

Документ подписан простой электронной подписью

1

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 16.06.2024 10:58:13

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fbeb23726a1609b644b73489861b6255891f388f013a1351f6e

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Я. ГОРИНА»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан технологического факультета

  
« 18 » мая 2024 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Генная инженерия**

Направление подготовки: 36.03.02 Зоотехния

Направленность (профиль): IT в животноводстве

Квалификация: бакалавр

Год начала подготовки: 2024

Майский, 2024

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 22.09.2017 г. № 972;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 06.04.2021 г., № 245;
- профессионального стандарта 13.020 «Селекционер по племенному животноводству», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21.12.2015 г. № 1034н.
- профессионального стандарта 13.013 «Специалист по зоотехнии», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 14.07.2020 г. № 423н.

**Составители:** кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общей и частной зоотехнии Трубочанинова Наталья Савельевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры общей и частной зоотехнии Зимовина Лилия Валерьевна.

**Рассмотрена** на заседании выпускающей кафедры общей и частной зоотехнии «\_\_17\_\_»\_\_мая\_\_\_\_\_2024 г., протокол №\_\_15\_\_

Зав. кафедрой  Татьянаничева О.Е.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы  Ястребова О.Н.

## I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1. Цель дисциплины:** изучить теоретические основы генной инженерии, перспективы, проблемы и достижения современной генной инженерии в животноводстве и возможности использования ее методов для ускорения селекционного процесса, выведения, совершенствования и сохранения пород, типов, линий животных.

### 1.2. Задачи:

- изучить закономерности биотехнологических процессов и управления ими;
- освоить теоретические основы конструирования, клонирования и экспрессии генетического материала в бактериальных и эукариотических клетках, а также создания организмов с новой генетической программой;
- изучить методы клеточной и генетической инженерии

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОПОП)

### 2.1. Цикл (раздел) ОПОП, к которому относится дисциплина

Дисциплина Генная инженерия относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений к дисциплинам (модулям) по выбору (ДВ.5) (Б1.В.ДВ.01.01.ДВ.02.02) основной профессиональной образовательной программы.

### 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

<b>Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)</b>	Б1.О.11 Биохимия
	Б1.О.19 Микробиология
	Б1.О.20 Генетика животных
	Б1.О.24 Разведение животных
<b>Требования к предварительной подготовке обучающихся</b>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие базовые сведения по цитологии, биохимии;</li> <li>- молекулярные основы наследственности и изменчивости;</li> <li>- генетические основы онтогенеза у различных видов с.-х. животных;</li> <li>- роль наследственности в возникновении и распространении аномалий и возможных путях их профилактики;</li> <li>- основные достижения в области генетики различных видов с.-х. животных;</li> <li>- приемы селекции по основным генетическим маркерам у различных видов с.-х. животных;</li> <li>- элементарные модели опытов</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать фенотип и генотип животных;</li> <li>- устанавливать тип взаимодействия генов у различных видов с.-х. животных;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять тип наследования признаков у животных, частоту аллелей и маркирующего гена в популяциях;</li> <li>- проводить анализ наследственных аномалий и использовать методы биометрии для обработки экспериментальных и статистических данных;</li> <li>- организовывать и планировать исследования.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными методами анализа наследования генетических аномалий различных видов с.-х. животных;</li> <li>- основными анализа происхождения различных видов с.-х. животных;</li> <li>- базовыми исследовательскими навыками и применять их на практике</li> </ul>
--	---

### III. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2	Способен участвовать в разработке и оценке новых методов, способов и приемов кормления и селекции животных	ПК-2.1 Знает биотехнологические методы выведения, совершенствования, сохранения и использования животных	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие принципы и методы генной инженерии;</li> <li>- бактериальные генно-инженерные системы;</li> <li>- эукариотические генно-инженерные системы;</li> <li>- возможности использования методов генной инженерии для выведения, совершенствования, сохранения и использования пород, типов и линий животных;</li> <li>- достижения современной генной инженерии в животноводстве</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять знания по общим принципам и методам генной инженерии в профессиональной деятельности;</li> <li>- собирать и анализировать информацию из различных источников о возможностях и достижениях генной инженерии</li> </ul>

			<p>и формулировать выводы по итогам ее анализа</p> <p><b>владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- навыками самостоятельного анализа интерпретации данных исследований в области геномной инженерии, в том числе с использованием цифровых технологий;</li><li>- методами управления наследственностью и изменчивостью при осуществлении профессиональной деятельности</li></ul>
--	--	--	--

#### IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

##### 4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы (в соответствии с учебным планом)	Объем учебной работы, час	
	Очная	Заочная
<b>Формы обучения</b> (вносятся данные по реализуемым формам)	<b>7</b>	<b>5 курс</b>
<b>Семестр изучения дисциплины</b>	<b>7</b>	<b>5 курс</b>
Общая трудоемкость, всего, час	108	108
зачетные единицы	3	3
<b>1. Контактная работа</b>		
<b>1.1. Контактная аудиторная работа (всего)</b>	<b>42,25</b>	<b>14,25</b>
В том числе:		
Лекции ( <i>Лек</i> )	14	4
Лабораторные занятия ( <i>Лаб</i> )	-	-
Практические занятия ( <i>Пр</i> )	28	8
Установочные занятия ( <i>УЗ</i> )	-	2
Предэкзаменационные консультации ( <i>Конс</i> )	-	-
Текущие консультации ( <i>ТК</i> )	-	-
<b>1.2. Промежуточная аттестация</b>		
Зачет ( <i>КЗ</i> )	0,25	0,25
Экзамен ( <i>КЭ</i> )	-	-
Выполнение курсовой работы (проекта) ( <i>КНKP</i> )	-	-
Выполнение контрольной работы ( <i>ККН</i> )	-	-
<b>1.3. Контактная внеаудиторная работа (контроль)</b>	<b>14</b>	<b>4</b>
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>51,75</b>	<b>89,75</b>
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала	10	17
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям	10	17
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	10	17
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата (контрольной работы)	10	17
Подготовка к зачету	11,75	21,75

## 4.2 Общая структура дисциплины и виды учебной работы

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час							
	Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	6	7	8	9	11
<b>Модуль 1. «Общие принципы и методы генной инженерии»</b>	<b>35</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>17</b>	<b>33,75</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>29,75</b>
1. Генная инженерия как наука. Ферменты генной инженерии. Понятие вектора, его емкости	7	2	2	3	5,5	0,5	-	5
2. Векторные системы для переноса генов.	4	-	2	2	5,5	0,5	-	5
3. Конструирование рекомбинантных ДНК. Секвенирование ДНК.	7	2	2	3	5,5	0,5	-	5
4. Методы конструирования рекомбинантных ДНК.	5	-	2	3	6	-	1	5
5. Клонирование ДНК. Введение нового гена в клетку.	7	2	2	3	6,5	0,5	1	5
6. Введение нового гена в клетку.	5	-	2	3	4,75	-	-	4,75
<b>Модуль 2. «Бактериальные и эукариотические генно-инженерные системы»</b>	<b>29</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>17</b>	<b>35</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>30</b>
1. Бактериальные генно-инженерные системы	6	2	-	4	6,5	0,5	-	6
2. Генетическая трансформация бактерий	5	-	2	3	7	-	1	6
3. Генетическая трансформация растений	5	-	2	3	7	-	1	6
4. Эукариотические генно-инженерные системы	7	2	2	3	7,5	0,5	1	6
5. Генетическая трансформация животных и растений	6	-	2	4	7	-	1	6
<b>Модуль 3 «Современные проблемы генной инженерии в животноводстве»</b>	<b>29,75</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>17,75</b>	<b>33</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>30</b>
1. Применение методов генной инженерии и ДНК-технологий в сельском хозяйстве.	8	2	2	4	8	0,5	-	7,5
2. Селекционные достижения и пути совершенствования пород с.-х. животных.	7	-	2	5	8,5	-	1	7,5
3. Трансгенные с.-х. животные, методы получения и перспективы использования	8	2	2	4	8	0,5	-	7,5
4. Итоговый контроль знаний по темам модулей 1,2,3	6,75	-	2	4,75	8,5	-	1	7,5
<i>Предэкзаменационные консультации</i>			-				-	
<i>Текущие консультации</i>			-				-	
<i>Установочные занятия</i>			-				2	
<i>Промежуточная аттестация</i>			0,25				0,25	
<i>Контактная аудиторная работа (всего)</i>		42		-	14,25	4	8	-
<i>Контактная внеаудиторная работа (всего)</i>			14				4	
<i>Самостоятельная работа (всего)</i>			51,75				89,75	
<i>Общая трудоемкость</i>			108				108	

### 4.3 Содержание дисциплины

Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины
<b>Модуль 1. «Общие принципы и методы генной инженерии»</b>
<b>1. Генная инженерия как наука. Ферменты генной инженерии. Понятие вектора, его емкости</b>
1.1 Генная инженерия как наука.
1.2. Основные группы ферментов. Рестриктазы, полимеразы, терминальная трансфераза, лигазы, обратная транскриптаза.
1.3 Ферменты рестрикции и модификации. Механизм действия рестриктаз. Классификация рестриктаз.
1.4 Свойства и классификация векторов. Создание и построение векторов.
1.5 Геномные библиотеки
<b>2. Векторные системы для переноса генов.</b>
2.1 Свойства и классификация векторов.
2.2 Создание и построение векторов для генно-инженерных конструкторов.
2.3 Искусственный синтез генов
<b>3. Конструирование рекомбинантных ДНК. Секвенирование ДНК.</b>
3.1 Рестриктазно-лигазный метод
3.2 Коннекторный метод
3.3 Секвенирование ДНК: химический и ферментативный метод
3.4 Гибридизация - метод выявления специфических последовательностей нуклеотидов
<b>4. Методы конструирования рекомбинантных ДНК.</b>
4.1 Рестриктазно-лигазный метод.
4.2 Коннекторный метод
<b>5. Клонирование ДНК. Введение нового гена в клетку.</b>
5.1 Клонирование ДНК in vivo
5.2 Полимеразная цепная реакция
<b>6. Введение нового гена в клетку.</b>
6.1 Гены-маркеры
6.2 Способы прямого введения гена в клетку
<b>Модуль 2. «Бактериальные и эукариотические генно-инженерные системы»</b>
<b>1. Бактериальные генно-инженерные системы</b>
1.1 Регуляция экспрессии генов у прокариот. Лактозный оперон.
1.2 Методы модификации бактерий
1.3 Виды микроорганизмов, модифицируемых методами генной инженерии, их применение и перспективы.
1.4 Производство чужеродных белков. Использование микроорганизмов для получения новых веществ.
<b>2. Генетическая трансформация бактерий</b>
2.1 Виды микроорганизмов, модифицируемых методами генной инженерии, их применение и перспективы.
2.2 Генетическая инженерия E.coli
2.3 Генетическая инженерия дрожжей
<b>3. Эукариотические генно-инженерные системы</b>
3.1 Виды систем, их применение и перспективы
3.2 Вирусы животных как переносчики генетического материала.
<b>4. Генетическая трансформация растений</b>
4.1 Трансформация растительного генома-регуляторные элементы
4.2 Введение генов в растительные клетки
4.3 Экспрессия генетического материала в трансгенных растениях
4.5 Введение ДНК в клетки растений с помощью Ti- и Ri-плазмид
4.6 Достижения генной инженерии растений
<b>6. Генетическая трансформация животных</b>
6.1 Характеристика векторов для переноса генов в животные клетки
6.2 Генетическая трансформация соматических клеток млекопитающих
6.3 Генотерапия
6.4 Получение трансгенных животных
<b>Модуль 3 «Современные проблемы генной инженерии в животноводстве»</b>
<b>1. Применение методов генной инженерии и ДНК-технологий в сельском хозяйстве.</b>
1.1 Методы генной инженерии, применяемые в сельском хозяйстве. Направления модификаций
1.2 Клеточная инженерия



1.3 Клонированные животные, методы получения и перспективы использования
<b>2. Селекционные достижения и пути совершенствования пород с.-х. животных.</b>
2.1 Крупномасштабная селекция.
2.2 Пути совершенствования пород с.-х. животных
<b>3. Трансгенные с.-х. животные, методы получения и перспективы использования</b>
3.1 Трансгенные с.-х. животные, методы получения недостатки и перспективы использования. Проблемы генокопирования животных.
3.2 Генно-инженерные диагностикумы и вакцины.
3.3 Экспрессия трансгенов в крови и молоке.
3.4 Государственное регулирование генно-инженерной деятельности в РФ
3.5 Картахенский протокол

## V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы				Форма контроля знаний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабор.-практ. занятия	Самост. работа			
<b>Всего по дисциплине</b>		УК-1 ПК-2.1	<b>93,75</b>	<b>14</b>	<b>28</b>	<b>51,75</b>	<b>Зачет</b>	<b>51</b>	<b>100</b>
<b>I. Рубежный рейтинг</b>							Сумма баллов за модули	<b>31</b>	<b>60</b>
<b>Модуль 1. «Общие принципы и методы генной инженерии»</b>		УК-1 ПК-2.1	<b>35</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>17</b>		<b>12</b>	<b>24</b>
1.	Генная инженерия как наука. Ферменты генной инженерии. Понятие вектора, его	УК-1, ПК-2.1	7	2	2	3	Устный опрос	2	3
2.	Векторные системы для переноса генов.		4	-	2	2	Устный опрос, реферат*, ситуационные задачи	1	3
3.	Конструирование рекомбинантных ДНК. Секвенирование ДНК.		7	2	2	3	Устный опрос реферат*, ситуационные задачи	2	3

4.	Методы конструирования рекомбинантных ДНК.		5	-	2	3	Устный опрос тестовый контроль, ситуационные задачи	1	3
5.	Клонирование ДНК. Введение нового гена в клетку.		7	2	2	3	Устный опрос	1	3
6.	Введение нового гена в клетку. <b>Тестирование по модулю 1.</b>		5	-	2	3	Устный опрос, тестовый контроль	1 4	3 6
<b>Модуль 2. «Бактериальные и эукариотические генно-инженерные системы»</b>		ПК-2.1	<b>29</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>17</b>		<b>10</b>	<b>20</b>
1.	Бактериальные генно-инженерные системы	ПК-2.1	6	2	-	4	Устный опрос	2	3
2.	Генетическая трансформация бактерий		5	-	2	3	Устный опрос, Ситуационные задачи	1	3
3.	Генетическая трансформация растений		5	-	2	3	Устный опрос, реферат*	1	3
4.	Эукариотические генно-инженерные системы		7	2	2	3	Устный опрос	1	3
5.	Генетическая трансформация животных. Тестирование по модулю 2.		6	-	2	4	Устный опрос, тестовый контроль	1 4	3 5
<b>Модуль 3 «Современные проблемы генной инженерии в животноводстве»</b>		ПК-2.1	<b>29,75</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>17,75</b>		<b>9</b>	<b>16</b>
1.	Применение методов генной инженерии и ДНК-технологий в сельском хозяйстве.	ПК-2.1	8	2	2	4	Устный опрос	1	2
2.	Селекционные достижения и пути совершенствования пород с.-х. животных.		7	-	2	5	Устный опрос	1	3
3.	Трансгенные с.-х. животные, методы получения и перспективы использования		8	2	2	4	Устный опрос, реферат*, ситуационные задачи	1	3
4.	Итоговый контроль знаний по темам модулей 1,2,3		6,7 5	-	2	4,75	Тестовый контроль	1 5	2 6
<b>II. Творческий рейтинг</b>							<i>Реферат, участие в конференциях</i>	<b>2</b>	<b>5</b>
<b>III. Рейтинг личностных качеств</b>							<i>Оценка личностных качеств</i>	<b>3</b>	<b>10</b>

<b>IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований</b>						Оценка личностных качеств	+	+
<b>V. Промежуточная аттестация</b>						<b>Зачет</b>	<b>15</b>	<b>25</b>

\* В рамках выполнения творческого рейтинга

## 5.2. Оценка знаний студента

### 5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно Положению о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ Белгородского ГАУ.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки:

Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов

### 5.2.2. Критерии оценки знаний студента на зачете

Оценка «зачтено» на зачете определяется на основании следующих критериев:

- студент усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, при этом проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;
- студент демонстрирует полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе;
- студент показал систематический характер знаний по дисциплине и способность к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценка «не зачтено» на зачете определяется на основании следующих критериев:

- студент допускает грубые ошибки в ответе на зачете и при выполнении заданий, при этом не обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;
- студент демонстрирует проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий;
- студент не может продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Основная учебная литература**

1. Биотехнология в животноводстве/ Е.Я. Лебедько, П.С. Катмаков, А.В. Бушов, В.П. Гавриленко — Электрон, дан. — СПб.: Лань, 2020. — 160 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/140754/#1>
2. Кадиев, А. К. Генетика. Наследственность и изменчивость и закономерности их реализации : учебное пособие / А. К. Кадиев. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 332 с. — Режим доступа: <https://reader.lanbook.com/book/130187#328>

### **6.2. Дополнительная литература**

1. Генетика: учебник для вузов / Н. М. Макрушин, Ю. В. Плугатарь, Е. М. Макрушина [и др.] ; под редакцией д. с.-х. н. [и др.]. — 3-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 432 с. Режим доступа: <https://reader.lanbook.com/book/177828#1>

2. Зайцева, Е. С. Цитогенетика в животноводстве : учебное пособие / Е. С. Зайцева, А. М. Ухтверов. — Самара : СамГАУ, 2022. — 156 с. — Режим доступа: <https://reader.lanbook.com/book/278984#7>
3. Кадиев, А. К. Генетика. Руководство к практическим занятиям : учебное пособие для вузов / А. К. Кадиев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 252 с. - Режим доступа: <https://reader.lanbook.com/book/208481#1>
4. Кадиев, А. К. Молекулярные механизмы наследственности и генетика микроорганизмов : учебное пособие / А. К. Кадиев. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2018. — 73 с. Режим доступа: <https://reader.lanbook.com/book/113080#1>
5. Любимов, А. И. Генетика: практикум : учебное пособие / А. И. Любимов. — Ижевск : Ижевская ГСХА, 2021. — 108 с. — Режим доступа: <https://reader.lanbook.com/book/209018#4>
6. Мефодьев, Г. А. Генетика с основами биотехнологии : учебное пособие / Г. А. Мефодьев. - Чебоксары: ЧГСХА, 2017. - 118 с. Режим доступа: <https://reader.lanbook.com/book/139072#1>
7. Основы генетики: учебник / В.В. Иванищев. — М.: РИОР : ИНФРА-М, 2018. — 207 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=975780>
8. Разведение, генетика и селекция животных: сборник заданий для обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния: учебное пособие / Е. Г. Скворцова, О. В. Филинская, М. С. Стефаниди [и др.]. — Ярославль: Ярославская ГСХА, 2020. — 160 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/250937>
9. Сазанов, А. А. Генетика : учебное пособие / А. А. Сазанов. - Санкт-Петербург: ЛГУ им. А. С. Пушкина, 2011. - 264 с. Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=171271>
10. Уколов П.И. Ветеринарная генетика: учебник для вузов/ П.И. Уколов, О.Г. Шараськина.-2-е изд.стер - Санкт Петербург: Лань, 2022. - 372с. Режим доступа: <https://reader.lanbook.com/book/195461#1>

### **6.2.1. Периодические издания**

1. Генетика
2. Генетика и селекция сельскохозяйственных животных
3. Сельскохозяйственная биология
4. Зоотехния: теоретический и научно-практический журнал по всем отраслям животноводства. — URL: [http://zootechniya-journal.ru/?page\\_id=39&lang=ru](http://zootechniya-journal.ru/?page_id=39&lang=ru). URL: [https://www.elibrary.ru/title\\_about.asp?id=7631](https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=7631).
5. Ветеринария: научно-производственный журнал. — URL: <http://journalveterinariya.ru/>. — URL: [https://www.elibrary.ru/title\\_about.asp?id=10616](https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=10616)
6. Молочное и мясное скотоводство: научно-производственный журнал. — URL: <http://www.skotovodstvo.com/>- [https://www.elibrary.ru/title\\_about.asp?id=8871](https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=8871);

7. Свиноводство: научно-производственный журнал. - URL: [https://www.elibrary.ru/title\\_about.asp?id=9085-https://www.svinoprom.ru/about.php](https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=9085-https://www.svinoprom.ru/about.php);
8. Птицеводство: научно-производственный журнал. - URL: <https://poultrypress.ru/>- [https://www.elibrary.ru/title\\_about\\_new.asp?id=9023](https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=9023);
9. Овцы, козы, шерстяное дело: научно-производственный журнал. - URL: <http://old.timacad.ru/deyatel/izdat/OvcyKozy/>- [https://www.elibrary.ru/title\\_about.asp?id=9825](https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=9825);
10. Коневодство и конный спорт: научно-производственный, спортивно-методический журнал. - URL: <http://www.konevodstvo.org/>- [https://www.elibrary.ru/title\\_about.asp?id=8783](https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=8783);
11. Кролиководство и звероводство - научный журнал. - URL: <https://www.kipz.su/>- [https://www.elibrary.ru/title\\_about.asp?id=8697](https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=8697);

### **6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Самостоятельная работа обучающихся заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

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

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторно-практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (методика полевого опыта), решение задач по алгоритму и решение

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
	ситуационных задач Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме.
Самостоятельная работа	<p>Знакомство с электронной базой данных кафедры морфологии и физиологии, основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др. Решение ситуационных задач по своему индивидуальному варианту, в которых обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.</p> <p>Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.</p> <p>Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.</p>
Подготовка к экзамену/зачету	При подготовке к экзамену/зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, полученные навыки по решению ситуационных задач

### 6.3.2. Видеоматериалы

Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Режим доступа:

<http://www.bsaa.edu.ru/InfResource/library/video/veterinary%20.php>

### 6.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

Электронные ресурсы свободного доступа	
<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
<a href="http://www.viniti.ru/">http://www.viniti.ru/</a>	Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН)
<a href="https://www.cnsnb.ru/">https://www.cnsnb.ru/</a>	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека
<a href="https://www.rsl.ru/?ysclid=lxbiro47ro914656836">https://www.rsl.ru/?ysclid=lxbiro47ro914656836</a>	Российская государственная библиотека
<a href="https://minobrnauki.gov.ru/?r=27234686">https://minobrnauki.gov.ru/?r=27234686</a>	Министерство науки и высшего образования РФ
<a href="https://mcx.gov.ru/?ysclid=lxbiufs6w6835471148">https://mcx.gov.ru/?ysclid=lxbiufs6w6835471148</a>	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
<a href="https://belapk.ru/">https://belapk.ru/</a>	Министерство сельского хозяйства и продовольствия Белгородской области

<a href="https://www.ras.ru/">https://www.ras.ru/</a>	Российская академия наук
<a href="https://www.cnsb.ru/">https://www.cnsb.ru/</a>	ФГБНУ «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека»
<a href="https://www.rsl.ru/?ysclid=lxbizwijoq709602154">https://www.rsl.ru/?ysclid=lxbizwijoq709602154</a>	Российская государственная библиотека
<a href="https://edu.ru/?ysclid=lxbj0qt1g216145505">https://edu.ru/?ysclid=lxbj0qt1g216145505</a>	Российское образование. Федеральный портал
<a href="https://www.n-t.org/">https://www.n-t.org/</a>	Электронная библиотека «Наука и техника»
<a href="https://наука.рф/">https://наука.рф/</a>	Наука РФ
<a href="http://mygenome.su/">http://mygenome.su/</a>	«Мой геном» - научно-популярный портал о генетике
<a href="https://bioword.ru/">https://bioword.ru/</a>	Биологический словарь, онлайн
<a href="http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=BOOKS_FULLTEXT&amp;P21DBN=BOOKS&amp;Z21ID=&amp;S21CNR=5">http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=BOOKS_FULLTEXT&amp;P21DBN=BOOKS&amp;Z21ID=&amp;S21CNR=5</a>	Электронная библиотека ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
<a href="https://ebs.rgazu.ru/?ysclid=lxbj985gc1819346254">https://ebs.rgazu.ru/?ysclid=lxbj985gc1819346254</a>	Электронно-библиотечная система «AgriLib»
<a href="https://znanium.ru/?ysclid=lxbj9w7o6o55763429">https://znanium.ru/?ysclid=lxbj9w7o6o55763429</a>	Электронно-библиотечная система Znanium.com
<a href="https://e.lanbook.com/?ref=dtf.ru&amp;ysclid=lxbjav2yp3349899510">https://e.lanbook.com/?ref=dtf.ru&amp;ysclid=lxbjav2yp3349899510</a>	Электронно-библиотечная система «Лань®»
<a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a>	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ
<a href="https://www.consultant.ru/?ysclid=lxbjcwpwx4868202054">https://www.consultant.ru/?ysclid=lxbjcwpwx4868202054</a>	КонсультантПлюс: надежная правовая поддержка

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*7.1. Помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории*

Виды помещений	Оборудование и технические средства обучения
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 742.	Доска-1; стол преподавательский – 1; парта ученическая -21; трибуна-1; стул -1. Мультимедийные оборудование: экран моторизованный 2x3 LUMIEN; Проектор Epson EB-X-12; Шкаф настенный; Колонки Microlab; Ноутбук Lenovo.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 765.	Доска – 1, стол преподавательский – 1, парта ученическая – 12, витрины – 2, шкаф – 1, муляжи животных – 6.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-	<b><u>Читальный зал №1 (010-012)</u></b> Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 MHz\256 Мб



<p>образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)</p>	<p>PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\ NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь) в количестве 10 единиц с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ; неттоп Intel NUC BOXNUC8I13VEN2,i3 8109U, 3.6 GHz, 4Gb DDR4/3; Экран Lumien Control LMC-100110 (305*229)/2; мультимедийный-проектор Epson EB-X39/2; акустическая система SVEN SPS-635; микшерный пульт SOUNDKING MIX02AU; вокальный динамический микрофон VOLTA DM-b58.</p> <p><b><u>Читальный зал №2 (009-011)</u></b> Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Intel 000001101340596/10; монитор: SAMSUNG 000001101340591/100; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудиовидео кабель HDMI.</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования № 753.</p>	<p>Микроскоп цифровой Levenhuk D320L, 3,1 Мпикс, Микроскоп цифровой Celestron 40x-600x</p>

***7.2. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства***

Виды помещений	Оборудование
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 742.</p>	<p>Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Договор от 28.11.2023 № УТУЦ7873/4.1.23.988 231310200541231020100100080005829244)</p>

	<p>- 522 лицензия. Срок действия лицензии – 1 год. Office 2016 Russian O L P N L Academic Edition сублицензионный договор № 31705082005 от 05.05.2017. Срок действия лицензии – бессрочно.</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 765</p>	
<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)</p>	<p>-МойОфис Образование free бессрочная для СПО. -Отечественное офисное программное обеспечение "Р7-офис Десктоп». -Сублицензионный договор на российское офисное программное обеспечение для учебных целей №4 от 11.06.2020. Срок действия лицензии – бессрочно. -Операционная система – АльтЛинукс -Офисное приложение – МойОфис -Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Договор от 28.11.2023 № УТУЦ7873/4.1.23.988 231310200541231020100100080005829244) - 522 лицензия. Срок действия лицензии – 1 год. -Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно. -СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно. - RNVoice-v0.4-a2 синтезатор речи Программа Valabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов (свободно распространяемое программное обеспечение). - Программа экранного доступа NDVA (свободно распространяемое программное обеспечение).</p>

### **7.3. Электронные библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда**

- ЭБС «ZNANIUM.COM», лицензионный договор (неисключительная лицензия) № 1605эбс–4.1.23.1044 от 12.12.2023 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»;
- ЭБС «AgriLib», дополнительное соглашение № 1 от 31.01.2020/33 к лицензионному договору №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015;
- ЭБС «Лань», лицензионный договор № 1-14-2023 от 06.10.2023 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань»;
- ЭБС «Рукопт», договор №ДС-284 от 15.01.2016 с открытым акционерным обществом «ЦКБ»БИБКОМ», с обществом с ограниченной ответственностью «Агентство «Книга-Сервис».

## **VIII. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

В случае обучения в университете инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и (или) тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных

материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата материально-технические условия университета обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, а также пребывания в них (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; наличие специальных кресел и других приспособлений). На аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лицам с ограниченными возможностями здоровья, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).