


федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра зоотехнии и ветеринарии

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического совета  
университета  
(протокол от 22 июня 2023 г. № 10)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета  
 С.В. Соловьёв  
«22» июня 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **ГЕНЕТИКА И БИОМЕТРИЯ**

Направление подготовки 36.03.02 Зоотехния

Направленность (профиль) Продуктивное животноводство

Квалификация бакалавр

## 1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Генетика и биометрия» являются:

познание теории наследственности и изменчивости животных, а также закономерностей, установленных генетикой, что дает возможность обучающимся правильно выполнять оценку сельскохозяйственных животных, проводить отбор особей, дающих более ценных по племенным качествам потомков с применением биометрических методов.

Задачи дисциплины - помочь обучающимся:

- изучить основные генетические понятия, методы генетических исследований; законы Менделя и взаимодействие генов, биометрические методы, применяемые в генетике;
- освоить строение клетки и роль ее элементов в передаче наследственных задатков;
- изучить деление соматических клеток (стадии митоза), половых клеток (стадии мейоза), развитие женской половой клетки (оогенез), сперматогенез;
- изучить генетические основы селекции сельскохозяйственных животных;
- освоить генетику пола, наследование признаков, сцепленных с полом;
- изучить методы иммуногенетики и их применение в животноводстве;
- освоить хромосомную теорию наследственности, определение пола;
- изучить цитоплазматическую наследственность, изменчивость, ее классификацию, значение в селекции с.-х. животных и эволюции живых организмов;
- изучить генетику популяций и эффективность отбора.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Согласно учебному плану по направлению подготовки 06.03.02 Зоотехния данная дисциплина относится к базовой части (Б.1.Б 14.) и связана с такими дисциплинами, как химия, математика, биология, а также физиология животных и разведение животных.

Знания и навыки, сформированные в рамках данной дисциплины необходимы при освоении дисциплин: «Разведение животных», «Племенное дело в животноводстве», «Скотоводство», «Свиноводство», «Овцеводство», «Птицеводство», «Коневодство», а также прохождения учебной практики.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование следующих общепрофессиональных компетенций:

Код и наименование универсальной компетенции	Код наименования индикатора достижения универсальных компетенций	Критерий оценивания результатов обучения			
		Низкий (допороговая компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
<b>Категория универсальных компетенций - Системное и критическое мышление</b>					
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический	ИД-1 <sub>УК-1</sub> – Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему	<b>Не может</b> продемонстрировать знание особенностей системного и критического мышления и готовность к	<b>Допускает ошибки</b> при демонстрации знаний особенностей системного и критического мышления и	<b>Хорошо</b> демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к	<b>Уверенно</b> демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к

кий анализ и синтез информации, применяют системный подход для решения поставленных задач		нему	готовность к нему	нему	нему
	ИД-2 <sub>ук-1</sub> – Демонстрирует умение осуществлять поиск информации для решения поставленных задач на основе системного подхода	<b>Не может</b> демонстрировать умение осуществлять поиск информации для решения поставленных задач на основе системного подхода	<b>Допускает ошибки</b> при демонстрации умений осуществлять поиск информации для решения поставленных задач на основе системного подхода	<b>Хорошо</b> демонстрирует умение осуществлять поиск информации для решения поставленных задач на основе системного подхода	<b>Уверенно</b> демонстрирует умение осуществлять поиск информации для решения поставленных задач на основе системного подхода
	ИД-3 <sub>ук-1</sub> – Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений	<b>Не может</b> сопоставлять разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений	<b>Допускает ошибки</b> при сопоставлении разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений	<b>Достаточно успешно</b> сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений	<b>Уверенно</b> сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений
	ИД-4 <sub>ук-1</sub> – Осуществляет синтез информации, аргументировано формирует собственное суждение и оценку, вырабатывает стратегию действий	<b>Не может</b> осуществлять синтез информации, аргументировано формировать собственное суждение и оценку, вырабатывать стратегию действий	<b>Допускает ошибки</b> при осуществлении синтеза информации, аргументированном формировании собственного суждения и оценки, выработке стратегии действий	<b>Достаточно успешно</b> осуществляет синтез информации, аргументировано формирует собственное суждение и оценку, вырабатывает стратегию действий	<b>Уверенно</b> осуществляет синтез информации, аргументировано формирует собственное суждение и оценку, вырабатывает стратегию действий
	ИД-5 <sub>ук-1</sub> – Определяет возможные последствия в результате реализации выбранной стратегии действий	<b>Не может</b> определить возможные последствия в результате реализации выбранной стратегии действий	<b>Допускает ошибки</b> при определении возможных последствий в результате реализации выбранной стратегии действий	<b>Достаточно успешно</b> определяет возможные последствия в результате реализации выбранной стратегии действий	<b>Уверенно</b> определяет возможные последствия в результате реализации выбранной стратегии действий
<b>Категория общепрофессиональных компетенций - Учёт факторов внешней среды</b>					
ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных	<b>ИД-1<sub>оПК-2</sub></b> Использует экологические факторы окружающей среды и законы экологии в сельском хозяйстве и производстве, для профилактики	<b>Не может</b> использовать экологические факторы окружающей среды и законы экологии в сельском хозяйстве и производстве, для	<b>Допускает ошибки</b> при использовании экологических факторов окружающей среды и законов экологии в сельском хозяйстве и производстве,	<b>Достаточно успешно</b> использует экологические факторы окружающей среды и законы экологии в сельском хозяйстве и производстве,	<b>Уверенно</b> использует экологические факторы окружающей среды и законы экологии в сельском хозяйстве и производстве, для

природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов	инфекционных и инвазионных болезней животных	профилактики инфекционных и инвазионных болезней животных	для профилактики инфекционных и инвазионных болезней животных	для профилактики инфекционных и инвазионных болезней животных	профилактики инфекционных и инвазионных болезней животных
	<b>ИД-2</b> <sub>ОПК-2</sub> Производит оценку объектов АПК и производства сельскохозяйственной продукции исходя из влияния на организм животных антропогенных, социально-хозяйственных и экономических факторов	<b>Не владеет</b> навыками оценки объектов АПК и производства сельскохозяйственной продукции, исходя из влияния на организм животных антропогенных, социально-хозяйственных и экономических факторов	<b>Допускает ошибки</b> при оценке объектов АПК и производства сельскохозяйственной продукции, исходя из влияния на организм животных антропогенных, социально-хозяйственных и экономических факторов	<b>Достаточно успешно</b> производит оценку объектов АПК и производства сельскохозяйственной продукции, исходя из влияния на организм животных антропогенных, социально-хозяйственных и экономических факторов	<b>Уверенно</b> производит оценку объектов АПК и производства сельскохозяйственной продукции, исходя из влияния на организм животных антропогенных, социально-хозяйственных и экономических факторов
	<b>ИД-3</b> <sub>ОПК-2</sub> Прогнозирует и оценивает влияние на физиологическое состояние и продуктивные качества животных генетических факторов	<b>Не может</b> прогнозировать и оценивать влияние на физиологическое состояние и продуктивные качества животных генетических факторов	<b>Допускает ошибки</b> при прогнозировании и оценке влияния на физиологическое состояние и продуктивные качества животных генетических факторов	<b>Достаточно успешно</b> прогнозирует и оценивает влияние на физиологическое состояние и продуктивные качества животных генетических факторов	<b>Уверенно</b> прогнозирует и оценивает влияние на физиологическое состояние и продуктивные качества животных генетических факторов
<b>Категория общепрофессиональных компетенций – Представление результатов профессиональной деятельности</b>					
ОПК-5. Способен оформлять документацию с использованием специализированных баз данных в профессиональной деятельности	<b>ИД-1</b> <sub>ОПК-5</sub> оформлять документацию с использованием специализированных баз данных в профессиональной деятельности	<b>Не может</b> оформлять документацию с использованием специализированных баз данных в профессиональной деятельности	<b>Плохо</b> оформляет документацию с использованием специализированных баз данных в профессиональной деятельности	<b>Хорошо</b> оформляет документацию с использованием специализированных баз данных в профессиональной деятельности	<b>Отлично</b> оформляет документацию с использованием специализированных баз данных в профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

– цитологические основы полового размножения, молекулярные основы наследственности; законы Менделя; наследование признаков при комплементарном и эпистатическом взаимодействии генов, аддитивное взаимодействие генов, наследование количественных признаков;

- методы разведения сельскохозяйственных животных, типы отбора – движущий, стабилизирующий, дизруптивный;
- факторы, влияющие на показатели отбора;
- наследуемость хозяйственно-полезных признаков в широком смысле слова;
- применяемые в практике селекционно-племенной работы методы расчета коэффициента наследуемости с использованием дочерей, матерей, полусестер;
- расчет эффекта селекции по стаду;
- определение пола у млекопитающих.
- направленное регулирование пола у живых организмов: спонтанный партеногенез у тутового шелкопряда и индеек с образованием мужских особей, термический партеногенез у тутового шелкопряда с образованием самок;
- особенности экспериментального андрогенеза у тутового шелкопряда, спонтанный партеногенез у птиц с образованием мужских особей;
- приемы направленного регулирования пола у млекопитающих.
- основные положения теории Т. Моргана, закономерности наследования признаков, гены которых находятся в одной паре хромосом;
- 1 и 2-й законы Моргана, цитологические доказательства кроссинговера;
- определение линейного расположения генов в хромосоме, факторы, влияющие на частоту кроссинговера.

***уметь:***

- использовать полиморфизм белков крови и молока при прогнозировании их взаимосвязи с хозяйственно-полезными признаками и биологическими свойствами сельскохозяйственных животных;
- применять в практических целях методы разведения сельскохозяйственных животных, закономерности комбинативной и мутационной изменчивости;
- использовать основные положения теории Дарвина о естественном отборе, синтетическая теория эволюции, закон гомологичных рядов в наследственной изменчивости;
- применять методы генетического улучшения животных;

***владеть:***

- методами расчета коэффициента наследуемости с использованием дочерей, матерей, полусестер, эффекта селекции по стаду;
- методами биометрии,
- методами составления дискретных и непрерывных вариационных рядов, определением количественных признаков;
- вычислением средней арифметической при малом количестве вариантов для однозначных чисел без составления вариационного ряда;
- расчетами корреляций, построением корреляционной решетки.
- способами расчета коэффициента регрессии, повторяемости.

### 3.1. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них универсальных и общепрофессиональных компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции			
	УК-1	ОПК-2	ОПК-5	Общее количество компетенций
Раздел 1. Предмет генетики, этапы ее развития, методы изучения. Понятие о биометрии, основные величины	+	+	+	3
Раздел 2. Закономерности наследования признаков при половом размножении	+	+	+	3
Раздел 3. Хромосомная теория наследственности, генетика пола	+	+	+	3
Раздел 4. Молекулярные основы наследственности	+	+	+	3
Раздел 5. Мутации и мутагенез	+	+	+	3
Раздел 6. Генетика собаки	+	+	+	3
Раздел 7. Генетика популяций	+	+	+	3
Раздел 8. Биотехнология и генная инженерия в животноводстве	+	+	+	3
Раздел 12. Фенотип и генотип собаки	+	+	+	3
Раздел 13. Генетические основы селекции животных	+	+	+	3
Раздел 14. Межлинейная гибридизация в животноводстве	+	+	+	3
Раздел 15. Наследственные аномалии животных и методы их профилактики	+	+	+	3
Раздел 16. Генетическая сущность инбридинга и гетерозиса	+	+	+	3

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц –180 академических часов

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Количество академических часов	
	по очной форме обучения 3 семестр	по заочной форме обучения 3 курс
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем т.ч.	64	26
Аудиторные занятия, из них:	64	26
лекции	32	8

практические занятия	32	18
Самостоятельная работа, в т.ч.	89	145
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	57	130
подготовка к контрольной работе	8	5
тестовые задания	8	4
реферат	16	6
Контроль	27	9
Вид итогового контроля	экзамен	экзамен

#### 4.2. Лекции

№/№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная	заочная	
1	Раздел 1. Предмет генетики, этапы ее развития, методы изучения. Понятие о биометрии, основные величины	2		УК-1; ОПК-2; ОПК-5
2	Раздел 2. Закономерности наследования признаков при половом размножении	2		УК-1; ОПК-2; ОПК-5
3	Раздел 3. Наследственность и изменчивость, биометрические методы анализа изменчивости и наследственности признаков у животных	2	2	УК-1; ОПК-2; ОПК-5
4	Раздел 4. Хромосомная теория наследственности, генетика пола	2		УК-1; ОПК-2; ОПК-5
5	Раздел 5. Цитологические основы наследственности	2		УК-1; ОПК-2; ОПК-5
6	Раздел 6. Молекулярные основы наследственности	2	2	УК-1; ОПК-2; ОПК-5
7	Раздел 7. Средние величины, корреляции, регрессия, генетико-статистические параметры	2	2	УК-1; ОПК-2; ОПК-5
8	Раздел 8. Мутации и мутагенез	2		УК-1; ОПК-2; ОПК-5
9	Раздел 9. Генетика популяций	2		УК-1; ОПК-2; ОПК-5
10	Раздел 10. Биотехнология и генная инженерия в животноводстве	2		УК-1; ОПК-2; ОПК-5
11	Раздел 11. Иммуногенетика в животноводстве	2		УК-1; ОПК-2; ОПК-5
12	Раздел 12. Генетика собаки	2		УК-1; ОПК-2; ОПК-5
13	Раздел 13. Фенотип и генотип собаки	2		УК-1; ОПК-2; ОПК-5
14	Раздел 14. Генетические основы селекции животных	2	2	УК-1; ОПК-2; ОПК-5
15	Раздел 15. Межлинейная гибридизация в животноводстве	2		УК-1; ОПК-2; ОПК-5
16	Раздел 16. Наследственные аномалии животных и методы их профилактики	2		УК-1; ОПК-2; ОПК-5

### 4.3. Практические занятия

№/	Раздел дисциплины (модуля), темы занятий и их содержание	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		по очной форме обучения	по заочной форме обучения	
1	Раздел 1. Тема 1. Предмет и задачи биометрии. Дискретные признаки. Составление дискретного вариационного ряда.	2	-	УК-1; ОПК-2; ОПК-5
	Тема 2. Изменчивость, показатели изменчивости, типы вариационных кривых.	2	2	
	Тема 3. Ошибки статистических величин и разности средних арифметических.	2	-	
	Тема 4. Вычисление средних величин при разном объеме выборки без составления и с составлением вариационного ряда.	2	2	
	Тема 5. Корреляция и ее значение. Построение корреляционной решетки. Вычисление корреляции и корреляционного отношения при разном объеме выборки.	2	-	
2	Раздел 2. Тема 6. Решение задач на моногибридное скрещивание.	2	2	УК-1; ОПК-2; ОПК-5
	Тема 7. Решение задач на дигибридное и полигибридное скрещивание.	2	2	
	Тема 8. Решение задач на наследование признаков при взаимодействии генов.	2	2	
3	Раздел 3. Тема 9. Повторяемость признаков	2		УК-1; ОПК-2; ОПК-5
4	Раздел 4.	-	-	
5	Раздел 5.	-	-	
6	Раздел 6. Тема 10. Решение задач на биохимические основы наследственности.	2	-	УК-1; ОПК-2; ОПК-5
7	Раздел 7. Тема 11. Значение коэффициента наследуемости в скотоводстве и способы его вычисления.	2	2	УК-1; ОПК-2; ОПК-5
	Тема 12. Значение коэффициента наследуемости в свиноводстве и способы его вычисления	2		
8	Раздел 8.	-	-	
9	Раздел 9. Тема 13. Решение задач с использованием методов популяционной генетики.	2	2	УК-1; ОПК-2; ОПК-5
10	Раздел 10.	-	-	



11	Раздел 11.	-	-	
12	Раздел 12.	-	-	
13	Раздел 13.	-	-	
14	Раздел 14. Тема 14. Методика прогнозирования селекции животных Тема 15. Эффект отбора в молочном скотоводстве	2 2	2 2	УК-1; ОПК-2; ОПК-5
15	Раздел 15. Тема 16. ОКС и СКС в селекции свиней и птицы	- 2	- -	УК-1; ОПК-2; ОПК-5
16	Раздел 16	-	-	

#### 4.4. Лабораторные работы не предусмотрены

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем акад. часов по форме обучения	
		очная	заочная
Раздел 1	Предмет генетики, этапы ее развития, методы изучения. Понятие о биометрии, основные величины (конспект лекций; проработка материалов по учебнику; реферат).	8	10
Раздел 2	Закономерности наследования признаков при половом размножении (конспект лекций; проработка материалов по учебнику; реферат).	6	8
Раздел 3	Наследственность и изменчивость, биометрические методы анализа изменчивости и наследственности признаков у животных (конспект лекций; проработка материалов по учебнику; реферат).	8	10
Раздел 4	Хромосомная теория наследственности, генетика пола (конспект лекций; проработка материалов по учебнику; реферат).	6	8
Раздел 5	Цитологические основы наследственности (конспект лекций; проработка материалов по учебнику; реферат).	6	8
Раздел 6	Молекулярные основы наследственности (конспект лекций; проработка материалов по учебнику; реферат).	8	10

Раздел 7	Средние величины, корреляции, регрессия, генетико-статистические параметры(конспект лекций; проработка материалов по учебнику; реферат).	8	10
Раздел 8	Мутации и мутагенез(конспект лекций; проработка материалов по учебнику; реферат).	6	8
Раздел 9	Генетика популяций(конспект лекций; проработка материалов по учебнику; реферат).	8	10
Раздел 10	Биотехнология и генная инженерия в животноводстве(конспект лекций; проработка материалов по учебнику; реферат).	8	10
Раздел 11	Иммуногенетика в животноводств(конспект лекций; проработка материалов по учебнику; реферат).	8	8
Раздел 12	Генетика собаки(конспект лекций; проработка материалов по учебнику; реферат).	8	10
Раздел 13	Фенотип и генотип собаки(конспект лекций; проработка материалов по учебнику; реферат).	6	8
Раздел 14	Генетические основы селекции животных(конспект лекций; проработка материалов по учебнику; реферат).	8	10
Раздел 15	Межлинейная гибридизация в животноводстве(конспект лекций; проработка материалов по учебнику; реферат).	6	8
Раздел 16	Наследственные аномалии животных и методы их профилактики(конспект лекций; проработка материалов по учебнику; реферат).	8	9

Перечень методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине:

1. Кудрин А.Г. Сушков В.С. Учебно-методический комплекс по дисциплине «Генетика и биометрия». - Мичуринск, 2023.
2. Кудрин А.Г. Учебно-методический комплекс по дисциплине «Генетика и разведение сельскохозяйственных животных». - Мичуринск, 2023.

#### **4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы**

Тематика контрольных работ по дисциплине (модулю) «Генетика и биометрия» разработана в соответствии с учебным планом на индивидуальное выполнение заданий каждым магистрантом.

В каждом задании дается по четыре контрольных вопроса. Для того, чтобы дать исчерпывающий и правильный ответ на поставленный вопрос, требуется привлечение материала разных тем. Ответы на вопрос контрольного задания следует давать развернуто, иллюстрировать цифровым материалом и примерами из практики животноводства. Выполненные контрольные работы должны служить показателем углубленного изучения учебного материала. Номера вопросов контрольных заданий устанавливаются по двум последним цифрам шифра студента, на основании приложения.

##### **Перечень вопросов контрольной работы**

1. Понятие о наследственности, изменчивости и эволюции животных (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
2. Методы исследования в генетике(УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
3. Понятие о биометрии, основные величины((УК-1; ОПК-2; ОПК-5).

4. Качественные и количественные признаки, виды вариационных рядов(УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
5. Типы доминирования(УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
6. Моногибридное скрещивание(УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
7. Дигибридное и полигибридное скрещивание (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
8. Виды наследственности (ядерная, цитоплазматическая)(УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
9. Особенности наследственной передачи у микроорганизмов: явление трансформации, трансдукции, конъюгации(УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
10. Понятие об изменчивости. Комбинативная и мутационная изменчивость (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
11. Основные положения теории Т. Моргана. Закономерности наследования признаков, гены которых находятся в одной паре хромосом (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
12. Определение линейного расположения генов в хромосоме. Значение соотношения половых хромосом в определении пола (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
13. Определение пола у млекопитающих (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
14. Гермафродитизм. Истинные гермафродиты и псевдогермафродиты. Получение интерсексов у млекопитающих (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
15. Строение клетки и роль ее отдельных элементов в передаче наследственных задатков(УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
16. Морфология и внутреннее строение хромосом. Кариотип сельскохозяйственных животных(УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
17. Развитие женской половой клетки (оогенез), сперматогенез. Отличие половых клеток от соматических клеток(УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
18. Синтез белка и генетический код. Мутационная обусловленность эволюции. Регуляция синтеза белка. Свойства гена (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
19. Основные средние величины в биометрии. Показатели изменчивости признаков.
20. Повторяемость и наследуемость признаков, способы их определения(УК-1; ОПК-2; ОПК-5)
21. Коэффициенты наследуемости; генетической и фенотипической корреляции; повторяемости; регрессии; препотентности(УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
22. Селекционный дифференциал; интервал между поколениями; интенсивность и эффективность отбора. Формулы определения указанных параметров и эффекта массового отбора по одному или нескольким признакам (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
23. Классификация мутаций (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
24. Полиплоидия у животных (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
25. Хромосомные перестройки (абберации). Точковые (генные) мутации, причины их возникновения (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
26. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
27. Эффективность отбора в популяциях и чистых линиях (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
28. Понятия: «генофонд», генетический гомеостаз, внутривидовая дивергенция (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
29. Причины гетерозиса и инбредной депрессии(УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
30. Понятие о популяции и чистой линии. Генетическое равновесие популяций, закон Харди-Вайнберга(УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
31. Современные биотехнологии в воспроизводстве и селекции животных (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
32. Генетические и биотехнологические основы индивидуального развития (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
33. Основные направления развития биотехнологии в различных отраслях животноводства (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
34. Основные методы генной инженерии в животноводстве(УК-1; ОПК-2; ОПК-5).

35. Понятие иммуногенетики; история иммуногенетики; иммуногенетика человека и животных (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
36. Иммунологический анализ. Методы определения групп крови; системы групп крови, методика реагентов (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
37. Иммуногенетика и практика животноводства (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
38. Понятие о породе и линейном разведении. Методы разведения сельскохозяйственных животных (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
39. Типы отбора – движущий, стабилизирующий, дизруптивный. Назначение племенных заводов (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
40. Классификация маточного поголовья: быкопроизводящая группа, племенное ядро (селекционная группа стада), производственная группа животных, группа брака (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
41. Факторы, влияющие на показатели отбора: средняя арифметическая, факторы изменчивости (лимиты, среднее квадратическое отклонение, коэффициент изменчивости) коэффициент наследуемости (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
42. Наследуемость хозяйственно-полезных признаков в широком смысле слова. Применяемые в практике селекционно-племенной работы методы расчета коэффициента наследуемости с использованием дочерей, матерей, полусестер. Расчет эффекта селекции по стаду (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
43. Общебиологические предпосылки (генетический гомеостаз, физиологический гомеостаз, дивергенция) (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
44. Микроэволюция, племенная изоляция и генетическая дивергенция. Активизация жизненных функций и изменение наследственности (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
45. Уровень различий между линиями, понятие межлинейной гибридизации (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
46. Изолированные линии, их структура, типы и практический смысл разведения изолированных линий (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
47. Основа создания изолированных линий; правило Уинтерса (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
48. Материнские и отцовские линии; понятия: ОКС и СКС, их генетическая природа. Степень сочетаемости линий. Особенности межлинейной гибридизации в птицеводстве и свиноводстве (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).

#### **4.7. Содержание разделов дисциплины**

##### **Раздел 1. Предмет генетики, этапы ее развития, методы изучения.**

###### **Понятие о биометрии, основные величины**

Место генетики в общей биологии. Предмет генетики. Понятие о наследственности, изменчивости и эволюции животных. Основные генетические понятия. Особенности наследственности. Классификация изменчивости. Этапы развития генетики. Методы исследования в генетике. Задачи зоотехнической генетики на современном этапе. Понятие о биометрии, основные величины. Основные статистические параметры и методы их определения. Качественные и количественные признаки, виды вариационных рядов; репрезентативные выборки и их особенности.

###### **Раздел 2. Закономерности наследования признаков при половом размножении**

Особенности метода Г. Менделя. Доминантные и рецессивные признаки у сельскохозяйственных животных. Типы доминирования. Возвратное и анализирующее скрещивание. Летальные гены. Моногибридное скрещивание. Дигибридное и полигибридное скрещивание. Наследование признаков при разных формах взаимодействия аллельных и неаллельных генов. Наследование признаков при неполном доминировании. Свойства и характеристики генов. Типы комплементарного взаимодействия. Плейотропное действие и модифицирование генов. Наследование аддитивно действующих генов и наследование количественных признаков.

### **Раздел 3. Наследственность и изменчивость, биометрические методы анализа изменчивости и наследственности признаков у животных**

Виды наследственности (ядерная, цитоплазматическая); понятие о генотипе и фенотипе. Понятие о цитоплазматической наследственности. Цитоплазматическая мужская стерильность. Материнский эффект при реципрокных скрещиваниях. Основные отличия цитоплазматической наследственности. Особенности наследственной передачи у микроорганизмов: явление трансформации, трансдукции, конъюгации. Генетическая сущность лейкоза.

Понятие об изменчивости. Классификации изменчивости по Ч. Дарвину и К.А. Тимирязеву и современная классификация. Методы разведения сельскохозяйственных животных. Комбинативная и мутационная изменчивость. Основные положения мутаций, их классификация по фенотипу, по характеру изменения генов и по генотипу. Понятия: исследование, научный метод, эксперимент. Этапы научного метода; основные характеристики спланированного опыта.

### **Раздел 4. Хромосомная теория наследственности, генетика пола**

Основные положения теории Т. Моргана. Закономерности наследования признаков, гены которых находятся в одной паре хромосом. 1 и 2-й законы Моргана. Цитологические доказательства кроссинговера. Определение линейного расположения генов в хромосоме. Факторы, влияющие на частоту кроссинговера.

Генетика пола. Наследование признаков, сцепленных с полом. Определение пола под влиянием факторов внешней среды. Значение соотношения половых хромосом в определении пола. Определение пола у млекопитающих. Обусловленность пола у птиц и бабочек. Определение пола у дрозофилы по соотношению половых хромосом и аутосом: гипертрофированные самки (сверхсамки), нормальные самки, интерсексы (промежуточные особи), нормальные самцы, гипертрофированные самцы (сверхсамцы).

Гермафродитизм. Истинные гермафродиты и псевдогермафродиты. Получение интерсексов у млекопитающих. Гормональные интерсексы у птиц. Явление гинандроморфизма у насекомых.

### **Раздел 5. Цитологические основы наследственности**

Прокариоты и их свойства. Движение металлов на Земле. Гетеротрофы, их свойства. Эволюция разума на нашей планете. Клетка – единица жизни. Строение клетки, ее компоненты. Клеточная программа. Основная функция живой ткани.

### **Раздел 6. Молекулярные основы наследственности**

Строение клетки и роль ее отдельных элементов в передаче наследственных задатков. Морфология и внутреннее строение хромосом. Кариотип сельскохозяйственных животных. Деление соматических клеток (стадии митоза).

Амитоз, эндомитоз. Деление половых клеток (мейоз) Стадии мейоза. Развитие женской половой клетки (оогенез), сперматогенез. Отличие половых клеток от соматических клеток. Теория оплодотворения. Случайность оплодотворения. Элементы биотехнологии.

Доказательство ДНК - обусловленности наследственности. История развития молекулярной генетики. Строение молекулы ДНК. Редупликация молекулы ДНК.

Синтез белка и генетический код. Мутационная обусловленность эволюции. Регуляция синтеза белка. Свойства гена.

### **Раздел 7. Средние величины, корреляции, регрессия, генетико-статистические параметры**

Понятие о средних величинах. Основные средние величины в биометрии. Показатели изменчивости признаков. Корреляция, корреляционное отношение и регрессия. Повторяемость и наследуемость признаков, способы их определения. Генетико-статистические параметры (коэффициенты наследуемости; генетической и фенотипической корреляции; повторяемости; регрессии; препотентности; селекционный

дифференциал; интервал между поколениями; интенсивность и эффективность отбора). Формулы определения указанных параметров и эффекта массового отбора по одному или нескольким признакам.

### **Раздел 8. Мутации и мутагенез**

Понятие о мутациях; виды мутаций. Классификация мутаций. Полиплоидия, ее особенности. Аллоплоиды. Причины возникновения полиплоидов. Полиплоидия у животных. Гетероплоидия, причины ее появления. Хромосомные перестройки (абберации). Точковые (генные) мутации, причины их возникновения. Методы учета мутаций. Индуцированные мутации. Химические мутагенные факторы. Репарирующие системы клетки (фотореактивация, темновая репарация). Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. О наследовании приобретенных признаков. Наследование устойчивости к болезням у с.-х. животных и растений.

### **Раздел 9. Генетика популяций**

Популяции, наследование в популяции. Эффективность отбора в популяциях и чистых линиях. Структура свободно размножающейся популяции; влияние отбора на структуру популяции. Влияние среды на интенсивность отбора. Влияние отбора на сохранение ценных наследственных сочетаний. Влияние отбора на изменение признака, его вариацию. Понятия: «генофонд», генетический гомеостаз, внутривидовая дивергенция. Изменение структуры популяции при отсутствии свободного спаривания; при скрещивании; родственном разведении. Причины гетерозиса и инбредной депрессии.

Понятие о популяции и чистой линии. Генеалогические и заводские линии в животноводстве. Инбредные линии. Генетическое равновесие популяций, закон Харди-Вайнберга, формула Бернштейна для популяции, детерминируемой тремя аллельными генами.

Использование формулы Майала-Линдстрема при сравнении генетического сходства двух популяций. Направление мутационного процесса в популяциях.

### **Раздел 10. Биотехнология и геновая инженерия в животноводстве**

Основные понятия в биотехнологии. Современные биотехнологии в воспроизводстве и селекции животных. Генетические и биотехнологические основы индивидуального развития. Перспективы развития биотехнологии. Основные направления развития биотехнологии в различных отраслях животноводства.

Основные методы геновой инженерии в животноводстве: синтез генов вне организма; выделение из клеток отдельных генов или генетических структур (фрагментов хромосом, целых хромосом, ядер); направленную перестройку выделенных структур; копирование и размножение выделенных генов или синтезированных генов или генетических структур; перенос и включение таких генов или генетических структур в подлежащий изменению геном; экспериментальное соединение геномов в одной клетке.

### **Раздел 11. Иммуногенетика в животноводстве**

Понятие иммуногенетики; история иммуногенетики; иммуногенетика человека и животных. Биологическая сущность; антигены и антитела. Гемолитический тест, антигенные факторы. Иммунологический анализ. Методы определения групп крови; системы групп крови, методика реагентов. Иммуногенетика и практика животноводства. Методические подходы; уточнение происхождения животных. Гемолиз у разных видов животных. Комплемент, специфичность антигенов. Особенности наследования групп крови у крупного рогатого скота. Генетические маркеры, тестирование животных. Генетическое сходство. Наследственность полиформизма по другим белкам (молока, яиц, ферментов). Уточнение оценки быков-производителей по качеству потомства. Взаимосвязь антигенных факторов с хозяйственно-полезными признаками.

Группы крови и внутривидовой гетерозис. Генетическая обусловленность гемолитической болезни молодняка.

### **Раздел 12. Генетика собаки**

Цитология (строение клетки); плазматические мембраны (остеокласты, антигены); нуклеотиды, информационная цепочка, ДНК и РНК; хеликаза; экзоны, интроны; сплайсинг. Эмбриогенез; основные пути формирования организма собаки. Секвенирование ДНК; геном, полиэмбриония. Гомеозисные  $\rho$ -гены (регуляторные, архитектурные гены).

### **Раздел 13. Генотип и фенотип собаки**

Переход от ошибочной «мозаичной» схемы воплощения генотипа в фенотип, к реальной «волновой» схеме; каждый отдельный признак соответствует одному паззлу мозаики, а свойства каждого паззла зашифрованы в одном из генов ДНК. Мутация во фрагменте мозаики. Гены углов; факторы роста (гормоны); согласованность действий факторов роста. Условная схема роста. Мутации, влияющие на размеры – миниатюрность и гигантизм. Мутации, влияющие на рост костей черепа (Мезоцефалия или среднеголовость; брахицефалия или короткоголовость; долихоцефалия, или скафоцефалия); закон Вирхова. Изменения в факторах роста плоских костей. Селекция и разведение собак.

### **Раздел 14. Генетические основы селекции животных**

Понятие о породе и линейном разведении. Методы разведения сельскохозяйственных животных. Типы отбора – движущий, стабилизирующий, дизруптивный. Назначение племенных заводов. Классификация маточного поголовья: быкопроизводящая группа, племенное ядро (селекционная группа стада), производственная группа животных, группа брака.

Факторы, влияющие на показатели отбора: средняя арифметическая, факторы изменчивости (лимиты, среднее квадратическое отклонение, коэффициент изменчивости) коэффициент наследуемости.

Классификация изменчивости по Джону Лашу, наследуемость хозяйственно-полезных признаков в широком смысле слова. Применяемые в практике селекционно-племенной работы методы расчета коэффициента наследуемости с использованием дочерей, матерей, полусестер. Расчет эффекта селекции по стаду.

### **Раздел 15. Межлинейная гибридизация в животноводстве**

Общетеоретические предпосылки (генетический гомеостаз, физиологический гомеостаз, дивергенция); микроэволюция, племенная изоляция и генетическая дивергенция. Активизация жизненных функций и изменение наследственности. Уровень различий между линиями, понятие межлинейной гибридизации. Методы селекции и эффект скрещивания; значение помесного производителя. Изолированные линии, их структура, типы и практический смысл разведения изолированных линий. Основа создания изолированных линий; правило Уинтерса. Материнские и отцовские линии; понятия: ОКС и СКС, их генетическая природа. Степень сочетаемости линий. Особенности межлинейной гибридизации в птицеводстве и свиноводстве.

### **Раздел 16. Наследственные аномалии животных и методы их профилактики**

Генетическая обусловленность гемолитической болезни молодняка. Хромосомные aberrации. Мониторинг генных и хромосомных мутаций. Этиология врожденных аномалий у крупного рогатого скота. Сцепленные с полом аномалии шерстного покрова, аномалии центральной нервной системы, обмена веществ и крови. Методы выявления гетерозиготного носительства вредных рецессивных мутаций. Генетический аномальный груз у собак. Селекционно-генетическая профилактика с помощью фенотипических маркеров мутаций у собак. Наследственные болезни собак.

Наследование устойчивости к болезням у растений. Наследование заболевания «скрепи» у овец. Создание линий свиней, наследственно устойчивых к некоторым заболеваниям.

## 5. Образовательные технологии

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные материалы, использование мультимедийных средств, раздаточный материал
Практические занятия	разбор конкретных управленческих ситуаций, тестирование, выполнение групповых аудиторных заданий
Самостоятельные работы	Защита и презентация результатов самостоятельного исследования на занятиях

## 6. Оценочные средства дисциплины

### 6.1. Паспорт фонда оценочных средств

#### по дисциплине «Генетика и биометрия»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Предмет генетики, этапы ее развития, методы изучения. Понятие о биометрии, основные величины	УК-1; ОПК-2; ОПК-5	Реферат, тестовые задания	3 16
2	Закономерности наследования признаков при половом размножении	УК-1; ОПК-2; ОПК-5	Реферат, тестовые задания	2 14
3	Наследственность и изменчивость, биометрические методы анализа изменчивости и наследственности признаков у животных	УК-1; ОПК-2; ОПК-5	Реферат, тестовые задания	3 12
4	Хромосомная теория наследственности, генетика пола	УК-1; ОПК-2; ОПК-5	Реферат, тестовые задания, контрольная работа	2 13
5	Цитологические основы наследственности	УК-1; ОПК-2; ОПК-5	Реферат, тестовые задания, контрольная работа	2 14
6	Молекулярные основы наследственности	УК-1; ОПК-2; ОПК-5	Реферат, тестовые задания, контрольная работа	2 13
7	Средние величины, корреляции, регрессия, генетико-статистические параметры	УК-1; ОПК-2; ОПК-5	Реферат, тестовые задания, контрольная работа	2 14
8	Мутации и мутагенез	УК-1; ОПК-2; ОПК-5	Реферат, тестовые задания, контрольная	2 13



			работа	
9	Генетика популяций	УК-1; ОПК-2; ОПК-5	Реферат, тестовые задания, контрольная работа	2 14
10	Биотехнология и генная инженерия в животноводстве	УК-1; ОПК-2; ОПК-5	Реферат, тестовые задания, контрольная работа	2 14
11	Иммуногенетика в животноводстве	УК-1; ОПК-2; ОПК-5	Реферат, тестовые задания, контрольная работа	1 7
12	Генетика собаки	УК-1; ОПК-2; ОПК-5	Реферат, тестовые задания, контрольная работа	1 7
13	Фенотип и генотип собаки	УК-1; ОПК-2; ОПК-5	Реферат, тестовые задания, контрольная работа	1 9
14	Генетические основы селекции животных	УК-1; ОПК-2; ОПК-5	Реферат, тестовые задания, контрольная работа	3 14
15	Межлинейная гибридизация в животноводстве	УК-1; ОПК-2; ОПК-5	Реферат, тестовые задания, контрольная работа	3 18
16	Наследственные аномалии животных и методы их профилактики	УК-1; ОПК-2; ОПК-5	Реферат, тестовые задания, контрольная работа	2 8

## 6.2. Перечень вопросов для экзамена

1. Понятие о наследственности, изменчивости и эволюции животных (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
2. Методы исследования в генетике(УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
3. Понятие о биометрии, основные величины(УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
4. Качественные и количественные признаки, виды вариационных рядов(УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
5. Типы доминирования(УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
6. Моногибридное скрещивание(УК-1; ОПК-2; ОПК-5).

7. Дигибридное и полигибридное скрещивание (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
8. Свойства и характеристики генов (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
9. Виды наследственности (ядерная, цитоплазматическая)(УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
10. Материнский эффект при реципрокных скрещиваниях (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
11. Особенности наследственной передачи у микроорганизмов: явление трансформации, трансдукции, конъюгации(УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
12. Понятие об изменчивости. Комбинативная и мутационная изменчивость (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
13. Основные положения теории Т. Моргана. Закономерности наследования признаков, гены которых находятся в одной паре хромосом (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
14. Определение линейного расположения генов в хромосоме. Значение соотношения половых хромосом в определении пола (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
15. Определение пола у млекопитающих (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
16. Гермафродитизм. Истинные гермафродиты и псевдогермафродиты. Получение интерсексов у млекопитающих (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
17. Строение клетки и роль ее отдельных элементов в передаче наследственных задатков(УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
18. Морфология и внутреннее строение хромосом. Кариотип сельскохозяйственных животных(УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
19. Развитие женской половой клетки (оогенез), сперматогенез. Отличие половых клеток от соматических клеток(УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
20. Синтез белка и генетический код. Мутационная обусловленность эволюции. Регуляция синтеза белка. Свойства гена (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
21. Основные средние величины в биометрии. Показатели изменчивости признаков.
22. Повторяемость и наследуемость признаков, способы их определения(УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
23. Коэффициенты наследуемости; генетической и фенотипической корреляции; повторяемости; регрессии; препотентности(УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
24. Селекционный дифференциал; интервал между поколениями; интенсивность и эффективность отбора. Формулы определения указанных параметров и эффекта массового отбора по одному или нескольким признакам (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
25. Классификация мутаций (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
26. Полиплоидия у животных (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
27. Хромосомные перестройки (абберации). Точковые (генные) мутации, причины их возникновения (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
28. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
29. Эффективность отбора в популяциях и чистых линиях (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
30. Понятия: «генофонд», генетический гомеостаз, внутривидовая дивергенция (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
31. Изменение структуры популяции при отсутствии свободного спаривания; при скрещивании; родственном разведении (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
32. Причины гетерозиса и инбредной депрессии(УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
33. Понятие о популяции и чистой линии. Генетическое равновесие популяций, закон Харди-Вайнберга(УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
34. Современные биотехнологии в воспроизводстве и селекции животных (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
35. Генетические и биотехнологические основы индивидуального развития (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
36. Основные направления развития биотехнологии в различных отраслях животноводства (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
37. Основные методы генной инженерии в животноводстве(УК-1; ОПК-2; ОПК-5).

38. Понятие иммуногенетики; история иммуногенетики; иммуногенетика человека и животных(УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
39. Иммунологический анализ. Методы определения групп крови; системы групп крови, методика реагентов (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
40. Иммуногенетика и практика животноводства (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
41. Генетические маркеры, тестирование животных. Генетическое сходство (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
42. Наследственность полиформизма по другим белкам (молока, яиц, ферментов).. Взаимосвязь антигенных факторов с хозяйственно-полезными признаками (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
43. Генетическая обусловленность гемолитической болезни молодняка (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
44. Цитология (строение клетки); плазматические мембраны (остеокласты, антигены) (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
45. Нуклеотиды, информационная цепочка, ДНК и РНК; хеликаза; экзоны, интроны; сплайсинг(УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
46. Эмбриогенез; основные пути формирования организма собаки (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
47. Секвенирование ДНК; геном, полиэмбриония. Гомеозисные гены (регуляторные, архитектурные гены) (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
48. Гены углов; факторы роста (гормоны); согласованность действий факторов роста.
49. Условная схема роста (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
50. Мутации, влияющие на размеры – миниатюрность и гигантизм (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
51. Мутации, влияющие на рост костей черепа (Мезокефалия или среднеголовость; брахицефалия или короткоголовость; долихоцефалия, или скафоцефалия) (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
52. Селекция и разведение собак (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
53. Понятие о породе и линейном разведении. Методы разведения сельскохозяйственных животных (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
54. Типы отбора – движущий, стабилизирующий, дизруптивный. Назначение племенных заводов (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
55. Классификация матОПК-7; очного поголовья: быкопроизводящая группа, племенное ядро (селекционная группа стада), производственная группа животных, группа брака (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
56. Факторы, влияющие на показатели отбора: средняя арифметическая, факторы изменчивости (лимиты, среднее квадратическое отклонение, коэффициент изменчивости) коэффициент наследуемости (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
57. Наследуемость хозяйственно-полезных признаков в широком смысле слова. Применяемые в практике селекционно-племенной работы методы расчета коэффициента наследуемости с использованием дочерей, матерей, полусестер. Расчет эффекта селекции по стаду (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
58. Общетеоретические предпосылки (генетический гомеостаз, физиологический гомеостаз, дивергенция) (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
59. Микроэволюция, племенная изоляция и генетическая дивергенция. Активизация жизненных функций и изменение наследственности (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
60. Уровень различий между линиями, понятие межлинейной гибридизации (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
61. Изолированные линии, их структура, типы и практический смысл разведения изолированных линий (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
62. Основа создания изолированных линий; правило Уинтерса (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).

63. Материнские и отцовские линии; понятия: ОКС и СКС, их генетическая природа. Степень сочетаемости линий. Особенности межлинейной гибридизации в птицеводстве и свиноводстве (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
64. Генетическая обусловленность гемолитической болезни молодняка (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
65. Хромосомные aberrации. Мониторинг генных и хромосомных мутаций (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
66. Этиология врожденных аномалий у крупного рогатого скота. Сцепленные с полом аномалии шерстного покрова, аномалии центральной нервной системы, обмена веществ и крови (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
67. Генетический аномальный груз у собак. Селекционно-генетическая профилактика с помощью фенотических маркеров мутаций у собак. Наследственные болезни собак (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
68. Наследование устойчивости к болезням у растений. Наследование заболевания «скрепи» у овец. Создание линий свиней, наследственно устойчивых к некоторым заболеваниям (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
69. Понятие о родственном спаривании, история его использования в животноводстве. Классификация инбридинга по Пушу-Шалпоружу, Райту и его генетическая сущность (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
70. Инбредная депрессия и ее отрицательные стороны. Задачи, решаемые за счет применения инбридинга в животноводстве (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
71. Понятие о гетерозисе, его генетические предпосылки. Формы проявления гетерозиса и методы для его получения. Виды гетерозиса; индекс скрещивания (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
72. Гетерозис и инбредная депрессия. Степень генетического сходства. Селекция на гетерозис (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
73. Гибридизация инбредных линий. Топ-кросс и его биологическая сущность. Гибридизация специализированных линий. Отцовские и материнские линии; 4-линейный гибрид (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
74. Метод диаллельных скрещиваний. Периодическая повторяющаяся селекция; непрерывный процесс селекции. Получение гибридов. Примеры межлинейной гибридизации в свиноводстве и птицеводстве (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).
75. Понятия: исследование, научный метод, эксперимент. Этапы научного метода; основные характеристики спланированного опыта. Применение регрессионного, корреляционного и дисперсионного методов при анализе полученных опытных данных, касающихся селекции разных видов животных (УК-1; ОПК-2; ОПК-5).

### 6.3. Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) соответствует оценке «отлично»	Полнота знаний основных терминов и понятий генетики; отличительные особенности прохождения митоза и мейоза; основные методы изучения генетики микроорганизмов, растений и животных; закономерности наследования признаков при внутривидовой и отдаленной гибридизации; хромосомную теорию наследственности; молекулярные основы наследственности; типы изменчивости; генетические основы гетерозиса, онтогенеза; генетику популяций; особенности генетики	Тестовые задания (36-40 баллов) Реферат (8-10 баллов) Вопросы экзамена (31-50 баллов)

	<p>человека; типы рекомбинации и их роль в эволюции и селекции.</p> <p>Высокое умение проводить гибридологический анализ растений при независимом и сцепленном наследовании; применять методы математического анализа при изучении генетической и модификационной изменчивости, изменчивости в популяциях; составлять и анализировать родословные человека. Владение способами решения типовых задач по генетике</p>	
<p>Базовый (50 -74 балла) – соответствует оценке «хорошо»</p>	<p>Достаточное умение собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников, ясно, четко излагать собственные размышления, делать выводы; проводить гибридологический анализ растений, хорошее умение составлять и анализировать родословные животных; владение способами решения типовых генетических задач</p>	<p>Тестовые задания (24-35) Реферат (5-9 баллов) Вопросы экзамена (21-30)</p>
<p>Пороговый (35 - 49 баллов) – соответствует оценке «удовлетворительно»</p>	<p>Умение ответить на все вопросы билета, но со значительными уточнениями, отсутствие четкой и логичной способности излагать собственные мысли, делать умозаключения и выводы</p>	<p>Тестовые задания (15-24 балла) Реферат (5 баллов) Вопросы экзамена (15-20)</p>
<p>Низкий (до пороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – соответствует оценке «неудовлетворительно»</p>	<p>Поверхностные знания вопросов билета и/или их примитивное изложение, не желание пользоваться ресурсами интернета, не умение анализировать современное состояние отрасли, науки и техники, делать умозаключения и выводы</p>	<p>Тестовые задания (менее 15 баллов) Вопросы экзамена (менее 15 баллов)</p>

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) «Генетика и биометрия»**

### **7.1. Учебная литература:**

1. Ассонов, А.Ю. Основы генетики: учебник /А.Ю.Ассонов и др. –М.: Академия, 2016.–288с.
2. Биометрия в MS Excel: учебное пособие / Е. Я. Лебедько, А. М. Хохлов, Д. И. Барановский, О. М. Гетманец. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-4905-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126951>

3. Генетика: учебное пособие / Д. Абылкасымов, Е. А. Воронина, О. В. Абрампальская, Н. П. Сударее. — Тверь: Тверская ГСХА, 2020. — 65 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/146944>
4. Генетические ресурсы сельскохозяйственных животных: восстановление, сохранение, использование: уч. пос. / И. А. Паронян. — СПб. Проспект Науки, 2016. — 352 с.
5. Кадиев, А. К. Генетика. Наследственность и изменчивость и закономерности их реализации: учебное пособие / А. К. Кадиев. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-4985-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130187>
6. Учебно-методический комплекс дисциплины «Генетика и биометрия» для направления подготовки: «Зоотехния» / В.С.Сушков – Мичуринск. – 2022. – 160 с.
7. Попов, В.В. Генетика с молекулярно-генетическими основами /В.В. Попов. – М.: Книжный дом, ЛИБРОКОМ, 2012.– 304с
8. Пехов, А.П. Биология: медицинская биология, генетика и паразитология: учебник /А.П. Пехов. – М.: ГЕОТАР–Медиа, 2012.– 656с.
9. Селекция крупного рогатого скота молочных пород: уч. пос./ И. Л. Суллер. – СПб. Проспект Науки, 2012. – 128 с.
10. Смиряев, А.В. Генетика популяций и количественных признаков: учебник для вузов /А.В.Смиряев, А.В.Кильчевский. – М.:Колос С, 2007.– 270с.
11. Селекционно-генетические методы в животноводстве: уч. пос./И. Л. Суллер. – СПб. Проспект Науки, 2010. – 160 с.
12. Сушков В.С. Разведение сельскохозяйственных животных: уч. пос. - Мичуринск, 2010. – 160 с.

## **7.2. Методические указания по освоению дисциплины**

1. Кудрин А.Г. Сушков В.С. Учебно-методический комплекс по дисциплине «Генетика и биометрия». - Мичуринск, 2023.
2. Кудрин А.Г. Учебно-методический комплекс по дисциплине «Генетика и разведение сельскохозяйственных животных». - Мичуринск, 2023.

## **7.3. Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)**

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

### **7.3.1 Электронно-библиотечная системы и базы данных**

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)

3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)

4. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 07.04.2023 № б/н)

5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)

6. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 04.04.2023 № 2702/бп22)

7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)

8. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

9. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)

10. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

### **7.3.2. Информационные справочные системы**

1. Справочная правовая система Консультант Плюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем Консультант Плюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023)

### **7.3.3. Современные профессиональные базы данных**

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022)

2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>

3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>

4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/pendata>

### **7.3.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное	АО «Лаборатория	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/</a>	Сублицензионный договор с ООО

	обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Касперского» (Россия)		sphrase_id=415165	«Софттекс» от 06.07.2022 № 6/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023
3	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444</a>	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagiatus.ru">https://docs.antiplagiatus.ru</a> )	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186</a>	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024
5	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
6	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-

### 7.3.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOWiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. <https://docviewer.yandex.ru/view/293864401/>
3. <https://docplayer.ru/82903630-Genetika-i-biometriya.html>

### 7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые

#### в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: [miro.com](https://miro.com)
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

### 7.3.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции	ИДК
1.	Большие данные	Практические занятия	УК-1	ИД-2ук-1 ИД-3ук-1

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Занятия проводятся в специализированных аудиториях № 26; 32 корпуса № 5.



*Лекционная аудитория(5/26)*ул. Герасимова 132а  
презентационная техника: экран с электроприводом (инв. № 2101041810);  
проектор СТ-180 С (инв. № 2101041808);  
компьютер Celeron E 3300 OEM (инв. № 1101047386) (из аудитории 26а); колонки Micro  
(инв. № 2101041811)

*Аудитории для лабораторных занятий* (ул. Герасимова, д. 132а; ауд. 5/32)  
Весы 50 г. – 2 шт.: (1101040901, 1101041156)  
Инкубатор ИПХ - 2 шт. (1101041228, 1101041227)  
РН - метр Н-5170 (1101040637)  
Стерилизатор суховоздушный ИП – 224  
(1101040615)  
Стол для весов – (1101040977)  
Стол для приборов – 5 шт. (1101040674, 1101041054, 1101041053, 1101041052,  
1101041051)  
Термостат ЛЗП – 125000 (1101040731)  
Термостат ЛУ – 120/3 (1101040908)  
Устройство фазового контроля (1101040971)  
Фотоколориметр КФ – 77 (1101040957)  
Фотоэлектрический колориметр – (1101041213)  
Центрифуга СН – 418 (1101040676)  
Шкаф лабораторный – 2 шт. (1101040995, 1101040994)  
Шкаф лабораторный металлический (1101041057)  
Рефрактометр РЛ (1101040641)  
Дозатор 1м – 2 шт. (16719)  
Картина на полотне Животные – 15 шт. (16769)  
Микротом – 2 шт. (16750)  
Макет «Разборная корова» (16749)  
Доска аудиторная (17432)  
Стол аудиторный – 12 шт. (17428)  
Стул – 24 шт. (17433)

При изучении курса широко используются наглядные пособия (плакаты, модели, муляжи, коллекции животных; схемы расчетов разных коэффициентов по генетике и биометрии) – лекционный курс.

Рабочая программа дисциплины «Генетика и биометрия» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки: 36.03.02 Зоотехния (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 972 от 22.09.2017.

Авторы:

профессор кафедры зоотехнии и ветеринарии,

д.с.-х.н., профессор



В. С. Сушков

к.с.-х.н., преподаватель



Щугорева Т.Э.

Рецензент: профессор кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии, доктор с.-х. наук Л.В. Бобрович



Программа рассмотрена на заседании кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции животноводства протокол № 9 от «1» апреля 2019 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 9 от «22»-апреля 2019г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 8 от «25» апреля 2019 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры зоотехнии и ветеринарии протокол № 3 от «2» марта 2020 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 9 от «20» апреля 2020г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 8 от «23» апреля 2020 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры зоотехнии и ветеринарии протокол № 8 от «5» апреля 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 9 от «19» апреля 2021г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 8 от «22» апреля 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры зоотехнии и ветеринарии протокол № 10 от «15» июня 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 11 от «21» июня 2021г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 10 от «24» июня 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры зоотехнии и ветеринарии протокол № 10 от «15» апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 8 от «18» апреля 2022г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 8 от «21» апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры зоотехнии и ветеринарии протокол № 11 от «05» июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агrobiотехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 11 от «19» июня 2023 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 10 от «22» июня 2023 г.