знати :

- основи математичної статистики;
- методи математичної обробки даних;
- алгоритми використання математичних методів для вирішення наукових завдань
- основні прийоми застосування статистичних програм SPSS та STATISTICA)

Аспірант повинен **вміти**:

- використовувати основні формули математичної статистики;
- працювати с науково-методичними посібниками по мат статистичі
- розуміти результати статистичної обробці даних

Міждисциплінарні зв'язки. Навчальна дисципліна «**Біостатистика**» доповнює і розширює загальнонаукові й фахові знання разом із дисциплінами «Етика, біоетика та академічна доброчесність», «Теоретичні та методологічні основи наукових досліджень у сфері охорони здоров'я» та готує здобувачів до здійснення фахової науково-дослідної практики та написання і оформлення дисертаційної роботи.

Програма навчальної дисципліни.

Навчальний матеріал дисципліни складається з двох модулів, які є логічно послідовними та відносно залежними. Засвоєння матеріалу контролюється проведенням заліку.

Для вивчення навчальної дисципліни «Біостатистика» передбачено 90 годин (3 кредити ЄКТС).

Структура навчальної дисципліни

Назва змістовних модулів і тем		Кількість навчальних годин			
		всього	лекцій	семінарів / практичних	самостійних
1	2	3	4	5	6
<i>Змістовний модуль 1</i>					
Доцільність застосування математики в медико-біологічних дослідженнях. Логіка наукового дослідження					
1	Тема 1. Основні поняття теорії вірогідності та математичної статистики	10	2	2	6
2	Тема 2. Типи змінних та їх перетворення. Первинна обробка даних. Описова статистика	10	2	2	6
3	Тема 3. Формування комплексних показників та інтегральних оцінок. Розподіл	10	2	2	6
	Разом за змістовним модулем 1	30	6	6	18
<i>Змістовний модуль 2</i>					

Математичні методи в епідеміологічних дослідженнях					
4	Тема 4. Дисперсійний, кореляційний, регресійний аналіз. Математичне моделювання	10	2	2	6
5	Тема 5. Багатовимірна статистика	10	2	2	6
6	Тема 6. Математичне моделювання біологічних залежностей	10	2	2	6
	Разом за змістовним модулем 2	30	6	6	18
Змістовний модуль 3					
Практичні питання застосування методів математичної обробки					
7	Тема 7. Планування експериментів: методичні та математичні аспекти	10	2	2	6
8	Тема 8. Виявлення залежностей в багатовимірному просторі	10	2	2	6
9	Тема 9. Застосування принципів доказової медицини.	10	2	2	6
	Разом за змістовним модулем 3	30	6	6	18
	Усього навчальних годин	90	18	18	54

Теми практичних/семінарських занять

№	Назва теми	Кількість годин
1	Показники варіативності. Число ступенів свободи.	2
2	Формування комплексних показників. Перехід до інтегральної оцінки. Комплексні показники для рангових та бінарних змінних	2
3	Критерії відповідності	2
4	Необхідний обсяг вибірки Оцінка впливу діючих факторів. Однофакторний комплекс.	2
5	Коефіцієнт парної кореляції Пірсона Кореляція для чотирьохпольних таблиць	2
6	Критерії моделювання. Побудова моделі: основні етапи. Проміжні варіанти. Системи лінійних рівнянь	2
7	Суттєво нелінійні функції. Графічні методи оцінки параметрів. Конструювання багатофакторних нелінійних регресійних моделей.	2
8	Оцінка причинно-наслідкових відносин. Інформаційний аналіз.	2
9	Описова статистика багатовимірних об'єктів. Інтелектуальні методи обробки багатовимірних даних.	2

Самостійна робота складається з написання есе або рефератів за темами:

№	Назва теми	Кількість годин
1	Комп'ютерні засоби для занесення та обробки даних. Представлення вихідної інформації. Оформлення результатів дослідження.	3
2	Залежні та незалежні події.	3

	Критерії. Односторонні та двосторонні критерії. Помилки статистичних висновків.	
3	Ранжування та цифрування номінальних змінних. Організація експертизи. Перехід від шкали відношень до рангової шкали.	3
4	Похибка середньої арифметичної. Похибка середньої різниці, або суми. Похибка середнього відношення.	3
5	Розрахунок інформативності експертними методами. Значення нормального закону розподілу. Центральна гранична теорема	3
6	Критерії порівняння для декількох виборок. Однофакторний комплекс для рангових змінних.	3
7	Кореляційне відношення (індекс кореляції). Канонічна кореляція. Коефіцієнти рангової кореляції. Коефіцієнт кореляції рангів Спірмена. Коефіцієнт рангової кореляції Кендалла. Коефіцієнт конкордації Кендалла.	3
8	Взаємозв'язок між бінарними змінними. Коефіцієнт кореляції знаків. Бісеріальний коефіцієнт кореляції. Багатомірний випадок номінальних ознак. Вибір типу моделі: лінійні та нелінійні. Вибір класу моделі: однофакторні або багатфакторні.	3
9	Залежність числа параметрів від числа вимірювань. Оцінки варіативності і достовірності. Оцінка «внеску» фактора у мінливість показника.	3
10	Однофакторні логісти. Багатфакторні логісти. Закон реагування біосистем.	3
11	Аналітичні методи розрахунку параметрів суттєво нелінійних функцій. Дробний факторний експеримент. Генеруюче згоди.	3
12	Латинські і греко-латинські квадрати. Оцінка направленості спільної дії факторів. Розрахунок спільної дії бінарних змінних.	3
13	Моделювання і оцінка виживання. Регресія Кокса. Метод Каплана- Мейєра. Логранговий критерій. Критерій Гехана. Популяційні оцінки виживання (DALY, QALY). Обробка динамічних рядів.	3
14	Метрики для кількісних змінних. Метрики для якісних змінних. Алгоритм розподілу на кластери.	3
15	Дискримінантний аналіз. Взаємозв'язок похідних змінних і головних компонент.	3
16	Застосування головних компонент в регресійному аналізі. Метод багатфакторного зниження розмірності (MDR).	3
17	Закон реагування біосистем. Аналіз патентних структур.	3
18	Залежність методів від завдання дослідження. Залежність методів від типів даних та інших детермінант.	3

Індивідуальні заняття

Індивідуальні заняття навчальним планом не передбачені.

Методи навчання

Видами навчальної діяльності аспірантів навчальною програмою передбачені: лекції, семінарські заняття, практичні заняття, самостійна робота. Викладач обирає форму практичного заняття – семінар або практична робота, залежно від поточних умов, потреб навчальної та науково-дослідної діяльності аспіранта.

Успішність навчання значною мірою залежать від вмотивованості аспіранта, педагогічної майстерності викладача та вибору метода навчання. З метою підтримання вмотивованості аспіранта та стимулювання навчально-пізнавальної діяльності здобувачів вищої освіти під час вивчення дисципліни застосовуються такі методи і технології навчання: пояснювально-ілюстративний метод при викладенні лекцій, метод проблемного викладення, проблемна дискусія на семінарських заняттях, дослідницький метод, робота в малих групах, мозкова атака, презентація на практичних заняттях, написання письмових робіт та отримання знань у неформальній освіті при самостійній роботі та інше.

Методи контролю.

Підсумковий контроль здійснюється у формі заліку.

Оцінювання навчальних досягнень здійснюється за 200-бальною (рейтинговою) шкалою ЕКТС (ЕСТБ), національною 4-х бальною шкалою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») і вербальною («зараховано», «незараховано») системами.

Оцінювання опанування тем здійснюється в балах відповідно до таблиці.

Поточне оцінювання та самостійна робота									Сума
Т 1	Т 2	Т 3	Т 4	Т 5	Т 6	Т 7	Т 8	Т 9	
22,22	22,22	22,22	22,22	22,22	22,22	22,22	22,23	22,23	200

Поточний контроль здійснюється на кожному практичному занятті відповідно до конкретних цілей теми. Оцінка за кожне практичне заняття з дисципліни є комплексною, включає контроль теоретичної, практичної та самостійної підготовки, виставляється викладачем за традиційною чотирибальною шкалою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») та заноситься в журнал успішності.

На останньому практичному занятті проводиться перерахунок балів середнє арифметичне (СА) оцінок за традиційною шкалою, округлене до 2 (двох) знаків після коми, що ділиться на максимальну традиційну оцінку, а саме “5”, і множиться на максимальний бал за поточну навчальну діяльність, а саме 200 (максимальна кількість балів за дисципліну становить 200 балів) за формулою:

$$\frac{CA}{5} \times 200$$

Традиційна оцінка «2», в будь якому варіанті відповідає 0 балів та при загальному підрахунку не включається в СА.

Підсумкова семестрова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS, заноситься до журналу успішності, наприклад, так: 92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е тощо.

Підсумкова оцінка з дисципліни заноситься до академічної довідки про виконання освітньо-наукових програм на підставі суми балів за обидва модулі за шкалою ECTS у вигляді «*зараховано*» чи «*незараховано*» відповідно до таблиці.

Таблиця відповідності між національною шкалою оцінювання та шкалою ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		екзамен	залік
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
66-74	D	задовільно	
60-65	E		
0-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання	Не зараховано з можливістю повторного складання

Навчально-методичне, інформаційне та матеріально-технічне забезпечення програми.

Для забезпечення реалізації робочої програми та відповідно до потреб освітньо-наукової діяльності аспірантів використовуються державні стандарти освіти, навчальні плани, освітньо-наукова програма, тематичні плани лекцій, практичних занять та самостійної роботи, методичні рекомендації, підручники, посібники, нормативно-правові акти вітчизняні та міжнародні, інструктивно-методичні матеріали тощо.

Для проведення лекційних занять використовуються мультимедійні проектори, для проведення інформаційного пошуку та обробки результатів є комп'ютерна техніка та відповідне програмне забезпечення, необмежений відкритий доступ до Інтернет-мережі.

Для проведення семінарських та практичних занять передбачається використання матеріально-технічних засобів лабораторії

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна (базова):

1. Антомонов М.Ю. Математическая обработка и анализ медико-биологических данных : монография. – 2-е изд. – К. : МИЦ «Мединформ», 2018. – 579 с.

Допоміжна:

1. Асатурян В.И. Теория планирования эксперимента: учеб. пособие для вузов. М. : Радио и связь, 1983. 243 с.

Інформаційні ресурси:

- esnuir.eenu.edu.ua – електронний репозитарій СНУ імені Лесі Українки;
- <http://eenu.edu.ua/uk/naukovscyu-innovatoru> - сторінка «Науковцю-інноватору» на сайті СНУ імені Лесі Українки;
- <http://orcid.org/> - цифрова ідентифікація науковця;
- <http://usw.com.ua/> - сайт «Українські науковці у світі».

- <http://wokinfo.com/researcherid/> - Цифровий профіль науковця від Web of Science;
- <http://www.sips.gov.ua/> - Державна служба інтелектуальної власності України
- <http://www.ukrpatent.org/> - ДП “Український інститут інтелектуальної власності”;
- <https://scholar.google.com.ua/> - інформаційно-пошукова платформа Google-академія;
- <https://www.linkedin.com> - професійна соціальна мережа;
- <https://www.researchgate.net> – світова інформаційно-комунікаційна платформа для науковців.