

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная
академия имени Т.С. Мальцева»

Кафедра ветеринарии и зоотехнии

УТВЕРЖДАЮ
Декан  Л.А. Морозова
факультета
«30 » августа 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В БИОЛОГИИ

Направление подготовки – 36.04.02 Зоотехния

Направленность программы (магистерская программа) –
Технология производства и переработки продуктов животноводства

Квалификация – Магистр


Лесниково
2021

Разработчик (и):
Доктор с.-х. наук, доцент Ушаев - О.В. Назарченко


Рабочая программа одобрена на заседании кафедры ветеринарии и зоотехнии «30» августа 2021 г. (протокол № 1)

Завкафедрой,
доктор биол. наук, профессор  С.Н. Кошелев

Одобрена на заседании методической комиссии факультета биотехнологии «30» августа 2021 г. (протокол № 1)

Председатель методической комиссии факультета,
кандидат с.-х. наук, доцент  Н.А. Субботина

Согласовано:

Руководитель программы магистратуры,
доктор с.-х. наук, профессор  И.Н. Миколайчик

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – углубление базовых знаний и навыков по вопросам выбора и применения математических и статистических методов обработки экспериментальных данных в биологии, что позволит обучающемуся овладеть профессиональными компетенциями, способствующими его успешной профессиональной карьере. В рамках освоения дисциплины «Математические методы в биологии» обучающиеся готовятся к решению следующих задач:

- знание математических основ алгоритмов, используемых в биологических исследованиях;
- составление репрезентативных выборок, адекватно выбирать методы обработки экспериментальных данных;
- владение методами обработки результатов эксперимента;
- проведение самостоятельных научных исследований с использованием новейших методологий и анализ их результатов (ФГОС ВО).

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

2.1 Дисциплина «Математические методы в биологии» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1. «Дисциплины (модули)». Логически и содержательно - методически дисциплина «Математические методы в биологии» связана с другими дисциплинами данного цикла: «Информационные технологии в науке и производстве», «Методология научных исследований», «Современные проблемы зоотехнии».

2.2 Для успешного освоения дисциплины «Математические методы в биологии» обучающийся должен иметь базовую подготовку по естественно - научным и математическим дисциплинам в объеме программы бакалавриата (специалитета). Программа курса строится на предпосылке, что обучающиеся владеют основными принципами сбора, анализа и оценки информации.

2.3 Результаты обучения по дисциплине «Математические методы в биологии» необходимы для успешного освоения следующих дисциплин: «Интенсивные технологии в скотоводстве», а также выполнения магистерской научно-исследовательской работы в части написания основного раздела.

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

3.1 Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- Способен анализировать влияние на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов (ОПК-2);

3.2 В результате освоения дисциплины «Математические методы в биологии» обучающийся должен:

знать:

- основные методы математического анализа, используемые в биологии (для ОПК-2);

- оценку и использование селекционно-генетических параметров при совершенствовании систем селекции в породах и популяциях сельскохозяйственных животных (для ОПК-2).

уметь:

- применять знания по методам моделирования различных вариантов селекционных программ (для ОПК-2);

- разрабатывать теоретические направления исследований в отдельных отраслях животноводства, проводить их разработку и внедрение в сельскохозяйственное производство (для ОПК-2).

владеть:

- принципами решения теоретических и практических задач, связанными с профессиональной деятельностью (для ОПК-2);

- навыками самостоятельной работы с научной литературой и овладения новыми знаниями, в том числе с использованием современных информационных технологий (для ОПК-2);

- современными средствами систематизации и обработки данных (для ОПК -2).

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего	18	10
в т.ч. лекции	6	2
практические занятия (включая семинары)	12	8
лабораторные занятия		
Самостоятельная работа	126	130
в т.ч. курсовая работа (проект)	-	-
расчетно-графическая работа	-	-
контрольная работа	-	-
Промежуточная аттестация (зачет)	2 семестр	4/ 1 курс
Общая трудоемкость дисциплины	144/4 ЗЕ	144/4 ЗЕ

4.2 Содержание дисциплины

Наименование раздела учебной дисциплины/ укрупненные темы раздела	Основные вопросы темы	Трудоемкость раздела и её распределение по видам учебной работы, час.								Коды формируемых компетенций
		очная форма обучения				заочная форма обучения				
		всего	лекция	ЛПЗ	СРС	всего	лекция	ЛПЗ	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12
2 семестр						1 курс				
1 Предмет, методы и задачи дисциплины		26	2	2	22	14	2	2	22	ОПК-2
	1 Основные задачи математических методов в биологии		+	-	+		+	-	+	
	2 Первичная обработка экспериментальных данных		-	+	+		+	-	+	
	3 Проверка статистических гипотез		-	+	+		+	-	+	
Форма контроля		устный опрос				вопросы к зачету				
2 Корреляционно-регрессионный анализ		24	-	2	22	14		2	22	ОПК-2
	1 Функциональная, стохастическая, корреляционная зависимости		-	+	+			+	+	
	2 Оценка достоверности коэффициента корреляции		-	+	+			+	+	
	3 Коэффициенты и уравнения регрессии. Прогнозы		-	+	+			+	+	
Форма контроля		устный опрос				вопросы к зачету				
3 Дисперсионный анализ		24	-	2	22	18	-	2	22	ОПК-2
	1 Факториальная и случайная вариации (дисперсии)		-	+	+		-	+	+	
	2 Однофакторный и многофакторный дисперсионные комплексы		-	+	+		-	+	+	
	3 Критерий достоверности.		-	+	+		-	+	+	
Форма контроля		устный опрос, доклады с презентациями				вопросы к зачету				
4 Анализ качественных		24	2	2	20	8	-		22	ОПК-2

признаков	1 Вероятность, частоты, частности		+	-	+		+		+	
	2 ϕ -преобразование Фишера		--	+	+		+		+	
	3 Организация и анализ дисперсионных комплексов по признакам с альтернативной изменчивостью		-	-	+		+		+	
Форма контроля		Коллоквиум №1				вопросы к зачету				ОПК-2
5 Методы непараметрической статистики		24	2	2	20	12		2	22	
	1 Критерий соответствия χ^2		+	-	+			--	+	
	2 Метод Смирнова-Колмогорова		-	+	+			+	+	
	3 Критерий Вилкоксона-Манна-Уитни		-	-	+			+	+	
Форма контроля		устный опрос				вопросы к зачету				ОПК-2
6 Математическое моделирование биологических процессов		22	-	2	20	6	-	-	20	
	1 Выбор адекватного метода, критерия		-	+	+		-	-	+	
	2 Моделирование экономической оценки и эффективности селекционного мероприятия		-	-	+		-	-	-	
Форма контроля		Коллоквиум №2				вопросы к зачету				
Промежуточная аттестация		зачет				зачет				
Аудиторных и СРС		144	6	12	126	140	-	8	130	
Зачет		-				4				
Всего часов		144				144				

5 Образовательные технологии

В учебном процессе наряду с использованием традиционных методов обучения (чтение лекций, проведение практических занятий) широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий (обсуждение отдельных тем и разделов дисциплины, доклады по отдельным темам, решение практических задач и т.д.). В сочетании с внеаудиторной работой это способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся. В целом по дисциплине «Математические методы в биологии» в интерактивной форме проводится около 44% аудиторных часов.

Номер темы	Используемые в учебном процессе интерактивные и активные образовательные технологии				Всего
	лекции		лабораторные занятия		
	форма	часы	форма	часы	
1	лекция-презентация	2			2
3			доклады с презентацией	2	2
4	лекция-презентация	2			2
5	лекция-дискуссия	2		2	4
Итого в часах (% к общему количеству аудиторных часов)					8 (44,4%)

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1 Иванов, В.И. Математические методы в биологии [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. – Электрон. дан. – Кемерово: КемГУ, 2012. – 196 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/44336>

б) дополнительная литература

2 Лещук, Г.П. Практикум по статистическим методам обработки экспериментальных данных / Г.П. Лещук, З.А. Иванова. – Курган: ООО «Комстат», 2007. – 174 с. (208 экз.)

3 Лещук, Г.П. Формулы и алгоритмы решения статистических задач в эксперименте, контроле и управлении качеством / Г.П. Лещук. – Курган, 2010. – 41 с. (26 экз.)

4 Лакин, Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с. (4 экз.)

5 Лещук, Г.П. Статистические методы обработки экспериментальных данных / Г.П. Лещук, З.А. Иванова. – Курган: ИП Сергеев И.Н., 2005. – 190 с. (213 экз.)

в) учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

8 Лещук, Т.Л. Математические методы в биологии: методические указания по изучению дисциплины (очная форма обучения) . – Курган, 2015. (рукопись).

9 Лещук, Т.Л. Математические методы в биологии: методические указания по изучению дисциплины (заочная форма обучения) . – Курган, 2015. (рукопись).

г) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1 <http://www.iprbookshop.ru> – ЭБС IPRbooks

2 <http://znanium.com> – ЭБС Znanium

3 <https://e.lanbook.com> – ЭБС «Лань»

4 <http://www.knigafund.ru> – ЭБС «КнигаФонд»

5 <http://elibrary.ru> – научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

д) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программы: Microsoft windows Professional 7, Microsoft office 2007, Kaspersky Endpoint Security

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются лекционные и учебные аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием, наглядные пособия, стенды, таблицы, раздаточный материал.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, аудитория № 102, корпус зооинженерного факультета	Проектор SANYO PLC – XW 56 LCD2000; стационарный экран для проектора Ноутбук ASUS X50SLseries
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, аудитория №305, корпус зооинженерного факультета	Стенды, муляжи сельскохозяйственных животных
Компьютерный класс для самостоятельной работы студентов, аудитория №100а, корпус зооинженерного факультета	15 персональных компьютеров с выходом в интернет; компьютерные столы и кресла
Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы студентов, главный корпус	Специальная учебная, учебно-методическая и научная литература, компьютеры с выходом в интернет
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, главный корпус	Сервер Intel Xeon E5620, Intel Pentium 4 - 7 шт., Intel Core 2 Quad Q 6600 – 3 шт.

8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 1 и включает следующие разделы:

- паспорт компетенций, содержащий перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины;
- карты компетенций – описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые задания для проведения текущей и промежуточной аттестации, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Планирование и организация времени, необходимого на освоение дисциплины (модуля), предусматривается ФГОС и учебным планом дисциплины. Объем часов и виды учебной работы по формам обучения распределены в рабочей программе дисциплины в п.4.2.

9.1 Учебно-методическое обеспечение аудиторных занятий

По дисциплине «Математические методы в биологии» образовательной программой предусмотрено проведение следующих занятий: лекции, практические занятия, индивидуальные и групповые консультации, самостоятельная работа обучающихся.

Лекции предусматривают преимущественно передачу учебной информации преподавателем обучающимся. Занятия лекционного типа включают в себя лекции вводные, установочные (по заочной форме обучения), ординарные, обзорные, заключительные.

На лекциях используются следующие интерактивные и активные формы и методы обучения: презентации, лекции с элементами дискуссии.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность обучающихся. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана

лекции, предложенные преподавателем. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Практические занятия (семинары) проводятся для углубленного изучения обучающимися определенных тем, закрепления и проверки полученных знаний, овладения навыками самостоятельной работы, публичных выступлений и ведения полемики.

Планы практических занятий предполагают подготовку докладов и сообщений. Доклады или сообщения имеют целью способствовать углубленному изучению отдельных вопросов, совершенствования навыков самостоятельной работы, устного или письменного изложения мыслей по определенной проблеме. Кроме того, по темам курса обучающиеся составляют планы ответов, логические и графические схемы.

Практическое занятие является действенным средством усвоения курса дисциплины. Поэтому обучающиеся, получившие на занятии неудовлетворительную оценку, а также пропустившие его по любой причине, обязаны отработать возникшие задолженности. По итогам семинарских занятий получает допуск к экзамену.

Для организации работы по подготовке обучающихся к практическим занятиям преподавателем разработаны следующие методические указания:

1 Лещук, Т.Л. Математические методы в биологии: методические указания по изучению дисциплины (очная форма обучения) . – Курган, 2015. (рукопись).

2 Лещук, Т.Л. Математические методы в биологии: методические указания по изучению дисциплины (заочная форма обучения) . – Курган, 2015. (рукопись).

9.2 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа является более продуктивной и эффективной, если правильно используются консультации. Консультация – одна из форм учебной работы. Она предназначена для оказания помощи студентам в решении вопросов, которые могут возникнуть в процессе самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку докладов, различных презентаций. При самостоятельной работе большое внимание нужно уделять работе с первоисточниками, дополнительной литературой, учебной литературой.

Самостоятельная работа обучающихся обычно складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, нормативными материалами, дополнительной литературой, в том числе материалами интернета, а также проработка конспектов лекций;
- написание докладов;

- подготовка к зачету непосредственно перед ним.

Зачет – форма проверки знаний обучающихся по изучаемому курсу. Он позволяет обобщить и углубить полученные знания, систематизировать и структурировать их. Готовясь к зачету, обучающийся должен еще раз просмотреть материалы лекционных и практических занятий, повторить ключевые термины и понятия. Для успешного повторения ранее изученного материала можно использовать схемы и таблицы, позволяющие систематизировать данные.

За месяц до проведения зачета преподаватель сообщает примерные вопросы, вынесенные для обсуждения на промежуточной аттестации.

Для организации работы по подготовке обучающихся к самостоятельным занятиям преподавателем разработаны следующие методические указания:

1 Лещук, Т.Л. Математические методы в биологии: методические указания по изучению дисциплины (очная форма обучения) . – Курган, 2015.

(рукопись).

2 Лещук, Т.Л. Математические методы в биологии: методические указания по изучению дисциплины (заочная форма обучения) . – Курган, 2015.

(рукопись).

10 Лист изменений в рабочей программе

Обязательной составляющей частью рабочей программы является лист обновления рабочей программы дисциплины, который расположен в конце рабочей программы.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева»

Кафедра ветеринарии и зоотехнии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

приложение 1 к рабочей программе дисциплины

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В БИОЛОГИИ

Направление подготовки – 36.04.02 Зоотехния

Направленность программы (магистерская программа) – Технология производства и переработки продукции животноводства

Квалификация – Магистр

Лесниково
2021

1 Общие положения

1.1 Фонд оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения дисциплины «Математические методы в биологии» основной образовательной программы по направлению подготовки 36.04.02 Зоотехния

1.2 В ходе освоения дисциплины «Математические методы в биологии» используются следующие виды контроля: текущий контроль и промежуточная аттестация (итоговый контроль по данной дисциплине, предусмотренный учебным планом).

1.3 Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Математические методы в биологии» является зачет.

2 Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы, темы дисциплины*	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства**		
		текущий контроль очное отделение	текущий контроль заочное отделение	промежуточная аттестация
1 Предмет, методы и задачи дисциплины	ОПК-2	устный опрос	Вопросы к зачету	зачет
2 Корреляционно-регрессионный анализ	ОПК-2	устный опрос	Вопросы к зачету	
3 Дисперсионный анализ	ОПК-2	устный опрос, доклады с презентациями	Вопросы к зачету	
4 Анализ качественных признаков	ОПК-2	коллоквиум № 1	Вопросы к зачету	
5 Методы непараметрической статистики	ОПК-2	устный опрос	Вопросы к зачету	
6 Математическое моделирование биологических процессов	ОПК-2	коллоквиум № 2	Вопросы к зачету	

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

3.1 Оценочные средства для входного контроля

Входной контроль по дисциплине «Математические методы в биологии» не проводится

3.2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ (ПО ТЕМАМ)

Перечень оценочных средств

Способ реализации форм контроля (форма оценивания)	Краткая характеристика содержания	Представление оценочного средства в ФОС
Опрос	Устный опрос во время проведения практического занятия осуществляется с целью оценки знаний обучающихся	Вопросы для устного опроса.
Доклады	Форма контроля для демонстрации студентом умений работать с объектами изучения, критическими источниками, справочной, логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы.	Перечень тем
Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам/разделам дисциплины

3.2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ (ПО ТЕМАМ)

3.2.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ УСТНОГО ОПРОСА

Текущий контроль по дисциплине «Математические методы в биологии» проводится в форме устного опроса во время проведения практического занятия с целью оценки знаний и умений обучающихся.

Тема 1 Предмет, методы и задачи дисциплины

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством ОПК -2.

Перечень вопросов для проведения устного опроса:

- 1 Предмет и основные понятия биологической статистики. История биометрии.
- 2 Моделирование селекционного эксперимента.
- 3 Анализ и оценка экспериментальных данных
- 4 Что изучает биометрия? Что является объектом ее исследований?
- 5 Для чего необходим математический анализ при изучении биологических явлений?
- 6 Какие группы особей составляют генеральную и выборочную совокупности?

- 7 Что такое вариационный ряд и как он строится?
- 8 Какие Вы знаете числовые характеристики выборки?
- 9 Что такое средняя арифметическая и как она рассчитывается?
- 10 Какие Вы знаете показатели изменчивости, что они означают?
- 11 Что такое критерий достоверности, как он рассчитывается?
- 12 Что можно определить по величине критерия достоверности?

Ожидаемые результаты: Усвоение теоретического материала. Обучающиеся должны знать оценку и использование селекционно-генетических параметров при совершенствовании систем селекции сельскохозяйственных животных; методы, направления исследований, принципы и результаты их использования в науке и практике животноводства; уметь применять знания по методам моделирования различных вариантов селекционных программ, разрабатывать теоретические направления исследований в отдельных отраслях животноводства, проводить их разработку и внедрение в сельскохозяйственное производство; владеть:

принципами решения теоретических и практических задач, связанными с профессиональной деятельностью, навыками самостоятельной работы с научной литературой и овладения новыми знаниями, в том числе с использованием современных информационных технологий.

.Критерии оценки:

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если он достаточно хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос;

- «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на задаваемые вопросы

Компетенция ОПК -2 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «зачтено».

Тема 2

Корреляционно-регрессионный анализ

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством ОПК -2

Перечень вопросов для проведения устного опроса:

1. Корреляционный анализ
- 2 Регрессионный анализ
- 3 Измерение связи. Корреляция.
Понятие о корреляции. Положительная и отрицательная корреляция.
- 4 Коэффициент корреляции. Формулы для его вычисления.
- 5 Выборочность коэффициента корреляции. Оценка его достоверности.
- 6 Понятие о регрессии. Односторонняя и двусторонняя регрессия

Ожидаемые результаты: Обучающиеся должны знать: оценку и использование селекционно-генетических параметров при совершенствовании систем селекции сельскохозяйственных животных;

уметь: правильно производить выбор приемов обработки информации методами биологической статистики;

владеть: методами биометрического и популяционного анализов, современными средствами систематизации и обработки данных.

Критерии оценки:

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если он достаточно хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос;

- «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на задаваемые вопросы

Компетенция ОПК -2 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «зачтено».

Тема 3 Дисперсионный анализ

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК -2.

Перечень вопросов для проведения устного опроса:

1 Дисперсионный анализ. Сущность дисперсионного анализа.

2 Общая схема дисперсионного анализа при однофакторном опыте.

3 Установление достоверности влияния изучаемого фактора. Фактические и табличные значения F.

4 Изучение степени соответствия фактических данных теоретически ожидаемым.

Ожидаемые результаты: Усвоение теоретического материала. Обучающиеся должны знать оценку и использование селекционно-генетических параметров при совершенствовании систем селекции в породах и популяциях сельскохозяйственных животных; методы, направления исследований, принципы и результаты их использования в науке и практике животноводства; уметь применять знания по методам моделирования различных вариантов селекционных программ, разрабатывать теоретические направления исследований в отдельных отраслях животноводства, проводить их разработку и внедрение в сельско-хозяйственное производство; владеть: принципами решения теоретических и практических задач, связанными с профессиональной деятельностью, навыками самостоятельной работы с научной литературой и овладения новыми знаниями, в том числе с использованием современных информационных технологий .

Критерии оценки:

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если он достаточно хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос;

- «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные

ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на задаваемые вопросы

Компетенция ОПК -2 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «зачтено».

Тема 5 Методы непараметрической статистики

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК -2

Перечень вопросов для проведения устного опроса:

- 1 Критерий соответствия χ^2
- 2 Метод Смирнова-Колмогорова
- 3 Критерий Вилкоксона-Манна-Уитни
- 4 В чем разница между параметрическими и непараметрическими критериями оценки факторных эффектов?
- 5 Критерий соответствия хи-квадрат. Формулы для его вычисления.
- 6 Закономерности распределения χ^2 . Понятие вероятности и значимости в применении χ^2 .
- 7 Фактические данные и нулевая гипотеза. Области отбрасывания нулевой гипотезы.

Ожидаемые результаты: Обучающиеся должны уметь: правильно производить выбор приемов обработки информации методами биологической статистики; владеть: методами биометрического и популяционного анализов.

Критерии оценки:

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если он достаточно хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос;

- «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на задаваемые вопросы

Компетенция ОПК -2 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «зачтено».

3.2.2 КОЛЛОКВИУМЫ

Текущий контроль по дисциплине «Математические методы в биологии» проводится в форме коллоквиумов с целью контроля усвоения учебного материала тем разделов дисциплины, организованных как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.

Коллоквиум №1 (по темам 1-4)

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК -2

1. Предмет и основные понятия биологической статистики. История биометрии.
2. Группировка данных, совокупность и вариационный ряд.
3. Совокупность, примеры различных совокупностей. Отличие выборочной совокупности от генеральной совокупности.
4. Принципы группировки данных при качественной дискретной и непрерывной изменчивости.
5. Вариационный ряд. Особенности распределения вариантов в вариационном ряду. Графическое изображение вариационного ряда.
6. Статистические показатели для характеристики совокупности.
7. Размах вариационного ряда и лимиты. Мода и медиана.
8. Средняя арифметическая и ее свойства. Формулы для вычисления.
9. Варианса и среднее квадратическое отклонение.
10. Понятие степень свободы.
11. Средняя геометрическая. Формулы для ее вычисления.
12. Коэффициент вариации, его отличие от среднего квадратического отклонения.
13. Закономерности случайной вариации. Вероятность. Формулы для вычисления вероятности.
14. Нормальная вариационная кривая и ее характеристика. Нормированное отклонение.

Ожидаемый результат: знать: основные методы математического анализа, используемые в биологии, оценку и использование селекционно-генетических параметров при совершенствовании систем селекции в породах и популяциях сельскохозяйственных животных; уметь: применять знания по методам моделирования различных вариантов селекционных программ, правильно производить выбор приемов обработки информации методами биологической статистики, разрабатывать теоретические направления исследований в отдельных отраслях животноводства, проводить их разработку и внедрение в сельско-хозяйственное производство; владеть: методами биометрического и популяционного анализов, принципами решения теоретических и практических задач, связанными с профессиональной деятельностью, навыками самостоятельной работы с научной литературой и овладения новыми знаниями, в том числе с использованием современных информационных технологий.

Критерии оценки коллоквиумов:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал разнообразных литературных источников;

- «хорошо» выставляется обучающемуся, если: он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические

положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических заданий;

- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, несвязно излагает его, с большими затруднениями выполняет практические задания

Компетенции ОПК-2 считаются сформированными, если по результатам коллоквиума обучающийся получил оценку «удовлетворительно» «хорошо» или «отлично».

Коллоквиум №2 (по темам 5-6)

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК -2

1. Условия применения параметрических критериев сравнения.
2. Технология определения критерия Фишера.
3. Условия применения критерия Стьюдента.
4. Параметрические критерии сравнения независимых групп.
5. Доверительные вероятности, используемые в биологии.
6. Выбор адекватного метода, критерия
7. Моделирование экономической оценки и эффективности селекционного мероприятия
8. Установление достоверности влияния изучаемого фактора. Фактические и табличные значения F.
9. Изучение степени соответствия фактических данных теоретически ожидаемым.
10. Критерий соответствия хи-квадрат. Формулы для его вычисления.
11. Закономерности распределения χ^2 . Понятие вероятности и значимости в применении χ^2 .
12. Фактические данные и нулевая гипотеза. Области отбрасывания нулевой гипотезы.

Ожидаемый результат: знать: основные методы математического анализа, используемые в биологии, оценку и использование селекционно-генетических параметров при совершенствовании систем селекции в породах и популяциях сельскохозяйственных животных; уметь: применять знания по методам моделирования различных вариантов селекционных программ, правильно производить выбор приемов обработки информации методами биологической статистики, разрабатывать теоретические направления исследований в отдельных отраслях животноводства, проводить их разработку и внедрение в сельско-хозяйственное производство; владеть: методами биометрического и популяционного анализов, принципами решения теоретических и практических задач, связанными с

профессиональной деятельностью, навыками самостоятельной работы с научной литературой и овладения новыми знаниями, в том числе с использованием современных информационных технологий.

Критерии оценки коллоквиумов:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал разнообразных литературных источников;

- «хорошо» выставляется обучающемуся, если: он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических заданий;

- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, несвязно излагает его, с большими затруднениями выполняет практические задания.

Компетенция ОПК -2 считается сформированной, если по результатам коллоквиума обучающийся получил оценку «удовлетворительно» «хорошо» или «отлично».

3.3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

3.3.1 Курсовые работы (проекты) по дисциплине, предусмотренные учебным планом

Не предусмотрены

(Указывается тематика курсовых работ (проектов) по дисциплине, делается ссылка на разработанные методические указания)

3.3.2 Контрольные работы/ расчетно-графические работы, предусмотренные учебным планом

Не предусмотрены

(Указывается тематика контрольных работ/расчетно-графических работ (номер) по дисциплине, делается ссылка на разработанные методические указания)

3.3.3. Другие виды самостоятельной работы (по темам и разделам)

3.3.3 ДОКЛАДЫ

Текущий контроль по дисциплине «Математические методы в биологии» проводится в форме докладов с целью контроля усвоения учебного материала тем разделов дисциплины, организованных как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК -2

Темы докладов

- 1 Коэффициент корреляции. Формулы для его вычисления.
2. Выборочность коэффициента корреляции. Оценка его достоверности.
3. Понятие о регрессии. Односторонняя и двусторонняя регрессия.
4. Коэффициент регрессии. Ошибка коэффициента регрессии и его достоверность.
5. Статистический анализ вариации по качественным признакам.
6. Альтернативная вариация. Средняя арифметическая и среднее квадратическое отклонение при альтернативной вариации.
7. Средняя ошибка при альтернативной вариации. Доверительные границы для доли.
8. Дисперсионный анализ. Сущность дисперсионного анализа.
9. Общая схема дисперсионного анализа при однофакторном опыте.

Ожидаемый результат: знать: основные методы математического анализа, используемые в биологии, оценку и использование селекционно-генетических параметров при совершенствовании систем селекции в породах и популяциях сельскохозяйственных животных; уметь: применять знания по методам моделирования различных вариантов селекционных программ, правильно производить выбор приемов обработки информации методами биологической статистики, разрабатывать теоретические направления исследований в отдельных отраслях животноводства, проводить их разработку и внедрение в сельско-хозяйственное производство; владеть: методами биометрического и популяционного анализов, принципами решения теоретических и практических задач, связанными с профессиональной деятельностью, навыками самостоятельной работы с научной литературой и овладения новыми знаниями, в том числе с использованием современных информационных технологий.

Критерии оценки докладов

- «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал разнообразных литературных источников;

- «хорошо» выставляется обучающемуся, если: он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических заданий;

- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, несвязно излагает его, с большими затруднениями выполняет практические задания

Компетенции ОПК -2 считаются сформированными, если по результатам коллоквиума обучающийся получил оценку «удовлетворительно» «хорошо» или «отлично».

3.4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математические методы в биологии» проводится в виде устного зачета с целью определения уровня знаний и умений обучающихся.

Образовательной программой 36.04.02 Зоотехния предусмотрена одна промежуточная аттестация по соответствующим разделам данной дисциплины. Подготовка обучающихся к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и практических занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся пользуются конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине (см. перечень литературы в рабочей программе дисциплины).

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЗАЧЕТА)

ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В БИОЛОГИИ»

1. Предмет и основные понятия биологической статистики. История биометрии.
2. Группировка данных, совокупность и вариационный ряд.
3. Совокупность, примеры различных совокупностей. Отличие выборочной совокупности от генеральной совокупности.
4. Принципы группировки данных при качественной дискретной и непрерывной изменчивости.
5. Вариационный ряд. Особенности распределения вариантов в вариационном ряду. Графическое изображение вариационного ряда.
6. Статистические показатели для характеристики совокупности.
7. Размах вариационного ряда и лимиты. Мода и медиана.
8. Средняя арифметическая и ее свойства. Формулы для вычисления.

9. Варианса и среднее квадратическое отклонение.
10. Понятие степень свободы.
11. Средняя геометрическая. Формулы для ее вычисления.
12. Коэффициент вариации, его отличие от среднего квадратического отклонения.
13. Закономерности случайной вариации. Вероятность. Формулы для вычисления вероятности.
14. Нормальная вариационная кривая и ее характеристика. Нормированное отклонение.
15. Уровни значимости. Связь между уровнем значимости и вероятностью.
16. Доверительные вероятности или доверительный интервал.
17. Оценка достоверности статистических показателей. Выборочные и генеральные совокупности.
18. Средние ошибки, ошибки выборочности. Формулы вычисления.
19. Критерий Стьюдента, случаи и примеры его использования.
20. Нулевая гипотеза. Сущность нулевой гипотезы.
21. Формулы для определения необходимого объема выборочной совокупности. Охарактеризуйте основные предпосылки выборочного метода.
22. Измерение связи. Корреляция.
Понятие о корреляции. Положительная и отрицательная корреляция.
23. Коэффициент корреляции. Формулы для его вычисления.
24. Выборочность коэффициента корреляции. Оценка его достоверности.
25. Понятие о регрессии. Односторонняя и двусторонняя регрессия.
26. Коэффициент регрессии. Ошибка коэффициента регрессии и его достоверность.
27. Статистический анализ вариации по качественным признакам.
28. Альтернативная вариация. Средняя арифметическая и среднее квадратическое отклонение при альтернативной вариации.
29. Средняя ошибка при альтернативной вариации. Доверительные границы для доли.
30. Дисперсионный анализ. Сущность дисперсионного анализа.
31. Общая схема дисперсионного анализа при однофакторном опыте.
32. Установление достоверности влияния изучаемого фактора. Фактические и табличные значения F.
33. Изучение степени соответствия фактических данных теоретически ожидаемым.
34. Критерий соответствия хи-квадрат. Формулы для его вычисления.
35. Закономерности распределения χ^2 . Понятие вероятности и значимости в применении χ^2 .
36. Фактические данные и нулевая гипотеза. Области отбрасывания нулевой гипотезы.

Ожидаемые результаты:

В процессе освоения дисциплины «Математические методы в биологии» обучающийся должен:

знать:

- основные методы математического анализа, используемые в биологии (для ОПК -2);

- оценку и использование селекционно-генетических параметров при совершенствовании систем селекции в породах и популяциях сельскохозяйственных животных (для ОПК -2).

уметь:

-применять знания по методам моделирования различных вариантов селекционных программ (для ОПК -2);

- разрабатывать теоретические направления исследований в отдельных отраслях животноводства, проводить их разработку и внедрение в сельскохозяйственное производство (для ОПК -2).

владеть:

- принципами решения теоретических и практических задач, связанными с профессиональной деятельностью (для ОПК -2);

- навыками самостоятельной работы с научной литературой и овладения новыми знаниями, в том числе с использованием современных информационных технологий (для ОПК -2);

- современными средствами систематизации и обработки данных (для ОПК -2).

Итогом промежуточной аттестации является однозначное решение:

если обучающийся получил оценку «зачтено» то компетенции ОПК -2, сформированы, если «не зачтено», то не сформированы.

4 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1) Шкала оценивания обучающегося при устном опросе

Оценка	Требования	Уровень сформированности компетенций
«зачтено»	выставляется обучающемуся, если он достаточно хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос; владеет требуемыми навыками, умеет анализировать и работать с нормативными документами	Базовый и пороговый уровень
«не зачтено»	выставляется обучающемуся, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на задаваемые вопросы	Компетенция не сформирована

Оценка «зачтено» означает успешное прохождение обучающимся аттестационного испытания.

2) Шкала оценивания обучающегося на коллоквиуме

Оценка	Требования	Уровень сформированности компетенции
«отлично»	выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал разнообразных литературных источников	Повышенный уровень
«хорошо»	выставляется обучающемуся, если: он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	Базовый уровень
«удовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если: он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических заданий	Пороговый уровень (обязательный для всех обучающихся)
«неудовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если: он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, несвязно излагает его, с большими затруднениями выполняет практические задания, не отвечает на дополнительно задаваемые преподавателем вопросы	Компетенция не сформирована

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение аттестационного испытания

3) Шкала оценивания обучающегося на зачете

Оценка	Требования
«Зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения
«Не зачтено»	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы

Оценка «зачтено» означает успешное прохождение аттестационного испытания

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ

знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математические методы в биологии» проводится в виде зачета с целью определения уровня знаний, умений и навыков обучающихся.

Образовательной программой – 36.04.02 Зоотехния предусмотрена одна промежуточная аттестация по соответствующим темам дисциплины, представленным в рабочей программе. Подготовка обучающихся к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и практических занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся пользуются конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине (см. перечень литературы в рабочей программе дисциплины).

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, осуществляется преподавателем на основе принципов объективности и независимости оценки результатов обучения при использовании объективных данных результатов текущей аттестации студентов.

Во время зачета обучающийся должен дать развернутый ответ на вопросы, предложенные преподавателем. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по всему изучаемому курсу.

Во время ответа обучающийся должен продемонстрировать твердые знания изученного материала по всем темам дисциплины. Полнота ответа определяется показателями оценивания планируемых результатов обучения.