

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный аграрный университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Врио проректора по учебной и  
воспитательной работе  
доцент Краснов С.В.

\_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«Генетика и биометрия»**

**Направление подготовки: 36.03.02 «Зоотехния»**

**Профиль: *Технология производства продуктов животноводства***

**Кафедра «Зоотехния»**

**Квалификация – бакалавр**

**Форма обучения – очная, заочная**

## 1. Цель и задачи дисциплины

**Цель дисциплины** – формирование у обучающихся системы компетенций для решения профессиональных задач по эффективному использованию теоретических и практических знаний по общей генетике, цитогенетике, иммуногенетике, биометрии, популяционной генетике, генетике поведения животных и генетической инженерии.

### Задачи дисциплины:

- поиск высокой комбинационной способности линий и пород животных с целью получения гетерозисного потомства с повышенной продуктивностью и жизнеспособностью;
- разработка методов генетической оценки популяций и отдельных особей по потомству;
- разработка методов создания животных с высокой резистентностью к заболеваниям;
- получение трансгенных животных; гибридизация соматических клеток;
- совершенствование существующих методик биотехнологии сельскохозяйственных животных.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.О.22 «Генетика и биометрия» относится к обязательной части блока Б1. Дисциплины (модули), предусмотренных учебным ФГОС ВО.

Дисциплина изучается в четвертом семестре 2 курса очной формы обучения, в первом и втором семестрах 2 курса заочной формы обучения.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины / ожидаемые результаты обучения по завершении освоения программы дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения ОПОП)

### Карта формирования компетенций по дисциплине

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Индикаторы достижения результатов по дисциплине
ОПК-2	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально хозяйственных, генетических и экономических факторов	ИД-1Знает природные, социально-хозяйственные, генетические и экономические факторы, влияющие на организм животных
		ИД-2Умеет осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов
		ИД-3Владеет навыками ведения профессиональной деятельности с учетом влияния на организм животных природных, социально хозяйственных, генетических и экономических факторов

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов). Форма аттестации – экзамен.

#### для очной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость дисциплины		Семестр, число недель 4(18)
	Всего, ч	Объем контактной работы	
<b>Аудиторная контактная работа ( всего)</b>	72	72	72
в том числе: лекции (Л)	18	18	18
лабораторные работы(ЛР)	36	36	36

практические занятия		18	18	18
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС) (всего),</b>		54	2,35	54
в том числе:				
СРС в семестре	Изучение лекционного материала	14		14
	Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	28		28
	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	12		12
СРС в сессию	экзамен	54		54
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		экзамен		экзамен
<b>Общая трудоемкость, час.</b>		180	74,35	180
<b>Общая трудоемкость, зачетные единицы</b>		5	2,06	5

**для заочной формы обучения**

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Семестр, число недель 3(3)	Семестр, число недель 4(3)
		Всего, ч	Объем контактной работы	Всего, ч	Объем контактной работы
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>		16	16	10	6
в том числе: лекции (Л)		6	6	2	4
лабораторные работы(ЛР)		6	6	4	2
практические занятия		4	4	4	-
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС) (всего),</b>		155	2,35	26	129
в том числе:					
СРС в семестре	Изучение лекционного материала	64		4	60
	Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	62		10	52
	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	20		12	8
СРС в сессию	экзамен	9			9
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		экзамен			экзамен
<b>Общая трудоемкость, час.</b>		180	18,35	36	144
<b>Общая трудоемкость, зачетные единицы</b>		5	0,51	1	4

## 4.2 Тематический план лекционных занятий

### для очной формы обучения

№ п/п	Тема лекционного занятия	Трудоемкость, ч
1.	Цитологические основы наследственности	2
2.	Закономерности наследования признаков при половом размножении	2
3.	Хромосомная теория наследственности. Генетика пола	2
4.	Молекулярные основы наследственности. Генетические основы онтогенеза	2
5.	Мутационная изменчивость	2
6.	Генетика популяций. Инбридинг, инбредная депрессия, гетерозис	2
7.	Генетика иммунитета, аномалий и болезней. Основы физиологической и биохимической генетики	2
8.	Генетическая инженерия	2
9.	Основы генетики поведения. Генетика и эволюционное учение	2
	Итого:	18

### для заочной формы обучения

№ п/п	Тема лекционного занятия	Трудоемкость, ч
1.	Закономерности наследования признаков при половом размножении	2
2.	Мутационная изменчивость	2
3.	Генетика иммунитета, аномалий и болезней. Основы физиологической и биохимической генетики	2
	Итого:	6

## 4.3 Тематический план практических занятий

### для очной формы обучения

№ п/п	Тема практического занятия	Трудоемкость, ч.
1.	Закономерности наследования признаков при половом размножении.	4
2.	Хромосомная теория наследственности	2
3.	Генетика пола	2
4.	Изменчивость и методы ее изучения	10
	Итого:	18

### для заочной формы обучения

№ п/п	Темы практических занятий	Трудоемкость, ч.
1.	Закономерности наследования признаков при половом размножении.	2
2.	Хромосомная теория наследственности	2
	Итого:	4

#### 4.4 Тематический план лабораторных занятий

##### для очной формы обучения

№ п/п		Трудо- ем- кость, ч.
1.	Цитологические основы наследственности	2
2.	Молекулярные основы наследственности	4
3.	Генетические основы онтогенеза	2
4.	Изменчивость и методы ее изучения	18
5.	Генетика популяций.	4
6.	Инбридинг, инбредная депрессия, гетерозис	2
7.	Генетика иммунитета, аномалий и болезней	2
6.	Группы крови и биохимический полиморфизм	2
	Итого:	36

##### для заочной формы обучения

№ п/п	Темы лабораторных занятий	Трудо- ем- кость, ч.
1.	Цитологические основы наследственности	2
2.	Молекулярные основы наследственности	2
4.	Изменчивость и методы ее изучения	2
	Итого:	6

#### 4.5 Самостоятельная работа

Самостоятельная деятельность обучающегося рассматривается как вид учебного труда, позволяющего целенаправленно формировать и развивать его самостоятельность для решения практических задач.

##### для очной формы обучения

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы	Название (содержание работы)	Объем, акад. часы
	Подготовка к лекциям	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий	14
	Самостоятельное изучение теоретического материала	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах; Содержание работы: Значение выбора стабильных альтернативных признаков родительских пар, обеспечение надежности скрещивания, жизнеспособности и плодовитости гибридов. Факторы, влияющие на характер расщепления признаков у гибридов. Реализация наследственной информации. Регуляция активности генов. Структурные и регуляторные гены. Проявление генетической нормы реакции организма в различных условиях внешней среды.	28

	Подготовка к лабораторным занятиям	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лабораторных занятий. Изучение лекционного материала, выполнение домашнего задания.	12
	Подготовка к сдаче экзамена	Повторение и закрепление изученного материала	54
	<b>Всего:</b>		<b>108</b>

**для заочной формы обучения**

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы	Название (содержание работы)	Объем, акад. часы
	Подготовка к лекциям	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий	64
	Самостоятельное изучение теоретического материала	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах; Содержание работы: Значение выбора стабильных альтернативных признаков родительских пар, обеспечение надежности скрещивания, жизнеспособности и плодовитости гибридов. Факторы, влияющие на характер расщепления признаков у гибридов. Реализация наследственной информации. Регуляция активности генов. Структурные и регуляторные гены. Проявление генетической нормы реакции организма в различных условиях внешней среды.	62
	Подготовка к лабораторным занятиям	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лабораторных занятий. Изучение лекционного материала, выполнение домашнего задания.	20
	Подготовка к сдаче экзамена	Повторение и закрепление изученного материала	9
	<b>Всего:</b>		<b>155</b>

## 5 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Рекомендации по использованию материалов рабочей программы

Курс «Генетика и биометрия», предназначен для преподавания студентам очной формы обучения «Зоотехния» рассчитан на один семестр и состоит из лекционных, практических и лабораторных занятий. В процессе изучения генетики и биометрии учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о цитологических, хромосомных основах наследования, молекулярных основах наследственности, мутационной изменчивости, генетики иммунитета, аномалий и болезней.

Для закрепления теоретического материала используются лабораторные работы. Студенты получают задание заранее, до выполнения лабораторной работы, чтобы иметь возможность ознакомиться с ее содержанием и подготовиться к ней.

Используемые методы преподавания: лекционные занятия с использованием компьютерных презентаций; наглядных пособий и раздаточных материалов, индивидуальных и групповых заданий при проведении лабораторных занятий.

При проведении лабораторных занятий используются элементы проблемного обучения. Теоретический материал иллюстрирован примерами практического применения знаний по дисциплине к реальным клиническим ситуациям.

### **5.2 Пожелания к изучению отдельных тем курса**

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет студентам информацию о возможности использования Интернет-ресурсов по разделам дисциплины.

При наличии академических задолженностей по лекционным и лабораторным занятиям, связанных с их пропусками преподаватель выдает задание студенту по пропущенной теме занятия или назначает время отработок.

Для контроля знаний студентов по данной дисциплине проводится рубежный и текущий контроль.

Контроль осуществляется путем проведения контрольных работ с элементами тем, предложенных для самостоятельной подготовки, а также устный порос по результатам подготовки к лабораторным занятиям. При проведении текущего контроля используются контрольные вопросы, тестовые задания.

### **5.3 Рекомендации по работе с литературой**

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

### **5.4 Советы по подготовке к экзамену**

При подготовке к экзамену, рекомендуется заблаговременно изучить и законспектировать вопросы, вынесенные на самостоятельную подготовку.

На экзамене студентам предлагается дать ответ на три вопроса из различных разделов дисциплины, содержащиеся в билете, подразумевающие как методические так и теоретические аспекты. При подготовке следует проработать вопросы, выносимые на экзамен. Внимательно изучить разделы дисциплины с использованием основной и дополнительной литературы, конспектов лекций, конспектов практических занятий, ресурсов Интернета.

## **6 ОСНОВНАЯ, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»:**

### **6.1 Основная литература:**

6.1.1. Рожков, Ю.И., Проняев А.В. Общая биология: популяции, виды, эволюция: учебное пособие: В 2-х т. – Т.1 М.: ФГБОУ ВПО РГАЗУ, 2014. – 264с.

<http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/2318>

6.1.2. Рожков, Ю.И., Проняев, А.В. Общая биология: популяции, виды, эволюция: учебное пособие: В 2-х т. – Т.2 М.: ФГБОУ ВПО РГАЗУ, 2014. – 260с.

<http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/2319>

### **6.2 Дополнительная литература**

6.2.1. Бакай, А.В. Генетика: Учебник для вузов / А.В. Бакай, И.И. Кочиш, Г.Г.Скрипниченко. – М.: КолосС, 2007. – 448с. [28]

6.2.2. Бакай, А.В. Практикум по генетике: Учебник для вузов / А.В.Бакай, И.И.Кочиш, Г.Г.Скрипниченко, Ф.Р.Бакай. – М.: КолосС, 2010. 301с. [20]

6.2.3. Зимин, Г. Я. Биометрия: методические указания и рабочая тетрадь для лабораторных занятий / Г.Я.Зимин, Е.С.Зайцева. – Самара. – 2014. -96с. Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/327168>

6.2.4. Моисейкина, Л.Г. Пособие по биометрии и генетике [Электронный ресурс] / Б.М. Турдуматов, П.М. Кленовицкий, Л.Г.Моисейкина. \_ Элиста: Калмыцкий государственный университет, 2011. – 173с.– Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/297585>

### 6.3 Программное обеспечение.

1. Microsoft Windows 7 Профессиональная 6.1.7601 Service Pack 1;
2. Microsoft Windows SL 8.1 RU AE OLP NL;
3. Microsoft Office Standard 2010;
4. Microsoft Office стандартный 2013;
5. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - стандартный Russian Edition;
6. WinRAR:3.x: Standard License – educational –EXT;
7. 7 zip (свободный доступ).

### 6.4 Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных

1. <http://pravo.gov.ru> – Официальный интернет-портал правовой информации
2. <http://www.consultant.ru> - справочная правовая система «Консультант Плюс»
3. <http://www.garant.ru> - справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации

## 7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п./п.	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации №2247 (ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.7А)	Учебная аудитория на 22 посадочных места оборудована специализированной учебной мебелью: стол преподавателя, стол аудиторный, лавки аудиторные, технические средства обучения: переносной мультимедийный проектор, ПК, экран
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации №2247 (ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.7А)	Учебная аудитория на 22 посадочных места оборудована специализированной учебной мебелью: стол преподавателя, стол аудиторный, лавки аудиторные

3	Помещение для самостоятельной работы, ауд. 3310а (читальный зал) <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.</i>	Помещение на 6 посадочных мест, укомплектованное специализированной мебелью (компьютерные столы, стулья) и оснащенное компьютерной техникой (6 рабочих станций), подключенной к сети «Интернет» и обеспечивающей доступ в электронную информационно-образовательную среду университета
	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, ауд. 3203б. <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.</i>	Специальный инструмент и инвентарь для учебного оборудования: кисточки для очистки компьютеров и комплектующих, спирт, комплектующие и расходные материалы.

## **8 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **8.1 Виды и формы контроля по дисциплине**

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении заданий на практических занятиях, выполнении индивидуального задания. Текущему контролю подлежит посещаемость обучающимися аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в форме экзамена, проводимого с учетом результатов текущего контроля.

### **8.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

#### **Индивидуальные творческие задания**

1. Изучение закономерностей наследования признаков при моногибридном скрещивании.
2. Изучение закономерностей наследования признаков при дигибридном скрещивании.
3. Изучение особенностей наследования признаков при разных типах взаимодействия неаллельных генов.
4. Изучение особенностей наследования признаков в результате кроссинговера и сцепления генов.
5. Изучение хромосомного типа определения пола, особенностей наследования признаков сцепленных с полом.
6. Изучение сущности работ по доказательству роли нуклеиновых кислот в наследственности: особенности строения ДНК, перевода генетической информации от ДНК к структуре белка.
7. Изучение методов определения групп крови, полиморфизма белков у с.х. животных, использование иммуногенетических показателей в селекции.

8. Освоение принципов построения вариационных рядов, графического их изображения, изучение различных типов распределения признаков в совокупности.

9. Изучение методов вычисления средних величин, используемых в животноводстве.

10. Изучение методов вычисления показателей изменчивости признаков и применение их в практике селекционной работы.

11. Изучение методов вычисления показателей связи между признаками и приобретение навыков их практического использования в селекционной работе с животными.

12. Изучение принципов расчетов критериев достоверности и соответствия выборочных показателей и освоение их практического применения в селекционной работе.

13. Изучение метода дисперсионного анализа и освоение его практического применения при решении селекционно-генетических вопросов.

14. Изучение закономерностей наследования в популяциях, использование параметров популяционной генетики, умение анализировать генетическую структуру популяции.

***Тема:** Освоение принципов построения вариационных рядов, графического их изображения, изучение различных типов распределения признаков в совокупности*

***Цель:** Закрепить знания полученные из лекционного курса по заданной теме. Освоить принципы построения вариационных рядов, с различными типами распределения признаков и их графическим изображением. Сформировать владение навыками построения вариационных рядов.*

***Задание:** построить вариационные ряды, с различными типами распределения признаков по предложенным преподавателям вариантам, выявить общие закономерности при построении вариационных рядов. Проанализировать полученные результаты, выявить общие закономерности, сделать вывод, аргументировать свою точку зрения.*

*Методика выполнения*

Каждому обучающемуся выдается задание согласно индивидуального варианта. Обучающиеся выполняя задание, составляют алгоритмы решения, выявляют общие закономерности. Процесс решения носит соревновательный характер. Обучающиеся, справляющиеся с решением быстрее и правильнее получают дополнительный бал, который в дальнейшем влияет на получение накопительного результата формирования зачетного балла.

После выполнения всех заданий обучающиеся анализируют полученные решения. После обсуждения порядка и методики выполнения, делаются выводы с доказательством правильности полученных результатов.

***Критерии и шкала оценки при защите лабораторных работ и групповых и индивидуальных творческих заданий:***

- оценка «зачтено» выставляется обучающимся, если они свободно владеют материалом, строит ответ логично в соответствии с планом, показывает хорошие знания. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры. Делает содержательные выводы.

- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся при условии недостаточного раскрытия вопросов. Обнаруживает незнание или непонимание большей или наиболее существенной части содержания материала, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов, допускает грубое нарушение логики изложения. Выводы поверхностны.

### **Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины осуществляется в виде экзамена (четвертый семестр). Экзамен проводится по билетам.

## Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Выдающиеся отечественные и зарубежные ученые. Их вклад в развитие генетики.
2. Изменчивость. Виды изменчивости.
3. Иммуногенетика. Значение иммуногенетики в селекции животных
4. Правила Грегора Менделя. Их использование в селекции.
5. Методы генетических исследований.
6. Митоз, его генетическая сущность и значение в жизни клетки и организма
7. Предмет и задачи генетики.
8. Хромосомы, их строение и химический состав.
9. Балансовая теория определения пола.
10. Основные этапы развития генетики.
11. Мейоз, его генетическая и биологическая сущность.
12. Биогенетический закон онтогенеза.
13. Клетка как генетическая система. Клеточный цикл.
14. Сцепленное наследование признаков и его объяснение.
15. Показатели изменчивости признаков, их значение для селекции.
16. Наследование признаков при взаимодействии неаллельных генов.
17. Строение РНК и типы РНК.
18. Понятие о мутации и мутагенезе.
19. Хромосомная теория наследственности Моргана.
20. Индуцированный мутагенез и его практическое использование.
21. Гетерозис, его биологические особенности и генетические причины.
22. Правила Грегора Менделя. Их использование в селекции.
23. Методы генетических исследований.
24. Митоз, его генетическая сущность и значение в жизни клетки и организма
25. Генная инженерия. Основные методы исследований генной инженерии.
26. Генетический груз как резерв наследственной изменчивости.
27. Понятие о биометрии и основных ее направлениях.
28. Классификация мутаций.
29. Химическая структура ДНК и видовая специфичность молекул ДНК.
30. Кроссинговер как причина неполного сцепления генов.
31. Менделизм как основа генетики.
32. Типы хромосомного определения пола.
33. Показатели, характеризующие степень изменчивости признака.
34. Закон Харди-Вайнберга и его практическое использование при анализе структуры популяции.
35. Механизм регуляции действия генов.
36. Классификация и особенности типов изменчивости.
37. Основные факторы, влияющие на генетическую структуру популяции.
38. Роль генетической информации на ранних и последующих этапах онтогенеза.
39. Понятие об иммунитете и иммунной системе организма.
40. Теория эволюции Ч. Дарвина и ее научное обоснование.
41. Генетический полиморфизм белков.
42. Понятие о популяции и чистой линии, их классификация.
43. Реализация наследственной информации.
44. Сцепленное наследование признаков и его объяснение. Группы сцепления.
45. Понятие об инбридинге и инбредной депрессии, их биологические особенности и генетические основы.
46. Теория иммунитета. Неспецифический и специфический иммунитет.
47. Биотехнология в животноводстве.
48. Влияние инбридинга на генетическую структуру популяции.

49. Аллельность, понятие о множественном аллелизме.
50. Повышение естественной резистентности и использование ее в селекционном процессе.
51. Закон линейного расположения генов.
52. Доказательства хранения и передачи генетической информации нуклеиновыми кислотами.
53. Понятие о системах гистосовместимости у сельскохозяйственных животных.
54. Движущие факторы эволюции.
55. Основы этологии сельскохозяйственных животных.
56. Особенности развития прокариот и эукариот.
57. Роль ферментных систем репарации клеточного ядра в поддержании активного состояния ДНК и возникновения мутаций.
58. Иммуногенетика и ее роль в селекционном процессе.
59. Влияние генотипа и среды на развитие признака.
60. Факторы влияющие на поведение и адаптацию животных.
61. Особенности эритроцитарных антигенов животных и методы их определения.
62. Наследование признаков сцепленных и ограниченных полом.
63. Трансплантация эмбрионов.
64. Моногибридное скрещивание. Виды доминирования.
65. Понятия неравномерности, неоднородности, необратимости и обратимости процессов дифференциации и роста животных.
66. Основные формы поведения животных.
67. Наследственность, виды наследственности.
68. Практическое значение и перспективы генетической инженерии.
69. Использование основных генетических параметров при отборе животных.
70. Роль ядра и органелл цитоплазмы в передаче наследственной информации.
71. Балансовая теория определения пола. Интерсексы, фримартины.
72. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И.Вавилова и его использование в селекции.
73. Ген как единица наследственности.
74. Критерии эффективности отбора в животноводстве.
75. Группы крови и антигенная несовместимость.

**Пример билета для экзамена**

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Самарский государственный аграрный университет»**  
36.03.02 – «Зоотехния»  
Кафедра «Зоотехния»  
Дисциплина «Генетика и биометрия»

**Билет 1**

1. Дигибридное скрещивание.
2. Хромосомные мутации.
3. Генетическая инженерия.

Составитель \_\_\_\_\_ Е.С.Зайцева  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ С.В. Карамеев  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Пример эталонного ответа на вопросы билета

### 1. Дигибридное скрещивание.

Мендель избрал для анализа семь пар четко различающихся признаков, взятые для скрещивания сорта гороха различались по фенотипу. По генотипу растения были гомозиготными, т.к. принадлежали к чистым сортам и получили от своих родителей одинаковые наследственные задатки (AA и aa). Скрещивая между собой горох с альтернативными признаками, Мендель обнаружил, что гибриды первого поколения все одинаковы. При этом потомки были сходны только с одним из родителей, хотя гены данного признака они получили от обоих. Признак одного из родителей как бы исчезал. Признак, проявившийся у потомков первого поколения, Мендель назвал *доминантным*, признак, оставшийся у гибрида скрытым, был *назван рецессивным*. Т.о. было открыто два важнейших явления - *доминантности и рецессивности*. На основании результатов опыта было установлено, что в первом поколении проявляется доминирование и единообразие потомков первого поколения. Эта закономерность получила название *закона единообразия гибридов первого поколения*. Он заключается в том, что при скрещивании гомозиготных родительских форм, различающихся по своим признакам, первое поколение получается единообразным по фенотипу и генотипу.

В следующем опыте путем скрещивания между собой гибридов первого поколения Мендель получил второе поколение, в котором наряду с доминирующими признаками проявились и рецессивные. Проявление во втором поколении растений и с доминантным, и с рецессивным признаками Мендель назвал *явлением расщепления*.

Соотношение потомков с доминантными и рецессивными признаками оказалось 3:1. На основании того, что рецессивный признак скрыт у гибридов в F<sub>1</sub> и вновь появляется в F<sub>2</sub> (выщепляется у потомков гибридов), Мендель делает вывод, что наследственность дискретна, любой признак, по которому организмы различаются, представлен в наследственности отдельными наследственными задатками.

*Закон расщепления заключается в том, что во втором поколении моногибридного скрещивания наблюдается расщепление по фенотипу в соотношении 3:1, по генотипу 1:2:1.*

В основе расщепления 1:2:1 по генотипу лежат следующие биологические явления: расположение генов в хромосомах, парность хромосом в клетках организма, мейоз, обеспечивающий гаплоидный набор хромосом в половых клетках и случайный характер соединения любой яйцеклетки с любым сперматозоидом, с тем или иным геном.

Скрещивание с рецессивной родительской формой (aa) получило название *анализирующего\** применяется при гибридологическом анализе, когда нужно установить генотип интересующей нас особи.

На основании опытов по анализирующему скрещиванию и скрещиванию гибридов первого поколения Мендель пришел к выводу о том, что рецессивные наследственные задатки в гетерозиготном организме остаются неизменными и вновь проявляются при встрече с такими же рецессивными задатками. На основании этих наблюдений У.Бэтсон сформулировал правило чистоты гамет. Сущность правила чистоты гамет состоит в том, *что у гетерозиготной особи наследственные задатки не смешиваются друг с другом, а передаются в половые клетки в «чистом» (неизменном виде.*

На основании опытов по дигибриднему скрещиванию был установлен закон независимого наследования признаков.

*Закон независимого наследования признаков состоит в том, что во втором поколении каждая пара аллельных генов и признаков, определяемых ими, ведет себя независимо от других пар аллельных генов и признаков.* При этом возникают всевозможные сочетания в определенных числовых соотношениях по фенотипу и генотипу. При дигибридном скрещивании, при полном доминировании, соотношение по фенотипу будет 9:3:3:1, при тригибридном скрещивании будет свое определенное соотношение и т.д.

### 2. Хромосомные мутации.

Мутации могут возникать естественно как в природе, так и в лабораторных условиях и у домашних животных и растений; их называют **спонтанными**. Мутации могут быть вызваны и искусственным воздействием физических и химических факторов, их называют **индуцированными**.

Независимо от природы возникновения мутаций (спонтанные или индуцированные) и степени проявления их в признаке (доминантные, полудоминантные, рецессивные) их классифицируют по характеру действия гена, по степени вовлечения генома в мутационный процесс, по характеру проявления и в зависимости от направления мутирования.

*Хромосомные* мутации (перестройки или аберрации хромосом) включают делеции, дупликации, инсерции, инверсии, транслокации, а также фрагментация хромосом. *Делеции* (нехватки) возникают из-за утраты части хромосомы и означают фактически потерю части наследственной информации. Эти мутации легальны в гомозиготном состоянии. В гетерозиготном состоянии они могут стать причиной снижения жизнеспособности и др. аномалий. У человека при лейкозе выявлена укороченная (филадельфийская хромосома) деления 21 или 22 хромосомы. *Дупликации* - это увеличение в хромосоме числа тех же генов или последовательностей из ряда генов. У дрозофилы наблюдаются такие мутации как «бар» (полосковидные глаза), «уайт» (белоглазие, «скьют» (исчезновение щетинок) является следствием дупликации.

Если дупликации биологически полезны, то они накапливаются в геноме. Дупликации возникают в результате неравного кроссинговера или как следствие амплификации генов. *Инсерции* - перемещение участка хромосомы или отдельных генов в другое место данной хромосомы. Инсерции происходят с заметной частотой у разных видов животных, они открывают возможность селекции хозяйственно-полезных форм животных, с более эффективным положением генов за счет инсерции или других перестроек хромосом. *Инверсии* - перестройки участка хромосомы с обращением его на 180° материал хромосомы при этом не меняется. Инверсии подавляют кроссинговер, что содействует снижению уровня генетической рекомбинации, также их результатом является образование 50% неполноценных гамет и высокая степень стерильности. В тоже время инверсии способствуют дифференциации видов, их обособлению друг от друга в процессе эволюции. *Транслокации* - перемещение гена или участка хромосомы на другую негомологичную хромосому. Они могут быть односторонними и взаимными. В результате транслокаций снижается плодовитость, т.к. они ведут к образованию гамет с избытком либо недостатком генетического материала. Индуцированные транслокации используют в практике животноводства. В.А.Струнников в СССР и Тадзима И. в Японии индуцировали с помощью облучения транслокацию гена окраски яиц (грены) из аутосомы в половую хромосому самок тутового шелкопряда. В результате этого все женское потомство отличалось от будущих самцов уже на стадии (пложенных яиц. Яйца самцов отбирают с помощью фотоэлемента. Причиной синдрома Дауна у людей является транслокация участка 21 -и хромосомы на 15-ю.

### **3. Генная инженерия.**

Выдающиеся достижения биотехнологии в конце XX в. привлекли внимание к ней всей мировой общественности.

*Биотехнология* – междисциплинарная область знаний, которая базируется на микробиологии, биологической химии, вирусологии, иммунологии, генетике, инженерных науках и электронике. Важнейшим разделом биотехнологии является генетическая инженерия.

*Генетическая инженерия* – это конструирование искусственным путем *in vitro* функционально - активных генетических структур (рекомбинантных ДНК) и наследственно измененных организмов. Суть генетической инженерии состоит в целенаправленном конструировании особых гибридных молекул вне организма с последующим их введением в живой организм. При этом рекомбинантные молекулы ДНК становятся составной частью генетического аппарата данного организма. В результате наследственная программа организма изменяется и ему сообщаются новые генетические, биохимические и физиологические свойства. Таким образом, цель генетической инженерии – создание рекомбинантных ДНК, которые придавали бы организму новые, для человека свойства. Термин «генетическая инженерия» появился в 1970г., а генетическая инженерия как самостоятельная дисциплина – в декабре 1972г., когда П.Берг и сотрудники Стэнфордского уни-

верситета (США) получили первую рекомбинантную ДНК, состоящую из ДНК вируса SV 40 и бактериофага.

### 8.3 Критерии оценки к экзаменационным билетам.

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена. Ответ студента на экзамене квалифицируется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Шкала оценивания экзамена

оценка	Уровень освоения компетенций	Критерии оценивания
«отлично»	высокий уровень	<p>Выставляется, если студент дает полный и правильный ответ на поставленные в экзаменационном билете вопросы, а также на дополнительные (если в таковых была необходимость).</p> <p>Строит ответ логично в соответствии с планом, показывает максимально глубокие знания. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры. Обнаруживает способность анализа в освещении различных концепций. Делает содержательные выводы. Демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации. Имеет место высокий уровень выполнения лабораторных, контрольных и самостоятельных работ в течение учебного процесса.</p>
«хорошо»	повышенный уровень	<p>Выставляется, если студент строит свой ответ в соответствии с планом. Устанавливает содержательные межпредметные связи. В ответе представлены различные подходы к проблеме, но их обоснование недостаточно полно. Допускает несущественные ошибки в изложении теоретического материала, исправленные после дополнительного вопроса экзаменатора. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит необходимые примеры, однако показывает некоторую непоследовательность анализа. Выводы правильны. Речь грамотна. Демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации. Имеет место средний уровень выполнения лабораторных, контрольных и самостоятельных работ в течение учебного процесса.</p>
«удовлетворительно»	пороговый уровень	<p>выставляется, если ответ недостаточно логически выстроен, план ответа соблюдается непоследовательно. Студенту требуется помощь со стороны преподавателя (путем наводящих вопросов, не-</p>

		больших разъяснений и т.п.). Выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументированы. Ответ носит преимущественно теоретический характер, примеры ограничены, либо отсутствуют. Имеет место низкий уровень выполнения лабораторных, контрольных и самостоятельных работ в течение учебного процесса.
«неудовлетворительно»	минимальный уровень не достигнут	выставляется при условии недостаточного раскрытия в экзаменационном билете вопросов. Обнаруживает незнание или непонимание большей или наиболее существенной части содержания учебного материала, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов, допускает грубое нарушение логики изложения. Выводы поверхностны. Имеет место очень низкий уровень выполнения лабораторных работ и тестирования в течение учебного процесса.

#### **8.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Генетика и биометрия» проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, решение задач, творческие задания);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся, в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением обучающимися, каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости обучающихся, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (с помощью контрольной работы, конференции);

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Генетика и биометрия» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности): Зоотехния в форме экзамена.

Экзамен проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения экзамена определяется кафедрой (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Все виды текущего контроля осуществляются на практических и лабораторных занятиях, во время выполнения индивидуальных заданий.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения обучающимися знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций, обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3	4
1	Устный опрос	Устный опрос по основным терминам может проводиться в начале/конце лекционного или практического занятия в течение 15-20 мин. Либо устный опрос проводится в течение всего практического занятия по заранее выданной тематике. Выбранный преподавателем обучающийся может отвечать с места либо у доски.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Экзамен	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций обучающегося. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями.	Комплект вопросов к экзамену

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО)

Рабочую программу разработал:

Доцент кафедры «Зоотехния», к.с.х.н., доцент Зайцева Е.С.

\_\_\_\_\_

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Зоотехния»

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой

Д.с.х.н., профессор С.В. Карамаев \_\_\_\_\_

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии факультета

Д.в.н., профессор А.В. Савинков \_\_\_\_\_

Руководитель ОПОП ВО

Д.с.-х.н, профессор А.М. Ухтверов \_\_\_\_\_

Начальник УМУ

К.т.н., доцент С.В. Краснов \_\_\_\_\_