

# МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия»  
кафедра Селекции и генетики в животноводстве

УТВЕРЖДАЮ

Декан зоотехнического факультета

Рассолов С.Н.

" 30 " августа 2019 г.



рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.О.24

## Биотехнология животных

Учебный план z36.03.02-19-1A301.plx

36.03.02 Зоотехния

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

Виды контроля на курсах:

экзамен - 3

в том числе:

контактная работа 27,25

самостоятельная работа 116,75

часы на контроль 9

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	8	8	8	8
Семинарские занятия	8	8	8	8
Консультации	2	2	2	2
Промежуточная аттестация	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	16,25	16,25	16,25	16,25
Контактная работа	18,25	18,25	18,25	18,25
Сам. работа	116,75	116,75	116,75	116,75
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

канд.с.-х. наук, доцент, Чалова Наталья Анатольевна



Рабочая программа дисциплины

**Биотехнология животных**

разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017г. №972)

составлена на основании учебного плана:

36.03.02 Зоотехния

утвержденного учёным советом вуза от 23.05.2019 протокол № 9.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**селекции и генетики в животноводстве**

Протокол №10 от 28 июня 2019 г.

Срок действия программы: 2019-2024 уч.г.

Зав. кафедрой  канд.с.-х.наук, доцент кафедры селекции и генетики в животноводстве Чалова Н.А.

Рабочая программа одобрена и утверждена методической комиссией зоо-ветеринарии факультета

Протокол № 1 от 30 08 2019 г.

Председатель методической комиссии



---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры селекции и генетики в животноводстве

Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2020 г.

Зав. кафедрой селекции и генетики в животноводстве

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

расшифровка

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры селекции и генетики в животноводстве

Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2021 г.

Зав. кафедрой селекции и генетики в животноводстве

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

расшифровка

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры селекции и генетики в животноводстве

Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2022 г.

Зав. кафедрой селекции и генетики в животноводстве

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

расшифровка

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры селекции и генетики в животноводстве

Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2023 г.

Зав. кафедрой Селекции и генетики в животноводстве

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

расшифровка

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: приобретение практических навыков организации эффективного использования животных.

Задачи:

- формировать способность применять современные методы и приемы кормления, разведения и эффективного использования животных;
- формировать способность прогнозировать последствия изменений в кормлении, разведении и содержании животных при использовании новейших достижений биотехнологии.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Цикл (раздел) ОП:	
<b>2.1</b>	<b>Входной уровень знаний:</b>
2.1.1	Физиология животных
2.1.2	Этология с основами зоопсихологии
2.1.3	Генетика и биометрия
2.1.4	Микробиология и иммунология
2.1.5	Морфология животных
2.1.6	Химия
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Разведение животных
2.2.2	Скотоводство
2.2.3	Биотехника воспроизводства с основами акушерства
2.2.4	Кормление животных
2.2.5	Племенное дело в животноводстве
2.2.6	Коневодство
2.2.7	Научно-исследовательская работа
2.2.8	Технология производства шерсти и баранины
2.2.9	Генетические основы селекции
2.2.10	Овцеводство
2.2.11	Свиноводство

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-4: Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач**

**Знать:**

Уровень 2	современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы при решении общепрофессиональных задач
-----------	---

**Уметь:**

Уровень 2	обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы
-----------	---

**Владеть:**

Уровень 2	современными технологиями с использованием приборно-инструментальной базы при решении общепрофессиональных задач
-----------	--

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- современные достижения в области питания животных и оценки питательности кормов;
3.1.2	- основы содержания, кормления, разведения и использования животных;
3.1.3	- нормативы проектирования животноводческих объектов;
3.1.4	- основы биотехнологии животных, инженерной энзимологии, генетической и клеточной инженерии;
3.1.5	- методы создания генетически модифицированных организмов;
3.1.6	- основные риски, связанные с использованием генетически модифицированных организмов.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>

3.2.1	- на начальном уровне применять изученные методы и приёмы разведения животных;
3.2.2	- применять полученные знания по биотехнологии животных для повседневной жизни;
3.2.3	- анализировать риски, связанные с использованием достижений биотехнологии;
3.2.4	- учитывать влияние биотехнологических факторов на эффективность технологического процесса и качество конечного продукта;
3.2.5	- определять требования норм технологического проектирования для каждого вида животных;
3.2.6	- составлять рационы кормления.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- понятиями о селекционном процессе и его элементах;
3.3.2	- навыками ухода за животными;
3.3.3	- методами контроля полноценности кормления животных;
3.3.4	- методами проведения основных биотехнологических операций.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код зан.	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Уровень форм-ти комп.	Акт. и инт. формы обуч-я.	Литература	Формы контроля
	<b>Раздел 1. Введение</b>							
1.1	Предмет, цели и задачи, история биотехнологии /Лек/	3	1	ОПК-4	ОПК-4 32 В2	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	Собеседование, тест, коллоквиум
1.2	Работа с литературой, ознакомление с характеристикой этапов развития биотехнологии как науки и основными направлениями биотехнологии. Подготовка к собеседованию, тестированию, коллоквиуму /Ср/	3	10	ОПК-4	ОПК-4 32 У2 В2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	Собеседование, тест, коллоквиум
	<b>Раздел 2. Основы молекулярной биологии и молекулярной генетики</b>							
2.1	Разделение фрагментов ДНК и построение рестрикционных карт. Конструирование рекомбинантных ДНК /Лек/	3	1	ОПК-4	ОПК-4 32	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	Собеседование, тест, коллоквиум
2.2	Молекулярные основы наследственности /Сем зан/	3	2	ОПК-4	ОПК-4 У2 В2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	Собеседование, тест, коллоквиум
2.3	Работа с литературой, изучение цитологических и молекулярных основ наследственности, идентификации и выделения последовательностей генов. Подготовка к собеседованию, тестированию, коллоквиуму /Ср/	3	14	ОПК-4	ОПК-4 32 У2 В2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	Собеседование, тест, коллоквиум
	<b>Раздел 3. Биотехнологический контроль воспроизводства животных</b>							

3.1	Работа с литературой. Изучение строения органов размножения сельскохозяйственных животных, физиологии размножения сельскохозяйственных животных, физико-химических свойств спермы. Регулирование полового цикла у животных. Суперовуляция и синхронизация половой охоты. Подготовка к собеседованию, тестированию, коллоквиуму /Ср/	3	14	ОПК-4	ОПК-4 32 У2 В2		Л1.1 Л1.2Л2. 1 Л2.2Л3. 1 Э1 Э2	Собеседование, тест, коллоквиум
<b>Раздел 4. Клеточная биотехнология</b>								
4.1	Получение химерных животных. Клонирование животных /Лек/	3	2	ОПК-4	ОПК-4 32	2	Л1.1 Л1.2Л2. 1 Л2.2Л3. 1 Э1 Э2	Собеседование, тест, коллоквиум
4.2	Трансплантация и криоконсервирование эмбрионов /Сем зан/	3	2	ОПК-4	ОПК-4 У2 В2	2	Л1.1 Л1.2Л2. 1 Л2.2Л3. 1 Э1 Э2	Собеседование, тест, коллоквиум
4.3	Клонирование животных /Сем зан/	3	2	ОПК-4	ОПК-4 У2 В2	2	Л1.1 Л1.2Л2. 1 Л2.2Л3. 1 Э1 Э2	Собеседование, тест, коллоквиум
4.4	Работа с учебной литературой, изучение тем «Трансплантация эмбрионов», "Оплодотворение яйцеклеток вне организма животного", "Особенности наследования при нерегулярных типах полового размножения". Подготовка к собеседованию, тестированию, коллоквиуму /Ср/	3	16	ОПК-4	ОПК-4 32 У2 В2		Л1.1 Л1.2Л2. 1 Л2.2Л3. 1 Э1 Э2	Собеседование, тест, коллоквиум
<b>Раздел 5. Генетическая инженерия</b>								
5.1	Получение трансгенных животных /Лек/	3	2	ОПК-4	ОПК-4 32	2	Л1.1 Л1.2Л2. 1 Л2.2Л3. 1 Э1 Э2	Собеседование, тест, коллоквиум
5.2	Получение химерных и трансгенных животных /Сем зан/	3	2	ОПК-4	ОПК-4 У2 В2	2	Л1.1 Л1.2Л2. 1 Л2.2Л3. 1 Э1 Э2	Собеседование, тест, коллоквиум
5.3	Работа с литературой, изучение тем «Трансгеноз, его основные этапы и особенности при получении различных видов трансгенных животных», "Создание разных типов трансгенных животных". Подготовка к собеседованию, тестированию, коллоквиуму. /Ср/	3	20	ОПК-4	ОПК-4 32 У2 В2		Л1.1 Л1.2Л2. 1 Л2.2Л3. 1 Э1 Э2	Собеседование, тест, коллоквиум
<b>Раздел 6. Биотехнология кормовых препаратов</b>								

6.1	Работа с литературой, изучение особенностей промышленного культивирования микроорганизмов, получение кормовых препаратов: получение кормовых белков. Производство незаменимых аминокислот, кормовых витаминных препаратов, кормовых липидов и ферментных препаратов. Подготовка к собеседованию, тестированию, коллоквиуму /Ср/	3	20	ОПК-4	ОПК-4 У2 В2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	Собеседование, тест, коллоквиум
<b>Раздел 7. Биоконверсия органических отходов</b>								
7.1	Ознакомление с мировым опытом биоконверсии навоза в биогаз. Изучение процессов деградации навоза и других органических отходов при их конверсии в биогаз, основных физических свойств биогаза и возможности его использования на производственные и бытовые нужды. Технология производства биогаза. Техно-экономические показатели биогазовых установок. Биоинженерные расчеты параметров биогазовых установок. Подготовка к собеседованию, тестированию, коллоквиуму /Ср/	3	10	ОПК-4	ОПК-4 32 У2 В2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	Собеседование, тест, коллоквиум
<b>Раздел 8. Биотехнология животных и биобезопасность</b>								
8.1	Понятие о биобезопасности. Биобезопасность в клеточных, тканевых и органогенных биотехнологиях. О генетическом риске и биобезопасности в биоинженерии и трансгенозе. Критерии, показатели и методы оценки генетически модифицированных организмов и получаемых из них продуктов на безопасность /Лек/	3	2	ОПК-4	ОПК-4 32	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	Собеседование
8.2	Работа с литературой, изучение путей преодоления отставания биотехнологии, биоинженерии и биобезопасности в России. Критерии, показатели и методы оценки генетически модифицированных организмов и получаемых из них продуктов на безопасность. Подготовка к собеседованию /Ср/	3	12,75	ОПК-4	ОПК-4 32 У2 В2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	Собеседование
8.3	Подготовка к экзамену /Экзамен/	3	9	ОПК-4	ООПК-4 32 У2 В2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	Экзаменационные материалы
8.4	Промежуточная аттестация /КРА/	3	0,25	ОПК-4	ОПК-4 32 У2 В2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	ФОС
8.5	Консультации /Конс/	3	2					

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### Вопросы к экзамену

#### Знать:

1. Биотехнология животных: предмет, цель и задачи, история развития.
2. Методы биотехнологии в животноводстве.
3. Норма овуляции и уровень суперовуляции. Факторы, влияющие на уровень суперовуляции.
4. Синхронизация охоты. Препараты, применяемые для синхронизации охоты. Методы синхронизации в зависимости от видовой принадлежности и применяемых препаратов.
5. Методы трансплантации эмбрионов животных.
6. Питательная среда. Требования, предъявляемые к питательным средам.
7. Оценка, селекция и отбор сперматозоидов.
8. Оценка, селекция и отбор фолликулов.
9. Оценка, селекция и отбор эмбрионов.
10. Культивирование гамет *in vitro*: методы и особенности.
11. Тест на оплодотворение гамет. Оплодотворенные и неоплодотворенные ооциты: характеристика, особенность и отличия. Значение метода оплодотворения гамет для животноводства, биологии и медицины.
12. Вымываемость эмбрионов: возраст и стадия развития извлеченных эмбрионов.
13. Криоконсервация гамет и эмбрионов животных: значение и перспективы.
14. Рекомбинантная ДНК: принципы конструирования.
15. Вектор и его свойства.
16. Векторы секвенирования.
17. Секвенирование ДНК: характеристика и методы.
18. Трансгенные животные: биологические особенности.
19. Клонированные животные: биологические особенности.
20. Химерные животные: методы получения.
21. Что такое безопасность и биобезопасность?
22. Критерии и показатели биобезопасности в биотехнологии биоинженерии.
23. Что такое биогаз и как он образуется?
24. Основные типы биогазовых установок и их назначение.
25. Основные требования к субстрату и условия образования биогаза.

#### Уметь:

1. Опишите биотехнологический резерв животных.
2. Охарактеризуйте этапы работ по биотехнологии воспроизводства животных.
3. Отбор самок-доноров и производителей для биотехнологических исследований. Опишите требования, предъявляемые к донорам и производителям при их ускоренном размножении.
4. Отбор самок-реципиентов для биотехнологических исследований. Опишите требования, предъявляемые к реципиентам при трансплантации эмбрионов. Подбор матерей: мать-донор и матери-реципиенты.
5. Суперовуляция доноров. Укажите препараты, используемые для суперовуляционной реакции в яичниках самок и опишите схемы их использования.
6. Охарактеризуйте взаимосвязь между гипоталамусом, гипофизом и яичниками при суперовулированном фолликулогенезе.
7. Опишите особенности осеменения самок-доноров.
8. Трансплантация эмбрионов в животноводстве: охарактеризуйте значение и перспективы.
9. Сравните преимущества и недостатки хирургического и нехирургического методов трансплантации эмбрионов животных.
10. Опишите этапы работ при нехирургическом методе трансплантации эмбрионов животных.
11. Охарактеризуйте взаимодействие между донорами, эмбрионами и реципиентами при трансплантации.
12. Опишите факторы, обеспечивающие успешное оплодотворение гамет *in vitro*. Методы регулирования пола.
13. Какие факторы и как влияют на качество трансплантируемых эмбрионов?
14. Обоснуйте физико-химические основы замораживания и оттаивания гамет и эмбрионов животных.
15. Охарактеризуйте повреждающие факторы при охлаждении и оттаивании гамет и эмбрионов.
16. Опишите особенности криоконсервации гамет и эмбрионов.
17. Банк эмбрионов: обоснуйте значение для животноводства, медицины и ветеринарии.
18. Рекомбинантная ДНК: охарактеризуйте значение и перспективы использования.
19. Этапы работ при создании рекомбинантных молекул. Опишите в хронологической последовательности.
20. Чужеродная ДНК: дайте характеристику и опишите методы получения.
21. Полимеразная цепная реакция. Опишите ее суть.
22. Трансгеноз: определите задачи, методы и значение.
23. Клонирование: опишите задачи, методы и значение.
24. Процессы деградации навоза и других органических отходов при их конверсии в биогаз. Сравните пригодность различных субстратов для производства биогаза.
25. Опишите основные факторы, влияющие на эффективность биогазовых установок.

#### Владеть:

1. Фрагмент ДНК имеет следующий состав: ... Ц-Г-Т-А-Ц-Г-А-А-Т-Г... Какой аминокислотный состав закодирован на

данном участке ДНК. Указать процессы репликации, транскрипции, трансляции.

2. Полипептидная цепочка имеет следующий состав: ... Ала – Про – Арг – Лиз – Фен... Каков генетический код данного полипептида.

3. Количество тиминовых оснований составляет 45%. Какова масса молекулы ДНК, если адениновых оснований в ней 645.

4. Проанализировать современные направления биотехнологии и заполнить таблицу

Название приема	Технология	Цель	Хозяйственное значение
-----------------	------------	------	------------------------

Генная инженерия

Хромосомная инженерия

Химерная инженерия

Клонирование

Искусственный мутагенез

5. Заполнить таблицу «Основные органоиды клетки и их функции».

Органоиды клетки	Основные особенности строения	Функции в клетке
------------------	-------------------------------	------------------

6. Определить эффективность двух режимов стерилизации жидких питательных сред для культивирования микроорганизмов.

Показатель	Вариант 1	Вариант 2
------------	-----------	-----------

1-й режим

Температура стерилизации, T1°C	120	118
--------------------------------	-----	-----

Время стерилизации, τ1, мин.	60	45
------------------------------	----	----

2-й режим

Температура стерилизации, T2°C	125	123
--------------------------------	-----	-----

Время стерилизации, τ2, мин.	30	20
------------------------------	----	----

7. Рассчитать количество полученного сырого кормового белка в результате гидролиза дрожжами рода Candida 2 т растительных отходов (отходы целлюлозной промышленности, солома, свекловичная меласса, картофельная мезга, барда спиртовых производств, отходы кондитерской и молочной промышленности) за 20 ч рабочего цикла при условии, что из 1 т отходов можно получить 200 кг кормовых дрожжей в сухой массе, содержащих 50% сырого белка.

8. Сделать оценку изображенных на фотографиях зародышей по пятибалльной системе.

9. Оцените субстраты для получения биогаза:

Показатель	Навоз крс	Помет птицы	Навоз свиньи
------------	-----------	-------------	--------------

Выход навоза, кг с гол. в сутки	55	0,2	3,5
---------------------------------	----	-----	-----

Выход биогаза, м3 с гол. в сутки	1,62	0,02	0,32
----------------------------------	------	------	------

Объем биогаза, м3 на 1 т сухого вещества навоза	300	600	500
---	-----	-----	-----

10. На основании анализа представленных данных, сделать вывод о зависимости качества спермы быков от количества ДНК в сперматозоидах. Дать теоретическое объяснение этому явлению.

Показатель	Група быков
------------	-------------

	1	2
--	---	---

Число подопытных животных	5	8
---------------------------	---	---

Число изученных сперматозоидов	400	720
--------------------------------	-----	-----

Содержание ДНК, усл.ед.	5,43	4,28
-------------------------	------	------

Объем эякулята, мл	1,44±0,17	1,42±0,093
--------------------	-----------	------------

Активность сперматозоидов, балл	8,1±0,06	7,9±0,10
---------------------------------	----------	----------

Концентрация сперматозоидов, млрд./мл	1,131±0,034	1,143±0,014
---------------------------------------	-------------	-------------

Активность после размораживания, балл	4,4±0,11	4,3±0,10
---------------------------------------	----------	----------

Оплодотворяющая способность спермы, %	56,4±0,90	33,9±0,95
---------------------------------------	-----------	-----------

11. Установить зависимость между месячным удоем и содержанием альбумина в сыворотке крови у красного скота.

Построить графики зависимости удоя от содержания общего белка, альбуминов и глобулинов. Выбрать наилучшие варианты тестов для прогнозирования молочной продуктивности.

Число коров в группе	Средний удои за месяц исследования, кг				Содержание МДБ и его фракций в сыворотке
	общий белок		белковые фракции		
	альбумин	глобулин			

10	120,8	7,72	2,94	4,78
----	-------	------	------	------

10	195,0	8,04	3,06	4,98
----	-------	------	------	------

20	310,4	8,07	3,16	4,91
----	-------	------	------	------

20	395,5	8,20	3,25	4,95
----	-------	------	------	------

17	487,0	8,23	3,27	4,96
----	-------	------	------	------

5	598,0	8,33	3,41	4,92
---	-------	------	------	------

12. Охарактеризовать динамику морфологического состава крови лошадей различных групп после физической нагрузки.

Сделать вывод о влиянии силы нагрузки на изменение этих показателей.

Вид соревнования	Голов в группе	До соревнования		После соревнования	
		Эритроциты, млн.	Гемоглобин, ед. Сали	Гематокрит, %	Эритроциты, млн.

Выездка	34	7,80	79,3	36,8	8,30	85,6	38,4
---------	----	------	------	------	------	------	------

Конкур	62	8,05	81,2	36,5	9,20	108,0	40,1
--------	----	------	------	------	------	-------	------

13. Охарактеризовать динамику морфологического состава крови лошадей различных групп после физической нагрузки.

Сделать вывод о влиянии силы нагрузки на изменение этих показателей.

Вид соревнования	Голов в группе	До соревнования		После соревнования	
		Эритроциты, млн.	Гемоглобин, ед. Сали	Гематокрит, %	Эритроциты, млн.

ед. Сали Гематокрит, %

Конкур	62	8,05	81,2	36,5	9,20	108,0	40,1
Троеборье	75	8,70	84,4	36,2	10,40	116,0	44,8

14. Изучить генетическую структуру популяций скота костромской породы по локусу  $\beta$ -Ig (бэтта-лактоглобулина).

Рассчитать частоту генов А и В. На основании расчетов сделать вывод: какой из генов (А или В) близок к элиминации?

Зона разведения	Популяция	Число коров				
		всего	в т.ч. с генотипами			
			АА	АВ		
Костромская	ГПЗ «Караваяево»	535	8	250	277	
	ГПЗ «Родина»	533	38	196	299	

15. Изучить генетическую структуру популяций скота костромской породы по локусу  $\beta$ -Ig (бэтта-лактоглобулина).

Определить встречаемость отдельных генотипов (АА, АВ, ВВ)

Зона разведения	Популяция	Число коров				
		всего	в т.ч. с генотипами			
			АА	АВ		
Костромская	ГПЗ «Караваяево»	535	8	250	277	
	ГПЗ «Родина»	533	38	196	299	

16. Изучить генетическую структуру популяций скота костромской породы по локусу  $\beta$ -Ig (бэтта-лактоглобулина).

Определить встречаемость гомозигот (гол. и %).

Зона разведения	Популяция	Число коров				
		всего	в т.ч. с генотипами			
			АА	АВ		
Костромская	ГПЗ «Караваяево»	535	8	250	277	
	ГПЗ «Родина»	533	38	196	299	

17. Изучить генетическую структуру популяций скота костромской породы по локусу  $\beta$ -Ig (бэтта-лактоглобулина).

Определить встречаемость гетерозигот (гол. и %).

Зона разведения	Популяция	Число коров				
		всего	в т.ч. с генотипами			
			АА	АВ		
Костромская	ГПЗ «Караваяево»	535	8	250	277	
	ГПЗ «Родина»	533	38	196	299	

18. Построить графики зависимости вывода цыплят от уровня гетерогенности кур по В-системе групп крови. Сделать соответствующие выводы.

Уровень гетерогенности, %	Число		Вылупившихся цыплят
	Оплодотворенных яиц		
0	148	85	
50	643	436	
75	162	122	
100	104	77	

19. Построить графики зависимости выживаемости цыплят от уровня гетерогенности кур по В-системе групп крови.

Сделать соответствующие выводы.

Уровень гетерогенности, %	Число		Выживаемость в 9 недель	
	Оплодотворенных яиц		Вылупившихся цыплят	голов %
0	148	85	38	
50	643	436	228	
75	162	122	73	
100	104	77	49	

20. Определить эффективность трансплантации эмбрионов в зависимости от времени, прошедшего от извлечения до замораживания. Результаты изобразить графически.

Продолжительность периода от извлечения до замораживания, ч	Число эмбрионов	
	пересаженных	прижившихся
3	119	79
4	166	93
5	114	57
7	102	45
9	28	13

21. Рассчитать количество активированных и разрушенных ооцитов (в %) при различном количестве электрических импульсов, используемых в качестве стимуляторов развития клонированных клеток. Выбрать оптимальный режим активации.

Число импульсов	Число ооцитов		Число активированных ооцитов	Разрушено
1	18	2	1	
2	12	3	1	
3	14	5	1	
4	17	8	1	
5	25	18	1	
6	32	25	2	

22. Определить число активировавшихся к делению клонированных клеток в зависимости от происхождения цитопластов. Сделать вывод об эффективности использования различных видов цитопластов для клонирования.

№ п/п	Цитопласт	Число импульсов обработанных	Число клеток активировавшихся
1	Бластомеры 2-клеточных эмбрионов	1	50 50
2	Энуклеированная яйцеклетка	1	150 0
	2	150	15
	3	135	116

23. Определить число активировавшихся к делению клонированных клеток в зависимости от происхождения цитопластов. Сделать вывод об эффективности использования различных видов цитопластов для клонирования.

№ п/п	Цитопласт	Число импульсов обработанных	Число клеток активировавшихся
1	Бластомеры 2-клеточных эмбрионов	1	50 50
2	Энуклеированная зигота	1	70 56

24. Установить влияние диаметра иглы, используемой для микроинъекций, на жизнеспособность трансгенных зигот.

Диаметр иглы, мкм	Число зигот	Вышло бластоцист из блестящей оболочки
всего	перенесло инъекцию	дробилось
Контроль (без инъекции)	150	-
2-3	192	189
8-12	186	151
		128
		73
		48

25. Охарактеризовать влияние различных способов микроинъекций генно-инженерных конструкций на жизнеспособность трансгенных зигот.

Способ микроинъекции	Число реципиентов		Трансплантировано эмбрионов	
	всего	беременных	всего	прижилось
Без инъекции (контроль)	11	6	128	72
В перивителлиновое пространство	8	1	4	90
В цитоплазму	8	1	92	14

Фонд оценочных средств представлен в приложении к рабочей программе.

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

### 6.1 Перечень программного обеспечения

В использовании специализированного программного обеспечения нет необходимости

### 6.2 Перечень информационных справочных систем

ЭБС "Земля знаний"

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер ауд.	Назначение	Оборудование и ПО	Вид занятия
3213	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	столы ученические – 12 шт., стол преподавателя – 1 шт., стулья – 28 шт., стол лабораторный -3 шт., проектор – 1 шт., монитор+системный блок - 1 шт., доска меловая -1 шт.	
3211	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	столы ученические – 20 шт., стол преподавателя – 1 шт., стулья – 32 шт., проектор – 1 шт., экран – 1 шт.; компьютер – 11 шт.	

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Рекомендуемая литература

#### 8.1.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	С.А. Акимова, Г.М. Фирсов	Биотехнология: учебное пособие	Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2018
Л1.2		Биотехнология в животноводстве : учебное пособие	Санкт-Петербург : Лань, 2020
<b>8.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Ермаков, В.В.	Вирусология и биотехнология (Вирусология): методические указания	Самара : СамГАУ, 2019
Л2.2	Г. М. Фирсов, С. А. Акимова	Вирусология и биотехнология : учебное пособие	Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2015
Л2.3	С. Н. Хохрин	Биотехнология кормления свиней : учебное пособие	- Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2015.
<b>8.1.3. Материалы, разработанные ППС кафедры</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Н. А. Чалова	Биотехнология животных: электронное учебное пособие	Кемеровский ГСХИ, 2017
<b>8.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	ЭБС "Лань"		
Э2	ЭБС "Земля знаний"		

### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- Биотехнология животных: электронное учебное пособие [Электронный ресурс] / автор-сост. Н.А. Чалова, Кемеровский ГСХИ. - Кемерово, 2017. - 160 с.
- методические рекомендации по изучению дисциплины и выполнению самостоятельной работы

