

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Аристов А.В.
«22» марта 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине 2.1.2.2. «Современные биометрические методы в зоотехнии»
для специальности 4.2.5 Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных
по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Факультет Ветеринарной медицины и технологии животноводства

Кафедра общей зоотехнии

Преподаватель: проф. Востроилов А.В., доцент Алифанов Сергей Валентинович

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденными Приказом Минобрнауки России от 20.10.2021 г №951

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры общей зоотехнии (протокол № 8 от 14 марта 2022)

Заведующий кафедрой



А.В. Аристов

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства (протокол №8 от 22.03.22 г.)

Председатель методической комиссии



Шапошникова Ю.В.

Рецензент

Заместитель начальника отдела развития животноводства Департамента аграрной политики Воронежской области

Р.Ю. Ерофеев

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Биометрия (вариационная статистика) – это наука о способах применения математических методов в биологии.

Развитие животноводства сопровождается накоплением большого количества информации.

Для успешного ведения научно – исследовательской и практической работы необходимо проводить классификацию данных, упорядочение и систематизацию, научный анализ, с формулировкой практических предложений для той или иной отрасли животноводства.

При проведении экспериментов и для анализа производственных данных часто возникает необходимость выявить степень изменчивости отдельных признаков, степень и направление связи между ними, определить достоверность влияния различных факторов на хозяйственно – полезные признаки.

На основании анализа полученных статистических параметров даются рекомендации о применении определенных методов разведения, кормления, выращивания, лечения и продуктивного использования сельскохозяйственных животных.

Целью изучения данной дисциплины является научить аспирантов методам биометрической обработки первичных данных для получения более полной информации об изучаемом признаке и использовать результаты обработки для решения теоретических и практических вопросов развития животноводства.

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору образовательного компонента.

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-6	Разработке систем сохранения и рационального использования генофонда локальных и исчезающих пород сельскохозяйственных животных.	-знать - системы сохранения и рационального использования генофонда локальных и исчезающих пород сельскохозяйственных животных. -уметь – разрабатывать системы сохранения и рационального использования генофонда локальных и исчезающих пород сельскохозяйственных животных. - иметь навыки –в разработке систем сохранения и рационального использования генофонда локальных и исчезающих пород сельскохозяйственных животных.
ПК-9	Психологические аспекты оценки результативности племенной работы и	-знать - психологические аспекты оценки результативности племенной работы и отдельных ее моментов при моделировании различных вариантов селекционных программ.

	отдельных ее моментов при моделировании различных вариантов селекционных программ. Разработка систем сохранения генофонда локальных и исчезающих пород сельскохозяйственных животных.	Разработку систем сохранения генофонда локальных и исчезающих пород сельскохозяйственных животных. -уметь – оценивать результативность племенной работы и отдельных ее моментов при моделировании различных вариантов селекционных программ. Разрабатывать системы сохранения генофонда локальных и исчезающих пород сельскохозяйственных животных.
--	---	--

3. Объём дисциплины и виды работ

Виды учебной работы	Всего зач.ед./ часов
Общая трудоёмкость дисциплины	3/108
Общая контактная работа	12
Общая самостоятельная работа (по учебному плану)	96
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч.	12
лекции	6
семинары	6
групповые консультации	-
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч.	
зачет	-
экзамен	-
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч.	
подготовка к зачету	-
подготовка к экзамену	-
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	Сем	СР
очная форма обучения				
1	Основные понятия и символы вариационной статистики. Основные показатели варьирующих признаков для больших и малых выборок	1	1	16
2	Расчет коэффициента корреляции и использование этого показателя при решении селекционных вопросов	1	1	16
3	Расчет коэффициента регрессии и использование этого показателя в животноводстве. Расчет коэффициента наследуемости и использование этого показателя при решении селекционных вопросов	1	1	16
4	Расчет достоверности между средними арифметическими двух выборок для количественных и качественных признаков. Вычисление и использование критерия соответствия Хи-квадрат (χ^2)	1	1	16
5	Дисперсионный анализ и его применение в животноводстве	1	1	16
6	Использование биометрических методов при определении селекционных и племенных индексов	1	1	16
Итого		6	6	96

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

1. Основные понятия и символы вариационной статистики. Основные показатели варьирующих признаков для больших и малых выборок

Предмет, объект и задачи биометрии. Виды изменчивости. Классификация признаков. Источники информации и формы учета результатов наблюдений. Совокупность. Варианта. Репрезентативность. Рендомизация. Средняя арифметическая. Среднее квадратическое отклонение. Коэффициент изменчивости. Ошибка средней арифметической

2. Расчет коэффициента корреляции и использование этого показателя при решении селекционных вопросов

Понятие корреляции. Функциональная связь и коррелятивная изменчивость. Формулы и расчеты коэффициента корреляции Положительная и отрицательная корреляция. Оценка коэффициента корреляции

3. Расчет коэффициента регрессии и использование этого показателя в животноводстве. Расчет коэффициента наследуемости и использование этого показателя при решении селекционных вопросов

Понятие регрессии. Коэффициент регрессии. Ошибка коэффициента регрессии и оценка его достоверности. Сравнение коэффициентов регрессии. Связь между регрессией и корреляцией. Понятие о наследуемости. Коэффициент наследуемости. Формулы и расчеты коэффициента наследуемости. Использование коэффициента наследуемости в селекции.

4. Расчет достоверности между средними арифметическими двух выборок для количественных и качественных признаков Вычисление и использование критерия соответствия ХИ-квадрат (χ^2)

Понятие достоверности. Количественные и качественные признаки. Альтернативные признаки. Основные параметры изменчивости признаков. Понятие о критерии ХИ-квадрат (χ^2). Нормально распределенные случайные величины. Структура выборки и требования предъявляемые к ней при проверке гипотезы о нормальном распределении признака с помощью критерия Пирсона

5. Дисперсионный анализ и его применение в животноводстве

Понятие дисперсионного анализа как анализа изменчивости признака под влиянием каких – либо контролируемых факторов. Задачи дисперсионного анализа – вычленение вариативности троякого рода: обусловленную действием каждой из исследуемых независимых переменных; 2) обусловленную взаимодействием исследуемых независимых переменных; 3) случайную вариативность, обусловленную всеми другими независимыми переменными

6. Использование биометрических методов при определении селекционных и племенных индексов

Использование коэффициентов корреляции, регрессии, наследуемости, изменчивости для решения селекционных задач в животноводстве.

4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч
1	Основные понятия и символы вариационной статистики. Основные показатели варьирующих признаков для больших и малых выборок	1
2	Расчет коэффициента корреляции и использование этого показателя при решении селекционных вопросов	1
3	Расчет коэффициента регрессии и использование этого показателя в животноводстве. Расчет коэффициента наследуемости и использование этого показателя при решении селекционных вопросов	1
4	Расчет достоверности между средними арифметическими двух выборок для количественных и качественных признаков. Вычисление и использование критерия соответствия ХИ-квадрат (χ^2)	1
5	Дисперсионный анализ и его применение в животноводстве	1
6	Использование биометрических методов при определении селекционных и племенных индексов	1
Всего		6

4.4. Перечень тем семинаров.

№ п/п	Тема семинарского занятия	Объём, ч
1	Основные понятия и символы вариационной статистики. Основные показатели варьирующих признаков для больших и малых выборок	1
2	Расчет коэффициента корреляции и использование этого показателя при решении селекционных вопросов	1
3	Расчет коэффициента регрессии и использование этого показателя в животноводстве. Расчет коэффициента наследуемости и использование этого показателя при решении селекционных вопросов	1
4	Расчет достоверности между средними арифметическими двух выборок для количественных и качественных признаков. Вычисление и использование критерия соответствия ХИ-квадрат (χ^2)	1
5	Дисперсионный анализ и его применение в животноводстве	1
6	Использование биометрических методов при определении селекционных и племенных индексов	1
Всего		6

4.5. Виды самостоятельной работы обучающихся и перечень учебно-методического обеспечения.

4.5.1. Подготовка к учебным занятиям

Перечень методических рекомендаций по закреплению и углублению полученных на аудиторных занятиях знаний, умений и навыков, подготовке к предстоящим занятиям:

1. Владеть методами поиска учебной и научной информации.
 2. Уметь пользоваться библиографией
 3. Использовать информационные технологии.
 4. Изучить определенный минимум литературы.
 5. Самостоятельно уметь зафиксировать нужную информацию.
 6. Грамотно проводить обзор и анализ литературы по теории и практике изучаемого вопроса.
 7. Анализировать, систематизировать и интерпретировать выводы.
 8. Устно и письменно излагать изученный материал.
 9. Применять полученные знания при решении практических задач
 10. Подбирать материалы периодической печати по изучаемым темам.
- Соответственно конкретным темам семинарских занятий, обучающимся могут быть даны иные рекомендации

4.5.2. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч
1	Основные понятия и символы вариационной статистики. Основные показатели варьирующих признаков для больших и малых выборок	Математические методы в биологии : компьютерный практикум : учебно-методическое пособие по изучению дисциплины "Математические методы в биологии" для студентов, обучающихся по направлению 111100.68 - Зоотехния очной формы обучения / Воронеж. гос. аграр. ун-т ; [сост.: А.И. Ясаков, Е.А. Листров] .— Воронеж : ВГАУ, 2012 .— 77 с.	16
2	Расчет коэффициента корреляции и использование этого показателя при решении селекционных вопросов		16
3	Расчет коэффициента регрессии и использование этого показателя в животноводстве. Расчет коэффициента наследуемости и использование этого показателя при решении		16

4	Расчет достоверности между средними арифметическими двух выборок для количественных и качественных признаков Вычисление и использование критерия соответствия Хи-квадрат (χ^2)		16
5	Дисперсионный анализ и его применение в животноводстве		16
6	Использование биометрических методов при определении селекционных и племенных индексов		16
Всего			96

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

Индекс	Формулировка	Разделы дисциплины					
		1	2	3	4	5	6
ПК-6	Разработке систем сохранения и рационального использования генофонда локальных и исчезающих пород сельскохозяйственных животных.	+	+	+	+	+	+
ПК-9	Психологические аспекты оценки результативности племенной работы и отдельных ее моментов при моделировании различных вариантов селекционных программ. Разработка систем сохранения генофонда локальных и исчезающих пород сельскохозяйственных животных.	+	+	+	+	+	+

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

5.2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины

Вид оценки	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале	зачтено	не зачтено

5.2.2 Текущий контроль

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№Задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК-6	-знать - системы сохранения и рационального использования генофонда локальных и исчезающих пород сельскохозяйственных животных. -уметь – разрабатывать системы сохранения и рационального использования генофонда локальных и исчезающих пород сельскохозяйственных животных. - иметь навыки –в разработке систем сохранения и рационального использования генофонда локальных и исчезающих пород	1-6	Сформированные и систематические знания предмета Приобретенное умение работать с литературой; применять знания в профессиональной деятельности в области разведения, селекции, генетики и биотехнологии. Сформированные навыки использования образовательных технологий, методов и средств обучения для достижения результатов обучения в области разведения,	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тесты, ситуационные задачи	Тесты из раздела 5.3. Практические задания (ситуационные задачи) из раздела 5.3.	Тесты из раздела 5.3. Практические задания (ситуационные задачи) из раздела 5.3.	Тесты из раздела 5.3. Практические задания (ситуационные задачи) из раздела 5.3.

	сельскохозяйственных животных.		селекции, генетики и биотехнологии.					
ПК-9	-знать - психологические аспекты оценки результативности племенной работы и отдельных ее моментов при моделировании различных вариантов селекционных программ. Разработку систем сохранения генофонда локальных и исчезающих пород сельскохозяйственных животных. -уметь – оценивать результативность племенной работы и отдельных ее моментов при моделировании различных вариантов селекционных программ.	1-6	Сформированные и систематические знания Приобретенное умение работать с литературой; применять знания в профессиональной деятельности в области разведения, селекции, генетики и биотехнологии. Сформированные навыки использования образовательных технологий, методов и средств обучения для достижения результатов обучения в области разведения, селекции,	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тесты, ситуационные задачи	Тесты из раздела 5.3. Практические задания (ситуационные задачи) из раздела 5.3.	Тесты из раздела 5.3. Практические задания (ситуационные задачи) из раздела 5.3.	Тесты из раздела 5.3. Практические задания (ситуационные задачи) из раздела 5.3.

	Разрабатывать системы сохранения генофонда локальных и исчезающих пород сельскохозяйственных		генетики и биотехнологии.					
--	--	--	---------------------------	--	--	--	--	--

5.2.3 Промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№Задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК-6	-знать - системы сохранения и рационального использования генофонда локальных и исчезающих пород сельскохозяйственных животных. -уметь – разрабатывать системы сохранения и рационального использования генофонда	1-6	Сформированные и систематические знания предмета и задач разведения, селекции, генетики и биотехнологии Приобретенное умение работать с литературой; применять знания в профессиональной деятельности в области	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	зачет	Тесты из раздела 5.3. Практические задания (ситуационные задачи) из раздела 5.3.	Тесты из раздела 5.3. Практические задания (ситуационные задачи) из раздела 5.3.	Тесты из раздела 5.3. Практические задания (ситуационные задачи) из раздела 5.3.

	<p>локальных и исчезающих пород сельскохозяйственных животных.</p> <p>- иметь навыки –в разработке систем сохранения и рационального использования генофонда локальных и исчезающих пород сельскохозяйственных животных.</p>		<p>разведения, селекции, генетики и биотехнологии.</p> <p>Сформированные навыки использования образовательных технологий, методов и средств обучения для достижения результатов обучения в области разведения, селекции, генетики и биотехнологии.</p>					
ПК-9	<p>-знать - психологические аспекты оценки результативности племенной работы и отдельных ее моментов при моделировании различных вариантов селекционных программ. Разработку систем</p>	1-6	<p>Сформированные и систематические знания предмета и задач разведения, селекции, генетики и биотехнологии</p> <p>Приобретенное умение работать с литературой; применять знания в</p>	<p>Лекции, практические занятия, самостоятельная работа</p>	зачет	<p>Тесты из раздела 5.3. Практические задания (ситуационные задачи) из раздела 5.3.</p>	<p>Тесты из раздела 5.3. Практические задания (ситуационные задачи) из раздела 5.3.</p>	<p>Тесты из раздела 5.3. Практические задания (ситуационные задачи) из раздела 5.3.</p>

<p>сохранения генофонда локальных и исчезающих пород сельскохозяйственных животных. -уметь – оценивать результативность племенной работы и отдельных ее моментов при моделировании различных вариантов селекционных программ. Разрабатывать системы сохранения генофонда локальных и исчезающих пород сельскохозяйственных</p>		<p>профессиональной деятельности в области разведения, селекции, генетики и биотехнологии. Сформированные навыки использования образовательных технологий, методов и средств обучения для достижения результатов обучения в области разведения, селекции, генетики и биотехнологии.</p>					
--	--	---	--	--	--	--	--

5.2.4 Критерии оценки на зачете

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
Зачтено, высокий	Аспирант показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Зачтено, продвинутый	Аспирант твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Зачтено, пороговый	Аспирант показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Не зачтено, компетенция не освоена	Аспирант не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

5.2.5 Критерии оценки устного опроса

Оценка	Критерии
Зачтено, высокий	Аспирант демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Аспирант демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Аспирант демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Аспирант демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

5.2.6 Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированной компетенции
Пороговый	Аспирант воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать языковые явления.	Не менее 55 % баллов за задания теста.
Продвинутый	Аспирант выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.	Не менее 75 % баллов за задания теста.
Высокий	Аспирант анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 90 % баллов за задания теста.

Компетенция не сформирована	Менее 55 % баллов за задания теста.
-----------------------------	-------------------------------------

5.3 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

5.3.1 Вопросы к зачету

1. Расскажите о предмете, объекте и задачах биометрии.
2. Что такое лимит и для чего служат лимиты?
3. Что такое дисперсия и ее значение?
4. Что такое среднее квадратическое отклонение и для чего оно служит?
5. Что такое нормированное отклонение и где оно применяется?
6. Дайте определение коэффициента изменчивости и расскажите о его применении в селекции животных?
7. Что характеризует дисперсия и среднее квадратическое отклонение?
8. Что характеризует ошибка средней?
9. Расскажите о классификации признаков (количественные, качественные, альтернативные).
10. Дайте определение количественных признаков и расскажите о методах изучения количественных признаков.
11. Дайте определение качественных признаков и расскажите о методах изучения качественных признаков?
12. Расскажите об источниках информации и формах учета результатов наблюдений в зоотехнии.
13. Расскажите что такое средняя арифметическая величина, ее свойства и значение.
14. Расскажите что такое средняя геометрическая величина, ее свойства и значение.
15. Расскажите что такое средняя квадратическая величина и ее использование в биометрии.
16. Дайте определение , что такое Мода или Модальный вариант и где чаще всего используется этот показатель?
17. Дайте определение , что такое Медиана и где чаще всего используется этот показатель?
18. Что такое корреляция и коэффициент корреляции?
19. Расскажите о коэффициент корреляции для альтернативных признаков.
20. Расскажите о полихорическом показателе связи и приведите примеры его использования.
21. Расскажите о бисериальном показателе связи и приведите примеры его использования.
22. Что такое функциональная связь и коррелятивная изменчивость признаков. Положительная и отрицательная корреляция.
23. Как проводится исследование коэффициента корреляции на достоверность?
24. Что влияет на достоверность коэффициента корреляции?
25. Расскажите о ранговом коэффициенте связи по Спирмену.
26. Что такое регрессия и коэффициент регрессии?
27. Расскажите об ошибке коэффициента регрессии и оценке его достоверности.
28. Сравнение коэффициентов регрессии и их использование в животноводстве.
29. Связь между регрессией и корреляцией.
30. Раскройте понятие о наследуемости признаков.
31. Что показывает коэффициент наследуемости?
32. Приведите формулы для расчетов коэффициента наследуемости.

33. Расскажите об использовании коэффициента наследуемости в селекции животных.
34. Раскройте понятие достоверности.
35. Расскажите о достоверности различий между выборками и об использовании критерия Стьюдента при определении достоверности.
36. Поясните на примерах понятия генеральной совокупности и выборки.
37. Приведите примеры варьирующих признаков и вариант выборки.
38. Определение численности выборки для получения в ней достоверных величин.
39. Раскройте понятие о критерии Хи-квадрат (χ^2) и для решения каких задач он применяется?
40. Как используется метод Хи-квадрат (χ^2) для выборок с количественным признаком.?
41. Как используется метод Хи-квадрат (χ^2) для выявления различий в частотах при альтернативных признаках.?
42. Как используется метод Хи-квадрат (χ^2) для сравнения частоты двух эмпирических рядов с неизвестным теоретическим распределением?
43. Приведите примеры использования критерия Стьюдента в биометрии.
44. Раскройте понятие о нормально распределенных случайных величинах.
45. Расскажите о структуре выборки и требованиях предъявляемых к ней при проверке гипотезы о нормальном распределении признака с помощью критерия Пирсона.
46. Раскройте понятие дисперсионного анализа как анализа изменчивости признака под влиянием каких – либо контролируемых факторов.
47. Какие задачи решаются с помощью дисперсионного анализа?
48. В чем состоит отличие селекционных индексов от индексов племенной ценности?
49. Какие биометрические показатели используются для расчетов селекционных индексов?

5.3.2 Тестовые задания

1. Аддитивная модель содержит компоненты в виде.
2. В линейной регрессии $Y=b_0+b_1X+e$ параметрами уравнения регрессии являются
3. В правой части приведенной формы системы одновременных уравнений, построенной по перекрестным данным (cross-section data) без учета временных факторов, могут стоять _____ переменные
4. В стационарном временном ряде трендовая компонента ..
5. Величина коэффициента детерминации ...
6. Величина коэффициента регрессии показывает .
7. Временным рядом является совокупность значений
8. Диаграмма рассеяния указывает на нелинейную зависимость. В этом случае следует осуществить
9. Для линейного уравнения регрессии $y = a + bx + e$ метод наименьших квадратов используется при оценивании параметров.

-
10. Для расчета критического значения распределения Стьюдента служат следующие параметры
 11. Корреляция подразумевает наличие связи между
 12. Косвенный метод наименьших квадратов применим для
 13. Коэффициент парной корреляции характеризует тесноту _____ связи между _____ переменными
 14. Критические значения критерия Стьюдента определяются по.
 15. Нелинейным является уравнение регрессии нелинейное относительно входящих в него

5.3.3 Задачи к зачету

1. Проверено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 4; 5; 8; 9; 11. Вычислить несмещенную оценку математического ожидания.

2. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 11, 13, 15. Вычислить несмещенную оценку дисперсии измерений.

3. Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид $y = 3 + 2x$. Привести пример выборочного коэффициента корреляции.

4. При построении выборочного уравнения прямой регрессии вычислены выборочный коэффициент корреляции $r_B = 0,75$ и выборочные с.к.о. $\sigma_x = 1,1$, $\sigma_y = 2,2$. Найти выборочный коэффициент регрессии Y на X

5. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 11. Привести пример его интервальной оценки.

6. Определить моду вариационного ряда 1, 4, 5, 5, 6, 8, 9.

5.3.4 Темы рефератов* (не предусмотрены)

5.3.5 Практические задания* (не предусмотрены)

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

5.4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации аспирантов П ВГАУ 2.3.07 – 2022 ПОЛОЖЕНИЕ о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации аспирантов

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1. Рекомендуемая литература.

6.1.1. Основная литература

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1	Математические методы в биологии [Электронный ресурс] : пособие для обучающихся магистратуры по направлению: 36.04.02 «Зоотехния» / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост.: Е. А.Листров, А. Е. Попов, В. П. Шацкий] . Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— 78 с. <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152672.pdf >	ЭИ

6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1	Лакин, Г.Ф. Биометрия : Учебное пособие для вузов / Г.Ф. Лакин .— 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Высшая школа, 1990 .— 351 с	3
2	Стрыгина, С. О. Методы теории вероятностей, математической статистики и их применение в животноводстве : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 110401 - Зоотехния / С. О. Стрыгина, С. Н. Дементьев, В. В. Алифанов ; Воронеж. гос. аграр. ун-т .— Воронеж : ВГАУ, 2008 .— 160 с	95
3	Кудрин, А. Г. Генетика и биометрия [Электронный ресурс] / Кудрин А. Г. — Воронеж : Мичуринский ГАУ, 2008 .— 125 с. — Книга из коллекции Мичуринский ГАУ - Ветеринария и сельское хозяйство .— <URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47109 > .— <URL: https://e.lanbook.com/img/cover/book/47109.jpg >.	ЭИ

6.1.3. Методические издания

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1	Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Современные биометрические методы в зоотехнии» для аспирантов обучающихся по специальности 4.2.5- Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных / Алифанов С.В. – Воронеж, 2022.	ЭИ

6.1.4. Периодические издания

№ п/п	Перечень периодических изданий
1	Журнал «Животноводство России»
2	Журнал «Молочное и мясное скотоводство»
3	Журнал «Главный зоотехник»

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

1. Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ВГАУ (<http://library.vsau.ru/>)

Наименование ресурса	Сведения о правообладателе	Адрес в сети Интернет
ЭБС «Znanium.com»	ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»	http://znanium.com
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство Лань»	http://e.lanbook.com
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	www.elibrary.ru
Национальная электронная библиотека	Российская государственная библиотека	https://нэб.рф/

Программное обеспечение общего назначения.

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux (ALT Linux)	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice / LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

Профессиональные базы данных и информационные системы.

№	Название	Размещение
1	Справочная правовая система Гарант	http://ivo.garant.ru
2	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/
3	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	http://agris.fao.org/

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины (*).

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Оценка животных по	Информационная система по сельскохозяйственным	+		+

	экстерьеру	наукам и технологиям http://agris.fao.org/			
2	Племенная оценка животных.	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям http://agris.fao.org/	+		+

6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

<p>Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения</p>	<p>Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского (лабораторного) типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, индивидуальных и групповых консультаций: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду используемое программное обеспечение: MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, учебно-наглядные пособия: коллекция кормов, муляжи сельскохозяйственных животных, мультимедийное оборудование</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 112, а. 326</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского (лабораторного) типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, индивидуальных и групповых консультаций: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 112, а. 301</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского (лабораторного) типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, индивидуальных и групповых консультаций: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 112, а. 316</p>

8. Междисциплинарные связи

Протокол согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных	Общей зоотехнии	Согласовано

