

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины  
Кафедра «Разведение, генетика, биология и водные биоресурсы»

СОГЛАСОВАНО  
Директор института  
Федотова А. С.  
«25» марта 2025 г

УТВЕРЖДАЮ  
Ректор  
Пыжикова Н. И.  
«28» марта 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ЭМБРИОИНЖЕНЕРИЯ**

ФГОС ВО

Направление 36.03.02 «Зоотехния»

Направленность (профиль): **«Цифровое животноводство»**

Курс **3**  
Семестр **5**  
Форма обучения: **заочная**  
Квалификация выпускника: **Бакалавр**

Красноярск 2025



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ  
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.  
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

Составители: Алексеева Е.А., к.с.-х.н., доцент

«21» марта 2025г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 36.03.02 – Зоотехния, профессионального N1034н от 21 декабря 2015 г. «Селекционер по племенному животноводству»)

Программа обсуждена на заседании кафедры  
протокол № 9 от «21» марта 2025 г.

Зав. кафедрой Четвертакова Е.В., д.с.-х.н., профессор

«21» марта 2025 г.

### **Лист согласования рабочей программы**

Программа принята методической комиссией института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины,  
протокол № 7 «21» марта 2025 г.

Председатель методической комиссии  
Турицына Е.Г., д.вет.н., профессор

«25» марта 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки 36.03.02 «Зоотехния»  
Четвертакова Е.В., д.с.-х.н., профессор

«25» марта 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки 36.03.02 «Зоотехния»  
Лефлер Т.Ф., д.с.-х.н., профессор

«25» марта 2025 «21» марта 2025г.

г.

## Оглавление

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	<b>4</b>
<b>1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	<b>4</b>
<b>2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	<b>4</b>
<b>3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>6</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>7</b>
4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины .....	7
4.2. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
4.3. ЛЕКЦИОННЫЕ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	8
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	9
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ .....	9
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</i> .....	10
<b>5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ</b> .....	<b>11</b>
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>12</b>
6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ (ТАБЛИЦА 9).....	12
6.2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ – СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»).....	12
<b>7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ</b> .....	<b>16</b>
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>16</b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>16</b>
<b>ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД</b> .....	<b>18</b>

## **Аннотация**

Дисциплина «Эмбриоинженерия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 36.03.02 «Зоотехния». Дисциплина реализуется в институте прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины кафедрой «Разведение, генетика, биология и водные биоресурсы».

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника:

- ПК-1 Способен выводить, совершенствовать и сохранять породы, типы, линии животных

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с комплексной оценкой и воспроизводством животных, повышением уровня генетического потенциала путем манипуляций с эмбрионами, а также применением хромосомной, генетической и клеточной инженерии в сохранении малочисленных и исчезающих пород животных.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования и промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (6 часов), лабораторные (8 часов) занятия, самостоятельная работа студента (126 часов) и зачет с оценкой (4 часа).

### **1. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Эмбриоинженерия» включена в ОПОП, в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули).

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Эмбриоинженерия» являются «Генетика и биометрия», «Биотехника воспроизводства с основами акушерства», «Генофонд животных», «Физиология животных».

Дисциплина «Эмбриоинженерия» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Генетические основы селекции и воспроизводства животных и птиц», «Биотехнология».

Особенностью дисциплины является комплексное формирование представлений о новых и новейших методах воспроизводства сохранении малочисленных и исчезающих пород животных.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

### **2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**Цель дисциплины «Эмбриоинженерия»** - ознакомить с комплексной оценкой и воспроизводством животных, повышением уровня генетического потенциала путем манипуляций с эмбрионами, а также применением хромосомной, генетической и клеточной инженерии в сохранении малочисленных и исчезающих пород животных.

**Задачи** изучения дисциплины:

- комплексной оценкой животных с точки зрения воспроизводства;
- познакомить студентов с современными методами в улучшении племенных, воспроизводительных и продуктивных качеств животных и сохранении малочисленных и исчезающих пород животных;

- изучить новейшие биотехнологические методы в селекции животных;
- дать понятие о молекулярно-генетических аспектах эмбриотрансплантации, эмбриокультуры и эмбриоинженерии.

Таблица 1

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p><b>ПК-1</b> Способен выводить, совершенствовать и сохранять породы, типы, линии животных</p>	<p><b>ПК-1.1</b> Знает генетику животных разных видов, онтогенез животных, понятия о породе и отборе животных, продуктивность разных видов животных: молочную, мясную, шерстную, смушковую, шубную, рабочую, яичную, влияние факторов окружающей среды на животных, методы разведения</p>	<p><b>Знать:</b> комплексную оценкой животных с точки зрения воспроизводства, генетику животных разных видов, понятия о породе и отборе животных, продуктивность разных видов животных</p>
	<p><b>ПК-1.2</b> Умеет обосновывать цель, методы разведения, технологию воспроизводства, формирование структуры и численность стада животных в плане селекционно-племенной работы в организации для выведения, совершенствования и сохранения пород, типов и линий, контролировать условия выращивания, содержания, воспроизводства и кормления племенных животных</p>	<p><b>Уметь:</b> применять современные методы в улучшении племенных, воспроизводительных и продуктивных качеств животных и сохранении малочисленных и исчезающих пород животных, обосновывать цель, методы разведения, технологию воспроизводства, формирование структуры и численность стада животных в плане селекционно-племенной работы в организации для выведения, совершенствования и сохранения пород, типов и линий, контролировать условия выращивания, содержания, воспроизводства и кормления племенных животных</p>
	<p><b>ПК-1.3</b> Владеет организацией работы работников по ведению первичного зоотехнического и племенного учета, проведения отбора и оценки племенных животных: по происхождению (родословные), по конституции и экстерьеру,</p>	<p><b>Владеть:</b> молекулярно-генетическими методами эмбриотрансплантации, эмбриокультуры и эмбриоинженерии, организацией работы работников по ведению первичного зоотехнического и племенного учета, проведения отбора и оценки племенных животных: по происхождению (родословные), по конституции и экстерьеру, по продуктивности, по технологическим признакам, по качеству потомства, производителей и маток по препотентности</p>

	по продуктивности, по технологическим признакам, по качеству потомства, производителей и маток по препотентности	
ПК-2 Способен проводить комплексную оценку (бонитировку) племенных животных	<b>ПК-2.1 Знает</b> экстерьер животных разных видов, направлений продуктивности, типы конституций, методы отбора и подбора по комплексу, стандарты по продуктивным и воспроизводительным качествам животных, правила и условия определение комплексной оценки племенных животных	<b>Знать:</b> способы комплексной оценки животных с точки зрения воспроизводства, экстерьер животных разных видов, направлений продуктивности, типы конституций, методы отбора и подбора по комплексу, стандарты по продуктивным и воспроизводительным качествам животных, правила и условия определение комплексной оценки племенных животных
	<b>ПК-2.2 Умеет</b> оценивать экстерьер и конституцию животных, брать инструментальные промеры, оценивать животных по продуктивным и воспроизводительным качествам, происхождению и качеством потомков, сравнивать данные бонитировки со стандартом	<b>Уметь:</b> применять новейшие биотехнологические методы в селекции животных, оценивать экстерьер и конституцию животных, брать инструментальные промеры, оценивать животных по продуктивным и воспроизводительным качествам, происхождению и качеством потомков, сравнивать данные бонитировки со стандартом
	<b>ПК-2.3 Владеет</b> организацией подготовки документов и оборудования для бонитировки животных, оценкой экстерьера и конституции животных, инструментальным измерением животных, определением класса бонитировки животных	<b>Владеть:</b> новейшими биотехнологическими методами в селекции животных, организацией подготовки документов и оборудования для бонитировки животных, оценкой экстерьера и конституции животных, инструментальным измерением животных, определением класса бонитировки животных

### 3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часа), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

## Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			№ 6	№
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	
<b>Контактная работа</b>	<b>0,44</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	
в том числе:				
лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме		6/4	6/4	
лабораторные работы (ЛР) / в том числе в интерактивной форме		8/8	8/8	
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>3,56</b>	<b>126</b>	<b>126</b>	
в том числе:				
подготовка конспекта и загрузка его на платформу LMS Moodle		94	94	
самоподготовка к текущему контролю успеваемости в виде самотестирования на платформе LMS Moodle		32	32	
<b>Подготовка к зачету с оценкой</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
<b>Вид контроля:</b>			зачет с оценкой	

## 4. Структура и содержание дисциплины

## 4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

## Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	
<b>Модуль 1 Эмбрионинженерия</b>				
Модульная единица 1.1 Развитие организма	70	2	4	62
Модульная единица 1.2 Вспомогательные репродуктивные технологии	72	4	4	64
<b>Подготовка к зачету с оценкой</b>	<b>4</b>			
<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>126</b>

## 4.2. Содержание модулей дисциплины

## Модуль 1 Эмбрионинженерия

## Модульная единица 1.1 Развитие организма

Эмбрионинженерия: предмет, методы и задачи. Цели и задачи эмбрионинженерии. Лабораторные животные, как объект исследования. Сельскохозяйственные животные, как объект исследования. Правила работы с животными. Биотехнологические основы повышения воспроизводства. Использование в селекции животных и птицы достижений генетики и биотехнологии. Физиологические основы регуляции репродуктивной функции самок с.-х. животных. Развитие половых клеток и оплодотворение. Физиологические

основы воспроизводства животных и птицы. Контроллинг воспроизводства стада. Гормональная регуляция половых циклов маток. Типы яйцеклеток. Способы питания ооцитов. Биология развития. Дробление. Гастрюляция. Формирование первичных органов (первичный органогенез). Дефинитивный органогенез. Дифференциация и интеграция в развитии. Развитие внезародышевых органов. Генетика развития. Экспрессия генов. Общие свойства генетического кода. Гены, контролирующие созревание гамет и процессы оплодотворения. Контактное взаимодействие гамет. Молекулярно-генетические аспекты «блока полиспермии». Функции и роль в процессе оплодотворения генов «отцовского эффекта»: *spe-9*, *spe-11*, *spe-38*, *spe-41/trp-3*, *spe-13*, *spe-36* и *fer-14*. Гены «материнского эффекта» и их роль в обеспечении контроля делений созревания и начальных этапов развития зародыша. Нох-гены и их роль в сегментации тела. Генетические механизмы поляризации яйцеклеток. Общая характеристика ключевых сигнальных каскадов, управляющих становлением осей полярности в раннем эмбриогенезе. Генетический контроль становления осей полярности у зародышей разных групп организмов. Становление переднезадней оси. Становление дорсовентральной оси. Формирование билатеральной симметрии. Нох-гены и их роль в сегментации тела. Молекулярно-генетические механизмы формирования эктодермы, мезодермы и энтодермы. Эпигенетическое перепрограммирование в процессе развития. Механизмы эпигенетической регуляции. Гены, регулирующие метилирование ДНК и модификацию гистонов. Эпигенетический контроль инактивации X хромосомы. Гены *Polcomb*-группы и их роль в эпигенетической регуляции развития. Патологии развития и генетические механизмы их возникновения.

**Модульная единица 1.2 Вспомогательные репродуктивные технологии.**

Реализация информации, записанной в геноме. Клонирование фрагментов ДНК. Секвенирование геномов. Картирование генома. Вспомогательные репродуктивные технологии. Сексированное семя и эмбрионы. Гибридная технология. Гибридизация животных клеток Трансплантация эмбрионов. Технология получения эмбрионов крупного рогатого скота. Отбор доноров. Гормональная регуляция полового цикла коровы. Осеменение коров-доноров. Извлечение и оценка эмбрионов. Кратковременное культивирование и хранение эмбрионов. Питательные культуральные среды. Системы для культивирования клеток. Оценка эмбрионов. Пересадка эмбрионов реципиентам. Криоконсервация эмбрионов. Влияние трансплантации эмбрионов на генетический прогресс популяции. Технология экстракорпорального созревания ооцитов и культивирования эмбрионов. Клонирование животных. Трансгенные животные. Основные методы создания трансгенных животных. Эмбриональные стволовые клетки. Создание трансгенных животных с выключенными генами - генный таргетинг. Использование трансгенных животных сегодня. Перспективные возможности использования трансгенных животных. Биоинженерные методы сохранения генофонда животных

**4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия**

Таблица 4

**Содержание лекционного курса**

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Модуль 1 Эмбрионинженерия</b>			
	Модульная единица 1.1 Развитие организма	Лекция 1. Эмбрионинженерия: предмет, методы и задачи / Сиквейн	тест	2/2
	Модульная единица 1.2	Лекция 2-3. Вспомогательные репродуктивные технологии /	тестирование	4/2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Вспомогательные репродуктивные технологии	Визуализация		
	<b>ИТОГО</b>			4

#### 4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

##### Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Модуль 1 Эмбрионинженерия</b>		тестирование	
	Модульная единица 1.1 Развитие организма	Занятие 1-2. Основные закономерности и фазы доимплантационного развития эмбрионов. Методы получения из половых путей самки эмбрионов доимплантационных стадий / научный эксперимент	тестирование	4/4
	Модульная единица 1.2 Вспомогательные репродуктивные технологии	Занятие 2-3. Современные технологии молекулярно-генетических исследований / мастер класс	тестирование	4/4
	<b>ИТОГО</b>			8

#### 4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности вести научно-исследовательскую работу, а также для систематического изучения дисциплины. Самостоятельная работа студентов направлена на решение следующих задач:

- развитие логического мышления, формирования навыков создания научных работ, ведения научных дискуссий;
- развитие навыков работы с разноплановыми источниками;
- осуществление эффективного поиска информации и критики источников;
- получение, обработка и сохранение источников информации;
- формирование и аргументированное отстаивание собственной позиций по различным проблемам.

Результатами самостоятельной работы являются конспекты по темам и их обсуждение на практических занятиях. Студенты выполняют задания, самостоятельно обращаясь к учебной, справочной. Проверка выполнения заданий осуществляется на практических занятиях с помощью тестирования.

**4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний**

Таблица 6

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний**

<b>№п/п</b>	<b>№ модуля и модульной единицы</b>	<b>Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и виды самоподготовки к текущему контролю знаний</b>	<b>Кол-во часов</b>
<b>Модуль 1 Эмбрионгения</b>			
1	Модульная единица 1.1 Развитие организма	1. Подготовка конспекта «Экспрессия генов» и загрузка его на платформу LMS Moodle	4
		2. Подготовка конспекта «Общие свойства генетического кода» и загрузка его на платформу LMS Moodle	6
		3. Подготовка конспекта «Нох-гены и их роль в сегментации тела» и загрузка его на платформу LMS Moodle	6
		4. Подготовка конспекта «Физиологические основы регуляции репродуктивной функции самок с.-х. животных» и загрузка его на платформу LMS Moodle	6
		5. Подготовка конспекта «Развитие половых клеток и оплодотворение» и загрузка его на платформу LMS Moodle	6
		6. Подготовка конспекта «Генетика развития» и загрузка его на платформу LMS Moodle	6
		7. Подготовка конспекта «Функции и роль в процессе оплодотворения генов «отцовского эффекта»: <i>spe-9</i> , <i>spe-11</i> , <i>spe-38</i> , <i>spe-41/trp-3</i> , <i>spe-13</i> , <i>spe-36</i> и <i>fer-14</i> » и загрузка его на платформу LMS Moodle	6
		8. Подготовка конспекта «Гены «материнского эффекта» и их роль в обеспечении контроля делений созревания и начальных этапов развития зародыша» и загрузка его на платформу LMS Moodle	6
		9. самоподготовка к текущему контролю успеваемости в виде самотестирование на платформе LMS Moodle	16
2	Модульная единица 1.2 Вспомогательные репродуктивные технологии	10. Подготовка конспекта «Питательные культуральные среды» и загрузка его на платформу LMS Moodle	4
		11. Подготовка конспекта «Системы для	4

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и виды самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
		культивирования клеток» и загрузка его на платформу LMS Moodle	
		12. Подготовка конспекта «Реализация информации, записанной в геноме» и загрузка его на платформу LMS Moodle	4
		13. Подготовка конспекта «Клонирование фрагментов ДНК» и загрузка его на платформу LMS Moodle	4
		14. Подготовка конспекта «Секвенирование геномов» и загрузка его на платформу LMS Moodle	4
		15. Подготовка конспекта «Секвенирование де ново» и загрузка его на платформу LMS Moodle	4
		16. Подготовка конспекта «Картирование генома» и загрузка его на платформу LMS Moodle	4
		17. Подготовка конспекта «Трансплантация эмбрионов» и загрузка его на платформу LMS Moodle	4
		18. Подготовка конспекта «Гибридная технология. Гибридизация животных клеток» и загрузка его на платформу LMS Moodle	4
		19. Подготовка конспекта «Клонирование» и загрузка его на платформу LMS Moodle	4
		20. Подготовка конспекта «Трансгенные животные» и загрузка его на платформу LMS Moodle	4
		21. Подготовка конспекта «Биоинженерные методы сохранения генофонда животных» и загрузка его на платформу LMS Moodle	4
		22. самоподготовка к текущему контролю успеваемости в виде самотестирования на платформе LMS Moodle	16
<b>ВСЕГО</b>			<b>126</b>

## 5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

**Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов**

Компетенции	Лекции	ЛЗ/ПЗ/С	СРС	Другие виды	Вид контроля
ПК-1 Способен выводить, совершенствовать и сохранять породы, типы, линии животных	1	1-4	1-24		тестирование

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9)

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. Электронная библиотека Web-Ирбис 64+ – <http://212.41.20.10:8080/cgi-bin/irbis64rplus/cgiirbis64ft.exe?C21COM=F&I21DBN=IBISFULLTEXT&P21DBN=IBIS&Z21ID=&S21CNR=5>
2. Электронная библиотечная система «Лань» – <http://e.lanbook.com>
3. Научная eLIBRARY.RU – <http://elibrary.ru>
4. Электронная библиотечная система «AgriLib» – <http://ebs.rgazu.ru/>
5. Электронная библиотечная система «Юрайт» – <http://www.biblio-online.ru/>
6. База данных по национальному генофонду сельскохозяйственных животных. [Электронный ресурс]. URL / <http://www.vniiplem.ru/grpzh/>
7. Каталог быков-производителей молочных и мясных пород. [Электронный ресурс]. URL / <http://www.vniiplem.ru/katalog-bikov-proizvoditeley/>
8. База генетических данных быков-производителей. [Электронный ресурс]. URL / <http://www.vniiplem.ru/baza-geneticheskikh-dannyh-bykov-proizvoditelej/>
9. База данных быков-производителей. [Электронный ресурс]. URL / <https://быки.рф/general/general/page>
10. База родословных собак. [Электронный ресурс]. URL / <https://breedbase.ru/base/>
11. База данных геномов, включая последовательности, карты, хромосомы, сборки и аннотации. [Электронный ресурс]. URL / <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genome/>
12. Поисковая система ENTREZ для нуклеотидных и аминокислотных последовательностей, библиографии (PubMed), полных геномов (Genomes), а также трехмерных структур белков (MMDB) создана и поддерживается NCBI. [Электронный ресурс]. URL / <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Genbank/GenbankOverview.html>

#### Информационно-справочные системы:

1. <http://www.ias-stat.ru> - Информационно – аналитическая система «Статистика» (Договор «1-2-2016/55 от 19.10.2016, Договор «1-2-2017 от 20.10.2017)
2. <http://www.consultant.ru> - справочно-правовая система КонсультантПлюс (Договор №20059900202 об информационной поддержке)

### 6.3. Программное обеспечение

1. Windows Russian Upgrade Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008 15;
2. Office 2007 Russian OpenLicensePack Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008;
3. Офисный пакет LibreOffice 6.2.1 - Бесплатно распространяемое ПО;

4. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition на 1000 пользователей на 2 года (Educational License) Лицензия 1800-191210-144044- 563-2513 с 10.12.2022 до 17.12.2021;
5. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах - Лицензионный договор №158 от 03.04.2022 «Антиплагиат ВУЗ»;
6. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) - Бесплатно распространяемое ПО;
7. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия) - Договор сотрудничества.
8. Яндекс (Браузер / Диск) - Бесплатно распространяемое ПО.

Таблица 9

**КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ**

Кафедра «Разведение, генетика, биология и водные биоресурсы»

Направление подготовки **36.03.02** -«**Зоотехния**»

Дисциплина: «Эмбриоинженерия»

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					печ.	электр	библ.	каф.		
Лекции, лабораторные, СРС	Эмбриология млекопитающих	Е. В. Горшкова, Е. Е. Адельгейм, С. И. Башина	Брянск : Брянский ГАУ, 2022. — 36 с.	2022		+				URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/304760">https://e.lanbook.com/book/304760</a>
Лекции, лабораторные, СРС	Физиология и биотехника размножения животных.	Г. П. Дюльгер	1-е изд. – СПб : Лань, 2018. - 236 с.	2018		+				<a href="https://e.lanbook.com/book/107292">https://e.lanbook.com/book/107292</a>
Лекции, лабораторные, СРС	Современные технологии воспроизводства и содержания сельскохозяйственных животных	В.П. Плотников, В.В. Саломатин	Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2018. – 140 с.	2018		+				<a href="https://e.lanbook.com/book/112343">https://e.lanbook.com/book/112343</a>
Лекции, лабораторные, СРС	Биология размножения	С. П. Перерядкина, М. А. Ушаков, К. А. Баканова.	Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2016. — 88 с.	2016		+				<a href="https://e.lanbook.com/book/100802">https://e.lanbook.com/book/100802</a>
Лекции, лабораторные, СРС	Управление воспроизводством стада в молочном скотоводстве	В. Ю. Лобков	Ярославль : Ярославская ГСХА, 2015. — 194 с.	2015		+				<a href="https://e.lanbook.com/book/131362">https://e.lanbook.com/book/131362</a>

Лекции, лабораторные, СРС	Биологические и генетические закономерности индивидуального роста и развития животных	В. Г. Кахикало, Н. Г. Фенченко, Н. И. Хайруллина, О. В. Назарченко	Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 132 с	2016		+					<a href="https://e.lanbook.com/book/87579">https://e.lanbook.com/book/87579</a>
---------------------------	---	--	---------------------------------------	------	--	---	--	--	--	--	---

Директор Научной библиотеки

## **7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций**

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы в форме тестирования.

Промежуточная аттестация по результатам семестра по дисциплине проходит в форме зачета с оценкой.

В фонде оценочных средств по дисциплине «Эмбриоинженерия», детально прописаны критерии выставления оценок по текущей и промежуточной аттестации.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения лекций по дисциплине «Эмбриоинженерия» необходима аудитория оснащенная мультимедийным проектором или телевизором. Лабораторные работы проводятся в специализированной лаборатории, оборудованной лабораторной посудой и химическими реактивами, вытяжным шкафом, микроскопами. Для проверки СРС требуются компьютеры с доступом в Интернет.

## **9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

### **9.1. Методические рекомендации по дисциплине для обучающихся**

Лабораторные занятия проводятся с целью выработки навыков в решении лабораторных задач. Главным содержанием лабораторных занятий является активная работа каждого студента. На лабораторных занятиях студенты участвуют в обсуждении учебных вопросов.

Продолжительность - не менее двух академических часов. Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Формы организации студентов на лабораторных занятиях: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме организации занятий все студенты выполняют одновременно одну и ту же работу. При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется группами по 2-5 человек. При индивидуальной форме организации занятий каждый студент выполняет индивидуальное задание.

Оценки за выполнение лабораторных работ и практических занятий выставляются по модульно-рейтинговой системе и учитывается как показатель текущей успеваемости студентов.

*Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов.* Студенту необходимо найти соответствующие источники информации и осуществить подготовку учебного материала в рамках поставленных целей и задач. Результат освоения СРС контролируется преподавателем, ведущим дисциплину, по критериям и формам контроля, отраженным в рейтинг-плане.

*Советы по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины.* Студенты должны готовить все вопросы тематического плана и обязаны уметь давать определения основным категориям, которыми оперирует данная дисциплина.

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины: повторение теоретического материала – 20-30 минут; изучение теоретического материала – 1 час в неделю; подготовка к лабораторному занятию – 1 час.

Тогда общие затраты времени на освоение курса студентами составят около 2,5 часов в неделю.

При изучении дисциплины следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на лекциях. Для его качественного усвоения рекомендуется

разобрать рассмотренные примеры (10-15 минут); в течение недели выбрать время для работы с литературой (1 час).

Рекомендуется использовать методические указания и материалы по курсу, а также электронные пособия, имеющиеся на сервере института ПБиВМ.

Теоретический и практический материал становится более понятным, когда дополнительно к лабораторным работам изучается дополнительная литература по дисциплине.

*Советы по подготовке к зачету.* При подготовке к зачету по данной дисциплине студент должен продемонстрировать глубокие, систематизированные знания. При этом недостаточно иметь общее представление о категориях и проблемах изучаемой дисциплины. Необходимо владеть материалом по соответствующей теме, т.е. знать определения основных понятий и категорий; уметь изложить существующие в науке точки зрения по дискуссионным вопросам; перечислить фамилии ученых, занимающихся данной проблемой.

Критериями при выставлении баллов являются правильность ответов на вопросы, полнота ответа, умение связывать теорию с практикой, приведение примеров, культура речи. Это значит, что преподаватель оценивает, как знания, так и форму изложения их студентом.

## **9.2. Методические рекомендации по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
  - 1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
  - 1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
  - 1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
  - 2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
  - 3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Категории студентов	Формы
С нарушение слуха	<ul style="list-style-type: none"><li>• в печатной форме;</li><li>• в форме электронного документа;</li></ul>
С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none"><li>• в печатной форме увеличенных шрифтом;</li><li>• в форме электронного документа;</li><li>• в форме аудиофайла;</li></ul>
С нарушением опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none"><li>• в печатной форме;</li><li>• в форме электронного документа;</li><li>• в форме аудиофайла.</li></ul>

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

**Программу разработала:**

Алексеева Е.А., к.с.-х.н., доцент

(подпись)

## **РЕЦЕНЗИЯ**

**на рабочую программу по дисциплине  
«ЭМБРИОИНЖЕНЕРИЯ»  
для студентов института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины,  
разработанную доцентом федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Красноярский государственный аграрный университет»  
Алексеевой Еленой Александровной**

Рабочая программа по дисциплине «Эмбриоинженерия» предназначена для подготовки студентов по направлению **36.03.02 «Зоотехния»**, направленность (профиль) **«Цифровое животноводство»**.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с комплексной оценкой и воспроизводством животных, повышением уровня генетического потенциала путем манипуляций с эмбрионами, а также применением хромосомной, генетической и клеточной инженерии в сохранении малочисленных и исчезающих пород животных. Преподавание дисциплины предусматривает формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования и промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой.

Трудоемкость дисциплины и содержание рабочей программы разбито по модульным единицам, которыми должны овладеть студенты в результате освоения дисциплины. Учитывается максимальная нагрузка и часы на лабораторные занятия. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины, критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций, материально-техническое обеспечение дисциплины, методические рекомендации по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья способствуют планомерному и качественному освоению всех дидактических единиц, установленными в качестве целей и задач рабочей программы.

Учебный материал изложен последовательно и соответствует Государственным требованиям к минимуму содержания и уровню подготовки выпускника по направлению **36.03.02 «Зоотехния»**.

Таким образом, данная рабочая программа может быть рекомендована для планирования работы в высшем профессиональном учебном заведении по направлению **36.03.02 «Зоотехния»**, направленность (профиль) **«Цифровое животноводство»**.

Рецензент:  
Начальник лабораторного блока  
ОАО «Красноярскагроплем»,  
к.б.н.



Е.А. Денисенко