

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЕКОНОМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Кафедра вищої математики і фізики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Перший проректор, професор
В.П. Новак
“29” серпня 2019 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

“БІОМЕДИЧНА СТАТИСТИКА ТА ІНФОРМАТИКА”

Галузь знань: **21 “Ветеринарна медицина”**

Спеціальність: **211 “Ветеринарна медицина”**

Рівень вищої освіти: **перший (бакалаврський)**

Факультет ветеринарної медицини

Біла Церква – 2019 р.

Робоча програма з навчальної дисципліни «Біомедична статистика та інформатика» для здобувачів вищої освіти факультету ветеринарної медицини за спеціальністю 211 «Ветеринарна медицина», бакалаврський рівень вищої освіти / Укладачі У.С. Ревецька, В.А. Непочатенко, О.А. Стригіна – Біла Церква: БНАУ, 2019. – 13 с.

Розробники: У.С. Ревецька, кандидат фіз.-мат. наук, доцент
В.А. Непочатенко, доктор фіз.-мат. наук, доцент
О.С. Цибулін, доктор біолог. наук, доцент

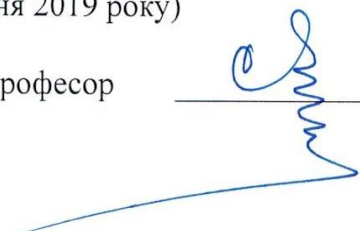
Робоча програма затверджена на засіданні кафедри вищої математики і фізики (протокол № 1 від “28” серпня 2019 року)

Завідувач кафедри вищої математики і фізики,
доцент

 В.А. Непочатенко

Схвалено методичною комісією факультету ветеринарної медицини
(протокол № 1 від “29” серпня 2019 року)

Голова методичної комісії, професор

 В.В. Сахнюк

ЗМІСТ

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2. НАБУТТЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ З ДИСЦИПЛІНИ СТУДЕНТАМИ	5
3. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	6
4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Біомедична статистика та інформатика»	6
5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ	7
6. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	8
6.1. Лекції	8
6.2. Практичні заняття	8
6.3. Самостійна робота	9
6.4. Орієнтовна тематика індивідуальних та групових завдань	10
7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ	10
8. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ	10
9. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	11
10. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	11
11. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ	13
РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ	13

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Згідно з навчальним планом на 2019–2020 навчальний рік, на вивчення дисципліни «Біомедична статистика та інформатика» для денної форми навчання виділено всього 90 академічних годин (3 кредитів ECTS), у т.ч. аудиторних – 42 години (лекції – 14, лабораторні заняття – 28), самостійна робота студентів – 48 годин.

Опис навчальної дисципліни за показниками та формами навчання наведено в таблиці:

Найменування показників	Шифр та найменування галузі знань, спеціальності, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів, відповідних ECTS – 3	Галузь знань 21 «Ветеринарна медицина»	<i>Рік підготовки:</i>
Змістових модулів – 3	Спеціальність: 211 «Ветеринарна медицина»	1-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання – розрахункове		<i>Семестр</i>
Загальна кількість академічних годин – 90		2-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 1 самостійної роботи студента – 3,4		<i>Лекції</i>
	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти	14
		<i>Лабораторні</i>
		28
		<i>Самостійна робота</i>
		48
		Підсумковий контроль: залік

Мета вивчення дисципліни «Біомедична статистика та інформатика» - Сформувані у студента систему знань, умінь і навичок щодо застосування статистичних методів дослідження і робота з комп'ютерними статистичними програмами, що сприятиме становлення професії лікаря ветеринарної медицини.

Набуття компетентностей з дисципліни студентами

№	Класифікація компетентностей за НРК	Знання	Уміння	Комунікація	Автономність та Відповідальність
Загальні компетентності					
ЗК 6	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій	Мати глибокі знання у галузі інформаційних і комунікаційних технологій, що їх застосовують у професійній діяльності	Уміти використовувати інформаційні та комунікаційні технології у професійній галузі, що потребує оновлення і інтеграції знань	Використовувати інформаційні та комунікаційні технології у професійній діяльності.	Нести відповідальність за розвиток інформаційних технологій у професійній діяльності
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності					
СК 18	Здатність використовувати спеціальні програмні засоби для виконання професійних завдань	Знати принципи і особливості використання спеціалізованих програмних засобів	Спроможність проводити статистичне оцінювання параметрів біологічних об'єктів і процесів в організмах тварин різних видів за умов норми і патології. Здатність моделювати біологічні та технологічні процеси.	Здатність використовувати інформаційні технології в професійній діяльності та працювати з нефахівцями і населенням у комп'ютерних мережах.	Аналізувати доцільність використання спеціалізованих програмних засобів, порівнювати наслідки біометричної обробки результатів досліджень з наявними у літературі.

2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Біомедична статистика та інформатика будучи основою наукового вивчення для клінічних предметів, у той же час сама ґрунтується на фундаменті загальнотеоретичних дисциплін: діалектиці, фізиці, хімії, без знання яких неможливо успішно оволодіти даним предметом. Вона не ставить за мету постановку діагнозу у разі конкретного захворювання, вона

вивчає азів статистичної обробки результатів дослідження, яку застосовують під час діагностики різних захворювань – незаразних, інфекційних, паразитарних, і тому є основою усіх наступних клінічних предметів – внутрішніх незаразних хвороб, акушерства, хірургії, епізоотології, паразитології.

3. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Символ результатів навчання за спеціальністю «Ветеринарна медицина» відповідно до освітньо-професійної програми	Результати навчання з дисципліни
РН 4	РН 4. Збирати амнестичні дані під час реєстрації та обстеження тварин, приймати рішення щодо вибору ефективних методів діагностики, лікування та профілактики хвороб тварин.
РН 8	РН 8. Здійснювати моніторинг причин поширення хвороб різної етіології та біологічного забруднення довкілля відходами тваринництва, а також матеріалами та засобами ветеринарного призначення.
РН 9	РН 9. Розробляти заходи, спрямовані на захист населення від хвороб, спільних для тварин і людей.
РН 10	РН 10. Пропонувати та використовувати доцільні інноваційні методи і підходи вирішення проблемних ситуацій професійного походження.
РН 11	РН 11. Узагальнювати та аналізувати інформацію щодо ефективності роботи ветеринарних фахівців різного підпорядкування.
РН 14	РН 14 .Розуміти сутність процесів виготовлення, зберігання та переробки біологічної сировини.
РН 15	РН 15. Знати правила зберігання різних фармакологічних засобів та біопрепаратів, шляхів їх ентерального та перентерального застосування, розуміти механізм їх дії, взаємодії та комплексної дії на організм тварин.
РН20	РН 20. Володіти спеціалізованим програмними засобами для виконання завдань.

4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «БІОМЕДИЧНА СТАТИСТИКА ТА ІНФОРМАТИКА»

Змістовий модуль 1. Оцінювання параметрів розподілу досліджуваної ознаки

Тема 1.1. Генеральна та вибіркова сукупності; репрезентативність вибірки; визначення необхідного об'єму вибірки. Введення даних у таблиці Excel.

Тема 1.2. Дискретний та інтервальний варіаційні ряди; емпірична функція розподілу. Графічне представлення розподілу за допомогою функції «Гістограма».

Змістовий модуль 2. Статистична перевірка гіпотез

Тема 2.1. Статистичні гіпотези, помилки першого і другого роду. Нормальний розподіл. Статистичні функції Excel.

Тема 2.2. Критичні точки, критичні області. Критерії Стюдента, Пірсона та умови їх застосування. Алгоритми Excel корисні в статистичних обчисленнях.

Змістовий модуль 3. Аналіз взаємозв'язків між ознаками

Тема 3.1. Кореляційна залежність, коефіцієнт кореляції, лінії регресії.

Тема 3.2. Криволінійні моделі регресії.

РОЗПОДІЛ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ ЗА МОДУЛЯМИ

№ модуля	Розподіл годин за видами занять			Годин / кредитів
	лекції	лабораторні	СРС	
1	4	8	18	30/ 1,0
2	6	12	18	36 / 1,2
3	4	8	12	24/ 0,8
Всього	14	28	62	90 / 3,0

5. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	всього	у тому числі				
		л	п	лб	інд	СРС
<i>Змістовий модуль 1. Оцінювання параметрів розподілу досліджуваної ознаки</i>						
Тема 1.1	16	2		4		10
Тема 1.2	14	2		4		8
Разом за модуль 1	30	4		8		18
<i>Змістовий модуль 2. Статистична перевірка гіпотез</i>						
Тема 2.1	12	2		4		6
Тема 2.2	24	4		8		12
Разом за модуль 2	36	6		12		18
<i>Змістовий модуль 3. Аналіз взаємозв'язків між ознаками</i>						
Тема 3.1	12	2		4		6
Тема 3.2	12	2		4		6
Разом за модуль 3	24	4		8		12
Всього годин	90	14		28		48

Примітка: л – лекції, п – практичні заняття, лб – лабораторно-практичні заняття; інд – індивідуальні завдання, СРС – самостійна робота студентів.

6. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Лекції

Тема і зміст лекції	К-сть годин
<i>Змістовий модуль 1. Оцінювання параметрів розподілу досліджуваної ознаки</i>	
1.1. Генеральна та вибіркова сукупності; репрезентативність вибірки. Статистика, медико-біологічна статистика. Генеральна та вибіркова сукупності. Репрезентативність вибірки. Визначення необхідного об'єму вибірки. Введення даних у таблиці Excel.	2
1.2. Дискретний та інтервальний варіаційні ряди. Емпірична функція розподілу. Графічне представлення розподілу. Побудова дискретного, інтервального рядів розподілу. Емпірична функція розподілу. Полігон, гістограма, комулята. Числові характеристики розподілу. Графічне представлення розподілу за допомогою функції «Гістограма».	2
<i>Змістовий модуль 2. Статистична перевірка гіпотез.</i>	
2.1. Статистичні гіпотези. Помилки першого і другого роду. Нормальний розподіл. Поняття нульової і конкуруючої гіпотези. Приклади. Помилки I-го і II-го роду. Рівень значущості, потужність. Нормальний розподіл і його параметри. Крива Гаусса. Правило трьох сигм. Статистичні функції Excel.	2
2.2. Критичні точки, критичні області. Критерії Стьюдента, Пірсона та умови їх застосування. Поняття односторонньої, двосторонньої критичних областей. Параметричні та непараметричні критерії перевірки гіпотез.	4
<i>Змістовий модуль 3. Аналіз взаємозв'язків між ознаками.</i>	
3.1 Кореляційна залежність, коефіцієнт варіації, лінії регресії. Графічне зображення залежності двох ознак. Побудова кореляційної таблиці. Обчислення коефіцієнта кореляції. Побудова ліній регресії.	2
3.2. Криволінійні моделі регресії. Перевірка адекватності лінійної моделі. Загальний розгляд криволінійних моделей регресії	2

6.2. Практичні заняття

№ з/п	Назва теми	К-ть годин
<i>Змістовий модуль 1. Оцінювання параметрів розподілу досліджуваної ознаки</i>		

1	Побудова дискретного та інтервального варіаційних рядів. Емпірична функція розподілу. Графічне представлення: поліном, гістограма, кумулята.	4
2	Числові характеристики вибірки: середнє вибіркове, дисперсія, середнє квадратичне відхилення, мода, медіана. Поняття вірогідного проміжку (довірчого інтервалу).	4
Разом за змістовий модуль 1		8
<i>Змістовий модуль 2. Статистична перевірка гіпотез</i>		
3	Числові характеристики вибірки: середнє вибіркове, дисперсія, середнє квадратичне відхилення, мода, медіана. Поняття вірогідного проміжку (довірчого інтервалу).	4
4	Загальна схема перевірки гіпотез. Перевірка гіпотези про нормальний розподіл за критерієм Пірсона. Порівняння двох середніх за критерієм Стьюдента.	8
Разом за змістовий модуль 2		12
<i>Змістовий модуль 3. Аналіз взаємозв'язків між ознаками</i>		
5	Статистичний зв'язок між неперервними ознаками. Кореляційна залежність. Емпірична лінія регресії. Загальний розгляд аналізу. Порівняння дії двох лікарських препаратів.	4
6	Перевірка адекватності лінійної моделі. Поліномна, експонентна лінії регресії.	4
Разом за змістовий модуль 3		8
Всього		28

6.3. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	К-ть годин
<i>Змістовий модуль 1. Оцінювання параметрів розподілу досліджуваної ознаки</i>		
1	Історія становлення і розвитку біомедичної статистики..	4
2	Історія доказової медицини. Основні положення доказової медицини. Точкові оцінки характеристик розподілу.	10
3	Способи організації вибірки. Поняття статистичного оцінювання. Точкові оцінки характеристик розподілу.	4
Разом за змістовий модуль 1		18
<i>Змістовий модуль 2. Статистична перевірка гіпотез</i>		
5	Поняття статистичного оцінювання	2
6	Вірогідний проміжок для середнього вибіркового нормально розподіленої ознаки при відомій дисперсії	4
7	Вірогідний проміжок для дисперсії нормально розподіленої величини	4
8	Оцінювання випадкової похибки сукупності прямих вимірювань	4
9	Оцінювання випадкової похибки сукупності опосередкованих вимірювань	4
Разом за змістовий модуль 2		18
<i>Змістовий модуль 3. Аналіз взаємозв'язків між ознаками</i>		
10	Шкали вимірювання. Ранжування показників. Статистичний зв'язок між дискретними ознаками.	4
11	Аналіз незалежності двох дискретних ознак	4
12	Аналіз однорідності дії фактора на дискретну ознаку	4

Разом за змістовий модуль 3	12
Всього годин	48

Примітка: У розрахунку годин на виконання самостійної роботи передбачено час на виконання індивідуальних завдань

6.4. Орієнтовна тематика індивідуальних та групових завдань

1. За дискретними даними скласти варіаційні ряди: частоти; відносної частоти; емпіричну функцію розподілу. Побудувати полігон частоти, кумуляту. Визначити середнє вибіркоче, дисперсію, середнє квадратичне відхилення, моду, медіану.
2. Задані числові дані розбити на інтервали. Скласти інтервальний розподіл, побудувати гістограму відносних частот. Обчислити середнє вибіркоче, дисперсію, середнє квадратичне відхилення.
3. За статистичними даними знайти вірогідні проміжки, що оцінюють значення вибіркової середньої; дисперсії; середнього квадратичного відхилення.
4. Задані вибірки перевірити на однорідність; на наявність промахів із заданим рівнем значущості.
5. За індивідуально заданими статистичними даними сформулювати нульову і конкуруючу гіпотези.
6. За критерієм Пірсона перевірити гіпотезу про вигляд розподілу.
7. Порівняння двох середніх генеральних сукупностей при відомій дисперсії; при невідомій дисперсії..
8. За індивідуально заданими числовими вибірками виконати такі завдання: побудувати кореляційне поле; лінії регресії; знайти точкові та інтервальні оцінки вказаних величин.

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Під час лекційного курсу застосовуються слайдові презентації у програмі Microsoft Office Power Point, Excel, роздатковий матеріал, дискусійне обговорення проблемних питань.

Практичні заняття проводяться у вигляді лабораторних занять з виконанням розрахункових індивідуальних завдань.

8. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Поточний контроль з предмету «Біомедична статистика та інформатика» включає тематичне оцінювання та модульний контроль.

Тематичне оцінювання аудиторної та самостійної роботи студентів здійснюється на основі отриманих ними поточних оцінок за усні та письмові відповіді з предмету, самостійні, практичні та контрольні роботи.

Поточний контроль за виконанням ІНДЗ здійснюється відповідно до графіку виконання завдання.

Модульний контроль проводиться у формі комп'ютерного тестування.

Кількість отриманих балів з кожного виду навчальних робіт за різними формами поточного контролю виставляється студентам у журнал академічної групи та електронний журнал після кожного контрольного заходу.

Підсумковий контроль навчальної діяльності студентів здійснюється у формі заліку за результатами поточного контролю (тематичного оцінювання, виконання ІНДЗ та модульного контролю) і не передбачає обов'язкової присутності студентів. Результати заліку оприлюднюються в журналі академічної групи до початку екзаменаційної сесії.

9. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінка за лекційне заняття виставляється за активність студента в дискусії, якість конспекту.

Оцінку на практичному занятті студент отримує за виконані розрахункові, лабораторні роботи, командні проекти, зроблені доповіді, презентації, реферати, есе, активність під час дискусій.

Під час модульного та підсумкового контролю засобами оцінювання результатів навчання з дисципліни є стандартизовані комп'ютерні тести.

10. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Поточний контроль успішності здобувачів вищої освіти здійснюється за чотирирівневою шкалою – «2», «3», «4», «5».

Критерії оцінювання результатів навчання за чотирирівневою шкалою

Бали	Критерії оцінювання
«Відмінно»	Отримують за роботу, в якій повністю і правильно виконано завдання. Водночас здобувач вищої освіти має продемонструвати вміння аналізувати і оцінювати явища, факти і процеси, застосовувати наукові методи для аналізу конкретних ситуацій, робити самостійні висновки, на основі яких прогнозувати можливий розвиток подій і процесів, докладно обґрунтувати свої твердження та висновки.
«Добре»	Отримують за роботу, в якій повністю і правильно виконано 75 % завдань. Водночас здобувач вищої освіти виявляє навички аналізувати і оцінювати явища, факти і події, робити самостійні висновки, на основі яких прогнозувати можливий розвиток подій і

	процесів та докладно обґрунтувати свої твердження та висновки.
«Задовільно»	Отримують за роботу, в якій правильно виконано 60 % завдань. При цьому здобувач вищої освіти не виявив вміння аналізувати і оцінювати явища, факти та недостатньо обґрунтував твердження та висновки, недостатньо певно орієнтується у навчальному матеріалі.
«Незадовільно»	Отримують за роботу, в якій виконано менш як 60 % завдань. При цьому здобувач вищої освіти демонструє невміння аналізувати явища, факти, події, робити самостійні висновки та їх обґрунтувати, що свідчить про те, що студент не оволодів програмним матеріалом.

Підсумкова оцінка з дисципліни виставляється за 100-бальною шкалою. Вона обчислюється як середнє арифметичне значення (САЗ) всіх отриманих студентом оцінок з наступним переведенням їх у бали за такою формулою:

$$САЗ = \frac{\sum BPK}{max PK},$$

де *BPK* – бали з поточного контролю; *САЗ* – середнє арифметичне значення усіх отриманих студентом оцінок (з точністю до 0,01); *max PK* – максимально можлива кількість балів з поточного контролю.

Відсутність студента на занятті у формулі приймається як «0».

Критерії оцінювання за дворівневою шкалою

Під час проведення заліку навчальні досягнення студентів оцінюються за дворівневою шкалою: зараховано, незараховано.

Оцінка «зараховано» (60–100 балів) ставиться студентові, який виявив знання основного навчального матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання і майбутньої роботи за фахом, здатний виконувати завдання, передбачені програмою, ознайомлений з основною рекомендованою літературою; під час виконання завдань припускається помилок, але демонструє спроможність їх усувати.

Оцінка «незараховано» (1–59 балів) ставиться студентові, який допускає принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань, не може продовжити навчання чи розпочати професійну діяльність без додаткових занять з відповідної дисципліни.

Шкала оцінювання успішності здобувачів вищої освіти

За 100-бальною шкалою	За шкалою ECTS	За національною шкалою
		Іспит
90–100	A	Відмінно
82–89	B	Добре
75–81	C	
64–74	D	Задовільно
60–63	E	
35–59	FX	

1–34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням
------	---	---

Розподіл балів, що присвоюється здобувачам вищої освіти за підсумкового контролю «іспит»

Види робіт	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Модуль-ний контроль	ІНДЗ	Загальний бал
Максимально можлива кількість балів	10	30	10	40	10	100

11. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

Наочні засоби:

1. Слайдові презентації у програмі Microsoft Office Power Point; Excel
2. Інформаційні стенди у навчальній аудиторії.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Біостатистика. Підручник за загальною редакцією члена-кореспондента АМН України, професора В. Ф. Москаленка. – Київ, Книга плюс, 2009. – 184 с.
2. Вища математика. Теорія наукових досліджень у фармації та медицині: підручник / Е. І. Личковський, П. Л. Свердан. – К.,: Знання, 2012. – 476 с.
3. Математика в биологии и медицине / Н. Бейли. – М.: Мир, 1970. – 326 с.
4. Статистична обробка експериментальних даних: Навчальний посібник / О.П. Мельниченко, І.Л. Якименко, Р. Л. Шевченко – Біла Церква, 2006. – 38 с.
5. Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики / Р.Л. Шевченко, У. С. Ривицька, В. В. Івасюк: Навчальний посібник. – Біла Церква, 2008. -216с.