МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Республики Крым
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)

Кафедра биологии, экологии и безопасности жизнедеятельности

СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ОПОП	Заведующий кафедрой
_____Э.Э. Ибрагимова	_____Э.Э. Ибрагимова
07 марта 2025 г.	07 марта 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01.02 «Статистические методы обработки биологических данных»

направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование
магистерская программа «Научные основы современного биологического образования»

факультет психологии и педагогического образования

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ "КРЫМСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ФЕВЗИ ЯКУБОВА"

Подписано цифровой подписью: ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ "КРЫМСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ФЕВЗИ ЯКУБОВА"
Дата: 2025.05.30 09:19:30 +03'00'

Симферополь, 2025

Рабочая программа дисциплины Б1.В.01.02 «Статистические методы обработки биологических данных» для магистров направления подготовки 44.04.01 Педагогическое образование. Магистерская программа «Научные основы современного биологического образования» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 126.

Составитель
рабочей программы _____ И.Н. Стеблинова
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии, экологии и безопасности жизнедеятельности
от 05 марта 2025 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой _____ Э.Э. Ибрагимова
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК факультета психологии и педагогического образования
от 07 марта 2025 г., протокол № 7

Председатель УМК _____ Л.И. Аббасова
подпись

1.Рабочая программа дисциплины Б1.В.01.02 «Статистические методы обработки биологических данных» для магистратуры направления подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, магистерская программа «Научные основы современного биологического образования» .

2.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля):

– "Статистические методы обработки биологических данных" заключается в формировании у магистрантов навыков применения основных методов и приемов статистики при сборе данных, их обработке и использовании их в профессиональной деятельности.

Учебные задачи дисциплины (модуля):

– сформировать целостное представление об информации и информационных процессах в биологических системах на основе изучения статистических методов обработки данных, умения обобщать и систематизировать результаты выполненных работ, используя современную вычислительную технику.

2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины Б1.В.01.02 «Статистические методы обработки биологических данных» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен и готов проектировать, диагностировать, корректировать и реализовывать образовательные программы, применять современные методы и технологии оценивания результатов образовательно деятельности и научных исследований.

ПК-3 - Способен использовать современное научное оборудование для исследований в области биологии, владеть методами и практическими навыками обработки экспериментальных данных.

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

Знать:

- требования к использованию УМК в процессе обучения биологии в образовательных организациях соответствующих уровней образования;
- теоретические основы и технологии организации и практические навыки проведения научно-исследовательской работы и обработки полученных экспериментальных данных.

Уметь:

- разрабатывать элементы УМК по биологии: дидактические материалы и раздаточные учебные материалы, задания и задачи; дневники наблюдений и полевых практик по биологии;
- подготавливать проектные и научно-исследовательские работы с учетом нормативных требований.

Владеть:

- методами и приемами организации групповой и индивидуальной образовательной деятельности обучающихся на основе применения УМК по
- методами организации и провкдения учебно-исследовательской, научно-исследовательской и проектной деятельности в ходе выполнения профессиональных функций с использованием современного научного оборудования.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина Б1.В.01.02 «Статистические методы обработки биологических данных» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений и входит в модуль учебного плана.

4. Объем дисциплины (модуля)

(в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся)

Семестр	Общее кол-во часов	кол-во зач. единиц	Контактные часы						СР	Контроль (время на контроль)
			Всего	лек	лаб.зан.	практ.зан.	сем. зан.	ИЗ		
1	108	3	26	10		16			82	ЗаО
Итого по ОФО	108	3	26	10		16			82	

5. Содержание дисциплины (модуля) (структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий)

Наименование тем (разделов, модулей)	Количество часов														Форма текущего контроля
	очная форма							заочная форма							
	Всего	в том, числе						Всего	в том, числе						
		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Тема 1. Предмет, методы и задачи дисциплины.	12	2					10								ответы на вопросы для самоконтроля
Тема 2. Корреляционно-регрессионный анализ. Дисперсионный анализ.	28	2		6			20								практическое задание; ответы на вопросы для самоконтроля

3. Тема 3. Анализ качественных признаков.	26	2		4			20								практическое задание; ответы на вопросы для самоконтроля
Тема 4. Методы непараметрической статистики.	24	2		4			18								практическое задание
Тема 5. Принципы построения исследования	18	2		2			14								практическое задание
Всего часов дисциплине	108	10		16			82								
часов на контроль															

5. 1. Тематический план лекций

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема 1. Предмет, методы и задачи дисциплины. *Основные вопросы:* Предмет, методы и задачи дисциплины "Статистические методы обработки биологических данных". Выбор критерия достоверности для биологического Проверка статистических гипотез на Обобщение и представление результатов статистического наблюдения. Таблицы и графики.	Акт.	2	
2.	Тема 2. *Основные вопросы:* Корреляционно-регрессионный анализ как метод математической статистики. Функциональная, стохастическая и корреляционная зависимость и их использование в биологических экспериментах	Акт.	2	
3.	3. Тема 3. Анализ качественных признаков. *Основные вопросы:*	Акт.	2	

	Анализ качественных признаков: вероятность, частоты, частности; малые частоты, преобразование Фишера. Альтернативные качественные признаки и их применение в биологических экспериментах.			
4.	Тема 4. Методы непараметрической статистики. *Основные вопросы:* Методы непараметрической статистики: Q критерий Кохрена, U критерий Манна-Уитни, W-критерий Уилкоксона.	Акт.	2	
5.	Тема 5. Принципы построения исследования *Основные вопросы:* Принцип адаптации, цель и задачи данного принципа. Принцип построения статистических группировок. Составление базы данных биологического эксперимента.	Акт.	2	
	Итого		**10**	**0**

5. 2. Темы практических занятий

№ занятия	Наименование практического занятия и вырабатываемые компетенции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема 2. Корреляционно-регрессионный анализ. Дисперсионный анализ. **Уровни организации организма. Клетка – функциональная и структурная единица** *Основные вопросы:*	Акт.	6	

	Корреляционное исследование, его виды. Коэффициенты корреляции. Сравнение коэффициентов корреляции. Частная корреляция. Корреляционный анализ бинарных данных и данных, представленных в номинативной шкале. Стандарты описания результатов корреляционного анализа в научной литературе. Корреляционные матрицы и плеяды. Общее представление о регрессионном Коэффициент корреляции Спирмана.			
2.	3. Тема 3. Анализ качественных признаков. **Ткани, их строение и функции.** *Основные вопросы:* Категориальные и количественные признаки. Номинальные и порядковые признаки. Описательная статистика качественных данных. Метод Джефриса. Метод Уилсона. критерием $\chi 2$ Пирсона. Особенности использования методов расчёта доверительных интервалов для долей и частот.	Акт.	4	
3.	Тема 4. Методы непараметрической статистики. **Анатомо-физиологические особенности организации опорно-двигательного** *Основные вопросы:* Ранги и ранжирование статистических данных. Распределение Пуассона. Критерий знаков. Проверка гипотезы о медиане Критерий суммы рангов Вилкоксона (Уилкоксона) сравнения средних независимых выборок	Акт.	4	
4.	Тема 5. Принципы построения исследования **Строение и функции костной ткани. Скелет.** *Основные вопросы:* Принцип противоречия. Принцип оценки. Принцип распознавания. Системный подход. Структурно-функциональный подход.	Акт.	2	
	Итого		**16**	**0**

5. 3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

5. 4. Перечень лабораторных работ

(не предусмотрено учебным планом)

5. 5. Темы индивидуальных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как: работа с базовым конспектом; подготовка ответов на вопросы для самоконтроля; подготовка к практическому занятию; написание конспекта; подготовка к зачёту с оценкой.

6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов	
			ОФО	ЗФО
1	Тема 1. Предмет, методы и задачи дисциплины. Основные вопросы: Выбор критерия достоверности для биологического исследования. Проверка статистических гипотез на достоверность. Соответствии эмпирического распределения объектов в совокупности теоретически ожидаемому результату. Обобщение и представление результатов статистического наблюдения. Таблицы и графики. Виды графических изображений, способы их построения и условия применения в биологических исследованиях.	написание конспекта	10	
2	Тема 2. Корреляционно-регрессионный анализ. Дисперсионный анализ. Основные вопросы:	подготовка к практическому занятию; подготовка ответов на вопросы для	20	

	Корреляционно-регрессионный анализ как метод математической статистики. Функциональная, стохастическая и корреляционная зависимость и их использование в биологических экспериментах. Математическое определение и оценка достоверности коэффициента корреляции. Использование дисперсионного анализа и построение графиков.	вопросы для самоконтроля		
3	3. Тема 3. Анализ качественных признаков. Основные вопросы: Анализ качественных признаков: вероятность, частоты, частности; малые частоты, преобразование Фишера. Альтернативные качественные признаки и их применение в биологических экспериментах. Ошибка репрезентативности. Среднее квадратическое отклонение качественных признаков. Ошибка разности долей. Достоверность разности долей.	подготовка к практическому занятию; подготовка ответов на вопросы для самоконтроля	20	
4	Тема 4. Методы непараметрической статистики. Основные вопросы: Методы непараметрической статистики: Q критерий Кохрена, U критерий Манна-Уитни, W критерий Уилкоксона. Критерий Краскела-Уоллиса, Критерий Мак-Немара, Критерий Фридмана. Непараметрические корреляции. Применение критериев в биологических исследованиях. Постановка гипотез и их проверка на примерах биологических исследований.	подготовка к практическому занятию;	18	
5	Тема 5. Принципы построения исследования Основные вопросы: Современное состояние проблем организации и проведения медико-биологических исследований и оценка возможности их решения с помощью систем с переменными во	подготовка к практическому занятию	14	

	Принцип адаптации, цель и задачи данного принципа. Принцип построения статистических группировок. Составление базы данных биологического эксперимента.			
	Итого		**82**	**0**

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дескрипторы	Компетенции	Оценочные средства
ПК-1		
Знать	требования к использованию УМК в процессе обучения биологии в образовательных организациях соответствующих уровней образования	ответы на вопросы для самоконтроля
Уметь	разрабатывать элементы УМК по биологии: дидактические материалы и раздаточные учебные материалы, задания и задачи; дневники наблюдений и полевых практик по биологии	ответы на вопросы для самоконтроля; практическое задание
Владеть	методами и приемами организации групповой и индивидуальной образовательной деятельности обучающихся на основе применения УМК по биологии	зачёт с оценкой
ПК-3		
Знать	теоретические основы и технологии организации и практические навыки проведения научно-исследовательской работы и обработки полученных экспериментальных данных.	ответы на вопросы для самоконтроля; практическое задание
Уметь	подготавливать проектные и научно-исследовательские работы с учетом нормативных требований.	практическое задание

Владеть	методами организации и провкдения учебно-исследовательской, научно-исследовательской и проектной деятельности в ходе выполнения профессиональных функций с использованием современного научного оборудования.	зачёт с оценкой

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценочные средства	Уровни сформированности компетенции			
	Компетентность несформирована	Базовый уровень компетентности	Достаточный уровень компетентности	Высокий уровень компетентности
ответы на вопросы для самоконтроля	1-59% правильных ответов. Ответы не структурированы без учета специфики проблемы	60 -69% правильных ответов. Материал слабо структурирован, ответы даны на репродуктивном уровне, не выделены существенные признаки проблемы.	70-89% правильных ответов. Материал структурирован, ответы даны на достаточном уровне, однако есть несущественные недостатки.	90-100% правильных ответов. Материал структурирован, Ответы даны в полном объеме.
практическое задание	Не выполнена или выполнена с грубыми нарушениями, выводы не соответствуют цели работы.	Работа выполнена позже установленного срока, при защите практической работы имелись существенные замечания.	Работа выполнена, но при защите практической работы имелись несущественные замечания.	Работа выполнена и защищена в срок.
зачёт с оценкой	Выполнено правильно менее 30% теоретической части, практическая часть или не сделана или выполнена менее 30%	Выполнено не менее 50% теоретической части и практических заданий (или полностью сделано практическое задание)	Выполнено 51 - 80% теор, части, практическое задание сделано полностью с несущественными замечаниями	Выполнено более 80% теоретической части, практическое задание выполнено без замечаний

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.3.1. Примерные вопросы для самоконтроля

1.Основные понятия и определения математической статики.
Определения и основные свойства вероятности.
Вероятность суммы событий.
Условная вероятность. Зависимые и независимые события.

2.Закон распределения случайной величины. Функция распределения вероятностей.
Различные виды распределения случайной величины: биномиальное распределение, распределение Пуассона, нормальное распределение.
Специальные распределения (Пирсона, Стьюдента, Фишера).
Дайте определения систематической, грубой и случайной ошибки.

3.Случайная величина x имеет нормальное распределение с параметрами m = 1 и σ = 2. Найти вероятность, что в результате испытания x примет значение из интервала: а) (—1; 3); б) (—3; 5); в) (—5; 7).
Основные понятия выборочного метода
Выборочное распределение и его характеристики.
Графический метод представления статистических

4.При исследовании отрицательного времени при пробе на остроту зрения на 12 учениках в возрасте 10 лет были получены следующие результаты отрицательного времени в секундах: 78, 63, 82, 92, 73, 66, 67, 60, 94, 78, 53, 70. Найти среднее значение отрицательного времени, исходя из данной выборки значений

7.3.2. Примерные практические задания

1.ЗАДАНИЕ. При изучении количества левшей среди детей дошкольного возраста установлено, что среди наблюдавшихся 400 здоровых детей процент левшей равен 7%, а среди наблюдавшихся 100 детей, страдающих теми или иными расстройствами речи, этот процент равен 15%. С надежностью γ = 0,95 требуется установить наблюдаемая разность 8% является существенной или вызвана случайными причинами, например недостаточными объемами выборок.

2.ЗАДАНИЕ. . Имеются данные о вакцинации против гриппа и заболеваемости гриппом во время эпидемии: вакцинированных всего 500 человек, из них заболели 10; невакцинированных 1500, из них заболели 990. Требуется определить величину зависимости между проведенной вакцинацией и заболеваемостью.

3.ЗАДАНИЕ. При исследовании отрицательного времени при пробе на остроту зрения на 12 учениках в возрасте 10 лет были получены следующие результаты отрицательного времени в секундах: 78, 63, 82, 92, 73, 66, 67, 60, 94, 78, 53, 70. Найти среднее значение отрицательного времени, исходя из данной выборки значений.

4.ЗАДАНИЕ. 1. Статистика как наука изучает:
а) единичные явления
б) массовые явления;
в) периодические события
г) систематически повторяющиеся события
2. Статистика зародилась и оформилась как самостоятельная учебная дисциплина:
а) до новой эры, в Китае и Древнем Риме
б) в 17-18 веках, в Европе
в) в 20 веке, в России
д) в 19 веке в США

5.ЗАДАНИЕ. 1. Рассмотреть и зарисовать препарат «Бластула (зародышевый пузырь) лягушки. Меридиональный срез».
2. Рассмотреть и зарисовать препарат «Гаструла лягушки. Сагиттальный разрез».
3. Рассмотреть и зарисовать препарат «Нейрула лягушки. Поперечный срез зародыша».

6.ЗАДАНИЕ. Статистическая совокупность – это:
а) множество изучаемых разнородных объектов
б) множество единиц изучаемого явления
в) группа зафиксированных случайных событий
г) совокупность любых экспериментальных данных
4. Статистический показатель дает оценку свойства изучаемого явления:
а) количественную
б) качественную
в) количественную, и в отдельных случаях, качественную
г) количественную и качественную

7.ЗАДАНИЕ. У пациентов определялся уровень общего холестерина в крови. Измерения разбиты на категории: 1) до 6,72 ммоль/л — «норма»; 2) свыше 6,72 ммоль/л — «повышенный» уровень. Параллельно отмечалось
наличие заболеваний сердечно-сосудистой системы. Отличаются ли лица с высоким и нормальным холестерином частотами заболеваний ССС?
Если отличаются, то насколько сильно? (для расчета используйте четырехпольную таблицу (2х2).

7.3.3. Вопросы к зачёту с оценкой

1.Биометрия, метод и предмет ее изучения

2.Что такое варьирующий признак (привести примеры)
3.Понятие о статистической совокупности, ее виды и формы организации.
4.Способы или формы организации выборочной совокупности для биометрической обработки данных.
5.Требования, предъявляемые к статистической выборочной совокупности.
6.Понятие о вариационном ряде, его графическое изображении.
7.Три закономерности распределения вариантв вариационном ряду.
8.Техника составления и обработки вариационного ряда.
9.Перечислить основные статистические показатели, характеризующие совокупность.
10.Понятие о среднем значении признака.
11.Вычисление средней арифметической величины для большой выборки, ее свойства.
12.Перечислить основные статистические показатели, характеризующие степень изменчивости признака.
13..Среднее квадратическое (стандартное) отклонение, его свойства м вычисление для большой выборки.
14.Коэффициент изменчивости, его свойства и вычисление.
15.Понятие коррелятивной связи.
16.Понятие о прямолинейном и криволинейном типах связи.
17.Свойства коэффициентов корреляции.
18.Коэффициент корреляции для малой выборки, его вычисление.
19.Коэффициент корреляции для большой выборки, его вычисление.
20..Корреляционное отношение, его свойства, вычисление.
21.Коэффициент регрессии, его смысловое значение, свойства и вычисление.
22.Понятие о дисперсионном анализе. Этапы его проведения.
23.Вычисление коэффициента наследуемости методом дисперсионного анализа.
24.Охарактеризовать типы ошибок. Почему возникает статистическая ошибка?
25.Вычисление статистических ошибок.
26.Понятие о критерии достоверности, его вычисление и значение.
27.Как изменяется величина статистической ошибки при изменении объема выборки и значения стандартного отклонения.
28.Как определяется достоверность статистических показателей.
29.Как определяется достоверность влияния изучаемого фактора?
30.Основы регрессионного анализа Функциональная связь и стохастическая зависимость.
31. Понятие о регрессии. Эмпирические линии регрессии.

32.Уравнение регрессии. Сравнение коэффициентов регрессии.
Связь между регрессией и корреляцией.
33.Распределение Пуассона.
34.Биномиальное распределение. Нормальное распределение.
35.Распределение x^2.
36.Распределение Стьюдента.
37. Хи-квадрат и F распределения.
38.Обобщение и представление результатов статистического наблюдения. Таблицы и графики.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

7.4.1. Оценивание ответов на вопросы для самоконтроля

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота и правильность ответа	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Степень осознанности, понимания изученного	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Языковое оформление ответа	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
Соблюдение требований к оформлению письменных текстов при письменном опросе	Не более 4 замечаний	Не более 3 замечаний	Правильное оформление ссылок на используемую литературу; грамотность и культура изложения; владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; соблюдение требований к объему реферата; культура оформления: выделение абзацев.

7.4.2. Оценивание практического задания

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий

Знание теоретического материала по предложенной проблеме	Теоретический материал усвоен	Теоретический материал усвоен и осмыслен	Теоретический материал усвоен и осмыслен, может быть применен в различных ситуациях по необходимости
Овладение приемами работы	Студент может применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но необходима помощь преподавателя	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но возможно не более 2 замечаний	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи
Самостоятельность	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 3 замечаний	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 2 замечаний	Задание выполнено полностью самостоятельно

7.4.3. Оценивание зачета с оценкой

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины
Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены
Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы

7.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине

По учебной дисциплине «Статистические методы обработки биологических данных» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает зачёт с оценкой. Зачет выставляется во время последнего практического занятия при условии выполнения менее 60% учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Во всех остальных случаях зачет сдается обучающимися в даты, назначенные преподавателем в период соответствующий промежуточной аттестации.

Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента

Уровни формирования компетенции	Оценка по четырехбалльной шкале
	для зачёта с оценкой
Высокий	отлично
Достаточный	хорошо
Базовый	удовлетворительно
Компетенция не сформирована	неудовлетворительно

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библ.
1.	Акопян, Р. С. Теория вероятностей и математическая статистика111 : учебно-методическое пособие / Р. С. Акопян, Е. С. Баланкина, Е. А. Ветренко. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 132 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/265688 (дата обращения: 03.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Учебные пособия	https://e.lanbook.com/book/47414
2.	Балдин, К. В. Общая теория статистики : учебное пособие / К. В. Балдин, А. В. Рукосуев. — 3-е изд. — Москва : Дашков и К, 2020. — 312 с. — ISBN 978-5-394-01872-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/229541 (дата обращения: 15.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Монографии	https://e.lanbook.com/book/115594

3.	Бельчикова, О. Г. Основы математической статистики. Обработка статистических данных в среде MS Excel: учебно-методическое пособие / О. Г. Бельчикова. — Барнаул: АГАУ, 2021. — 79 с.	учебное пособие	5
4.	Биостатистика: учебное пособие / Д. Н. Бегун, Е. Л. Борщук, Т. В. Бегун [и др.]. — Оренбург: ОрГМУ, 2020. — 117 с.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/237359
5.	Волкова, Н. А. Элементы математики и статистики : учебное пособие / Н. А. Волкова, Н. Ю. Кропачева, Е. Г. Михайлова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-2651-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212510 (дата обращения: 08.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/200363
6.	Ганичева, А. В. Прикладная статистика: учебное пособие / А. В. Ганичева. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-2450-4.	учебное пособие	26
7.	Ганичева, А. В. Прикладная статистика : учебное пособие для вузов / А. В. Ганичева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 172 с. — ISBN 978-5-507-44581-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/238469 (дата обращения: 14.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	альбом	9
8.	Жданов, Е. П. Элементы математической статистики для медиков : учебно-методическое пособие / Е. П. Жданов, Е. М. Жданова. — Барнаул : АГМУ, 2021. — 57 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/219371 (дата обращения: 18.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Учебные пособия	https://e.lanbook.com/book/101783
9.	Ганичева, А. В. Задачник по математической статистике в MS Excel: учебное пособие / А. В. Ганичева. — Тверь: Тверская ГСХА, 2020. — 79 с.	Учебные пособия	https://e.lanbook.com/book/91481

Дополнительная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библ.
1.	Годин, А. М. Статистика : учебник / А. М. Годин. — 13-е изд. — Москва : Дашков и К, 2022. — 412 с. — ISBN 978-5-394-04491-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/277529 (дата обращения: 18.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Учебные пособия	https://e.lanbook.com/book/69774
2.	Медицинская статистика в практической деятельности врача : учебно-методическое пособие / Л. Л. Максименко, А. А. Хрипунова, В. Б. Зафирова [и др.]. — Ставрополь : СтГМУ, 2020. — 164 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/216857 (дата обращения: 12.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	http://www.iprbookshop.ru/73733

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1.Поисковые системы: http://www.rambler.ru, http://yandex.ru, http://www.google.com
2.Федеральный образовательный портал www.edu.ru.
3.Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru/ru
4.Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: http://gpntb.ru.
5.Государственное бюджетное учреждение культуры Республики Крым «Крымская республиканская универсальная научная библиотека» http://franco.crimealib.ru/
6.Педагогическая библиотека http://www.pedlib.ru/
7.Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ)

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Общие рекомендации по самостоятельной работе магистрантов

Подготовка современного магистранта предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его

Самостоятельная работа формирует творческую активность магистрантов, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных программой.

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: самоподготовка по отдельным вопросам; работа с базовым конспектом; подготовка ответов на вопросы для самоконтроля; подготовка к практическому занятию; написание конспекта; подготовка к зачёту с оценкой.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников – ориентировать в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определённых научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по

Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы магистранта, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах».

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам - залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы студентов.

Вниманию магистрантов предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к зачету.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

1) выполнять все определенные программой виды работ;

2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;

3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;

4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому

5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Внеурочная деятельность магистранта по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;
- выполнение практических заданий;
- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у магистранта умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет
1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;
2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;
3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;
4 этап – поиск примеров по данной проблематике.

Работа с базовым конспектом

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удается осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на практическом занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

Написание конспекта

Конспект (от лат. conspectus — обзор, изложение) — 1) письменный текст, систематически, кратко, логично и связно передающий содержание основного источника информации (статьи, книги, лекции и др.); 2) синтезирующая форма записи, которая может включать в себя план источника информации, выписки из него и его тезисы.

Виды конспектов:
— плановый конспект (план-конспект) — конспект на основе сформированного плана, состоящего из определенного количества пунктов (с заголовками) и подпунктов, соответствующих определенным частям источника информации;

— текстуальный конспект — подробная форма изложения, основанная на выписках из текста-источника и его цитировании (с логическими связями);
— произвольный конспект — конспект, включающий несколько способов работы над материалом (выписки, цитирование, план
и др.);
— схематический конспект (контекст-схема) — конспект на основе плана, составленного из пунктов в виде вопросов, на которые нужно дать ответ;
— тематический конспект — разработка и освещение в конспективной форме определенного вопроса, темы;
— опорный конспект (введен В. Ф. Шаталовым) — конспект, в котором содержание источника информации закодировано с помощью графических символов, рисунков, цифр, ключевых слов и др.;
— сводный конспект — обработка нескольких текстов с целью их сопоставления, сравнения и сведения к единой конструкции;
— выборочный конспект — выбор из текста информации на определенную тему.
Формы конспектирования:
— план (простой, сложный) — форма конспектирования, которая включает анализ структуры текста, обобщение, выделение логики развития событий и их сути;
— выписки — простейшая форма конспектирования, почти дословно воспроизводящая текст;
— тезисы — форма конспектирования, которая представляет собой выводы, сделанные на основе прочитанного. Выделяют простые и осложненные тезисы (кроме основных положений, включают также второстепенные);
— цитирование — дословная выписка, которая используется, когда передать мысль автора своими словами невозможно.

Выполнение задания:
1) определить цель составления конспекта;
2) записать название текста или его части;
3) записать выходные данные текста (автор, место и год издания);
4) выделить при первичном чтении основные смысловые части текста;
5) выделить основные положения текста;
6) выделить понятия, термины, которые требуют разъяснений;
7) последовательно и кратко изложить своими словами существенные положения изучаемого материала;
8) включить в запись выводы по основным положениям, конкретным фактам и примерам (без подробного описания);
9) использовать приемы наглядного отражения содержания (абзацы «ступеньками», различные способы подчеркивания, ручки разного цвета);
10) соблюдать правила цитирования (цитата должна быть заключена в кавычки, дана ссылка на ее источник, указана страница).

Планируемые результаты самостоятельной работы:

— способность студентов анализировать результаты научных исследований и применять их при решении конкретных образовательных и исследовательских
— способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Подготовка ответов на вопросы для самоконтроля

Вопросы для самоконтроля предполагают возможность просмотреть теоретический материал и проработать ошибки, допущенные при ответах на данные вопросы. Они предназначены для получения обучающимся адекватной оценки своих знаний. Для каждого раздела рекомендуется 10–15 вопросов.

Наиболее рациональным при самостоятельной работе над учебным материалом является следующий порядок действий.

1. Внимательно прочитать вопросы для самоконтроля, чтобы заранее знать, на какие моменты следует обратить особое внимание при последующей работе с
2. Прочитать источник (источники), стремясь найти ответы на вопросы для самоконтроля и выписывая определения терминов в терминологи¬ческий словарь (руководствуясь рекомендациями соответствующего раздела). При работе с источником следует также обратить внимание на интерпретацию примеров
3. Последовательно ответить на вопросы для самоконтроля, по возможности не обращаясь к пособию.
4. Выполнить, по возможности, практические задания по теме.
5. Повторно вдумчиво перечитать в тексте пособий места со сведениями по вопросам, на которые Вам не удалось ответить, и попытаться выполнить
6. Составить список вопросов, которые Вы намереваетесь задать преподавателю на консультации.

Подготовка к практическому занятию

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы.

Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии.

Следовательно, работа на практическом занятии направлена не только на познание студентом конкретных явлений внешнего мира, но и на изменение самого

Второй результат очень важен, поскольку он обеспечивает формирование таких общекультурных компетенций, как способность к самоорганизации и самообразованию, способность использовать методы сбора, обработки и интерпретации комплексной информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности студента. процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются.

В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте.

Объём заданий рассчитан максимально на 1-2 часа в неделю.

Подготовка к зачёту с оценкой

Зачет с оценкой является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. В случае проведения дифференцированного зачета студент получает баллы, отражающие уровень его знаний, но они не указываются в зачетной книжке: в нее вписывается только слово «зачет».

Самостоятельная подготовка к зачету должна осуществляться в течение всего семестра, а не за несколько дней до его проведения.

Подготовка включает следующие действия. Прежде всего нужно перечитать все лекции, а также материалы, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра. Затем надо соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету. Если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Рекомендуется делать краткие записи. Речь идет не о шпаргалке, а о формировании в сознании четкой логической схемы ответа на вопрос. Накануне зачета необходимо повторить ответы, не заглядывая в записи. Время на подготовку к зачету по нормативам университета составляет не менее 4 часов.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:
оформление письменных работ выполняется с использованием текстового
демонстрация компьютерных материалов с использованием мультимедийных технологий;

использование информационно-справочного обеспечения, такого как: правовые справочные системы (Консультант+ и др.), онлайн словари, справочники (Грамота.ру, Интуит.ру, Википедия и др.), научные публикации.

использование специализированных справочных систем (электронных учебников, справочников, коллекций иллюстраций и фотоизображений, фотобанков, профессиональных социальных сетей и др.).

OpenOffice Ссылка: http://www.openoffice.org/ru/

Mozilla Firefox Ссылка: https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/

Libre Office Ссылка: https://ru.libreoffice.org/

Do PDF Ссылка: http://www.dopdf.com/ru/

7-zip Ссылка: https://www.7-zip.org/

Free Commander Ссылка: https://freecommander.com/ru

be Reader Ссылка: https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.htmlпопо

Gimp (графический редактор) Ссылка: https://www.gimp.org/

ImageMagick (графический редактор) Ссылка:

VirtualBox Ссылка: https://www.virtualbox.org/

Adobe Reader Ссылка: https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html

Операционная система Windows 8.1 Лицензионная версия по договору №471\1 от 11.12.2014 г.

Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор

Национальна электронная библиотека - федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)

Редакция Базы данных «ПОЛПРЕД Справочники»

Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

-компьютерный класс и доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки) (должен быть приложен график занятости компьютерного класса);

-проектор, совмещенный с ноутбуком для проведения лекционных занятий преподавателем и презентации студентами результатов работы

-раздаточный материал для проведения групповой работы;

-методические материалы к практическим лекции (рукопись, электронная версия), дидактический материал для студентов (тестовые задания, мультимедийные презентации);

-для ряда практических занятий необходим компютерный клаас, в котором магистранты смогут освоить методы обработки биологических данных при помощи програмного обеспечения.