

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 29.09.2022 12:19:46

Уникальный программный идентификатор:

5258223550ea9f1c13726a1609b644b7348006af6355801f388f917a1751fa

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан технологического факультета

Н.С. Трубчанинова

« 23 » сентября 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основы биотехнологии**

Направление подготовки: 36.03.02 Зоотехния

Направленность (профиль): Органическое животноводство

Квалификация: бакалавр

Год начала подготовки: 2022

Майский, 2022

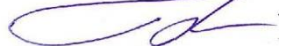
Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований:

- 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 образования и науки РФ от 06.04.2021 № 245;
- профессионального стандарта «Селекционер по племенному животноводству», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21.12.2015 г. № 1034 н.
- профессиональный стандарт «Специалист по зоотехнии», утвержденный Министерством труда и социальной защиты РФ от 14.07. 2020 г. № 423 н.

**Составители:** доцент, кандидат биол. наук, Мирошниченко И.В.

**Рассмотрена** на заседании кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции


«19»        мая        2022 г., протокол № 10

Зав. кафедрой  Ордина Н.Б.

**Согласована** с выпускающей кафедрой общей и частной зоотехнии

«24» мая        2022 г., протокол № 8а

Зав. кафедрой  Татьяначева О.Е.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы  Попова О.А.

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1. Цель изучения** дисциплины – формирование необходимых теоретических знаний по использованию методов биотехнологии в повышении эффективности производства продукции животноводства.

### 1.2. Задачи:

- ознакомить студентов с природой и многообразием биотехнологических процессов, в том числе с достижениями биотехнологии в области животноводства;
- научить выбирать оптимальные технологические режимы выращивания микроорганизмов-продуцентов с учетом факторов, влияющих на их рост и развитие;
- научить использовать биотехнологические методы для повышения питательной ценности кормов сельскохозяйственных животных;
- научить использовать биотехнологические методы рационального использования вторичных сырьевых ресурсов, побочной продукции и переработки отходов животноводства;
- ознакомить студентов с методами генетической инженерии.

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

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

Дисциплина «Основы биотехнологии» относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.34) основной профессиональной образовательной программы.

### 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)	1. Химия
	2. Генетика животных
	3. Микробиология
	4. Физиология и этология животных
	5. Биотехника воспроизводства с основами акушерства
	6. Кормопроизводство с основами ботаники
	7. Биохимия
	8. Экология
Требования к предварительной подготовке обучающихся	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ закономерности протекания биохимических реакций;</li> <li>➤ наследственность и изменчивость</li> <li>➤ основные принципы работы с культурами микроорганизмов;</li> <li>➤ строение и регуляция систем организма животных;</li> <li>➤ половой цикл и его регуляцию;</li> <li>➤ требования и нормы кормления сель-</li> </ul>

	<p>скохозйственных животных;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ использование вторичных сырьевых ресурсов для производства кормового белка;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ проводить микроскопирование биологических объектов (клеток, тканей и их частей);</li> <li>➤ рассчитывать половые циклы животных;</li> <li>➤ оптимизировать рационы для сельскохозяйственных животных за счет методов биотехнологии;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ терминами биотехнологии;</li> <li>➤ навыками работы с культурами клеток и микропрепаратами;</li> <li>➤ методами подбора оптимальных рационов для сельскохозяйственных животных с использованием продуктов биотехнологии;</li> <li>➤ - методами анализа безопасности продуктов биотехнологического производства.</li> </ul>
--	--

Особенностью дисциплины является изучение использования микроорганизмов с целью повышения питательной ценности кормов для сельскохозяйственных животных; изучение методов повышения продуктивности сельскохозяйственных животных путем клонирования и создания генетически модифицированных особей с улучшенным генетическим потенциалом; изучение приемов повышения эффективности производства продукции животноводства за счет использования вторичных ресурсов и отходов с применением методов биотехнологии.

Исходя из этого, структуру дисциплины «Основы биотехнологии» формируют 2 раздела (модуля).

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

<b>Коды компетенций</b>	<b>Формулировка компетенции</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>
ОПК 2	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генети-	ОПК 2.2. Демонстрирует навыки оценки и прогнозирования влияния на организм животных генетических факторов при	<p><b>Знать:</b> о влиянии на организм животного генетических факторов при использовании методов биотехнологии в профессиональной деятельности</p> <p><b>Уметь:</b> оценивать и прогнозировать влияние на организм</p>

	ческих и экономических факторов	осуществлении профессиональной деятельности	животных генетических факторов при осуществлении профессиональной деятельности <b>Владеть:</b> методами переработки сырья растительного и животного происхождения в полезные продукты биотехнологии (корма, удобрения, энергию и др.) и оценки их безопасности
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	ОПК 4.2. Обосновывает использование приборно-инструментальной базы при решении профессиональных задач	<b>Знать:</b> правила работы с лабораторным и промышленным оборудованием; требования охраны труда при организации биотехнологического производства <b>Уметь:</b> рационально подбирать биотехнологические схемы для переработки сырья в продукты биотехнологии <b>Владеть:</b> современными методами работы с сырьем при производстве продуктов биотехнологии

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

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

Вид работы	Объем учебной работы, час
<b>Формы обучения</b>	<b>Очная</b>
<b>Семестр (курс) изучения дисциплины</b>	<b>7 (4)</b>
<b>Общая трудоемкость, всего, час</b>	<i>108/3</i>
<b>зачетные единицы</b>	
<b>1. Контактная работа</b>	<b>56,25</b>
<b>1.1. Контактная аудиторная работа</b>	<b>56</b>
В том числе:	
Лекции	28
Лабораторные занятия	-
Практические занятия	28
Установочные занятия	-
Текущие консультации	-
<b>1.2. Промежуточная аттестация</b>	
Зачет	0,25
<b>1.3. Контактная внеаудиторная работа (контроль)</b>	<b>10</b>
Выполнение контрольной работы	-
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>41,75</b>
в том числе:	
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала	14
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям	12
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	9,75
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка доклада, реферата и т.п.	-
Подготовка к зачету	6

#### 4.2. Общая структура дисциплины и виды учебной работы

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объем учебной работы, час (очная форма)			
	Всего	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
<b>Всего по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>41,75</b>
<b>Модуль 1. «Общая биотехнология»</b>	<b>28</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
1. Введение в биотехнологию	6	2	2	2
2. Характеристика микроорганизмов-продуцентов	8	2	2	4
3. Общие стадии биотехнологического производства	12	4	4	4
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	2		2	
<b>Модуль 2. «Биотехнологии в животноводстве»</b>	<b>51,75</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>15,75</b>
1. Биотехнология ферментов	10	4	2	4
2. Производство кормового белка и аминокислот	9,75	4	2	3,75
3. Современная концепция применения пробиотиков	10	4	4	2
4. Новейшие достижения биотехнологии в ветеринарной медицине	4	2	-	2
5. Генетическая инженерия в животноводстве	6	2	2	2
6. Экобиотехнология и биоэнергетика в животноводстве	10	4	4	2
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	2		2	
<b><i>Итоговое занятие по модулям дисциплины</i></b>	<b>2</b>		<b>2</b>	
Подготовка к зачету				6
Текущие консультации			-	
Установочные занятия			-	
Выполнение контрольной работы			-	
Промежуточная аттестация			0,25	
Контактная аудиторная работа (всего)	56	28	28	
Контактная внеаудиторная работа (всего)			10	
Контактная работа (всего)			56,25	
Самостоятельная работа (всего)			41,75	
Общая трудоемкость			108	

### 4.3 Содержание дисциплины

<b>Наименование модулей и разделов дисциплины</b>
<b>Модуль 1. «Общая биотехнология»</b>
<b><i>1. Введение в биотехнологию</i></b>
1.1. Общие представления о биотехнологии как науке. Объект и методы биотехнологических исследований. Этапы развития биотехнологии. Современные направления биотехнологических исследований
1.2. Современные направления биотехнологических исследований
1.3. Преимущества биотехнологических методов по сравнению с традиционными биологическими
1.4. Генетические и общебиологические методы, используемые биотехнологией (селекция, индуцированный мутагенез, гибридизация, криоконсервация, адсорбция, и др.)
1.5. Достижения биотехнологии в животноводстве, растениеводстве, ветеринарной медицине, производстве пищевых продуктов и кормов для сельскохозяйственных животных и рыбы
1.6. Современные направления биотехнологических исследований (биосовместимые наноматериалы)
<b><i>2. Характеристика микроорганизмов-продуцентов</i></b>
2.1. Систематика и классификация микроорганизмов. Использование отдельных групп микроорганизмов в биотехнологии (бактерии и цианобактерии; грибы; простейшие; водоросли). Обмен веществ микробной клетки и его регуляция. Особенности роста популяции микроорганизмов
2.1. Классификация и принцип составления питательных сред для культивирования микроорганизмов
2.2. Вывод «формулы» биомассы микроорганизмов
2.3. Общебиологическая классификация микроорганизмов
2.4. Классификация микроорганизмов по способу питания (автотрофы: фотоавтотрофы, хемоавтотрофы; гетеротрофы; метатрофы; паратрофы)
2.5. Отдельные группы микроорганизмов, используемые в производстве БАВ
2.6. Основные промышленные типы брожения
<b><i>3. Общие стадии биотехнологического производства</i></b>
3.1. Способы культивирования микроорганизмов: глубокий и поверхностный. Основные стадии биотехнологического процесса: подготовительная, биотехнологическая, получение готового продукта
3.2. Продукты биотехнологии
3.3. Устройство и принцип работы биореакторов
3.4. Методы сепарации, разрушения клеток, выделения целевого продукта (экстракция, адсорбция, хроматография, электрофорез, изотахофорез)
3.5. Оборудование для периодического и непрерывного выращивания глубоководной культуры микроорганизмов
<b><i>Итоговое занятие по модулю 1</i></b>
<b>Модуль 2. «Биотехнология в животноводстве»</b>
<b><i>4. Биотехнология ферментов</i></b>
4.1. Характеристика отдельных групп ферментов: протеолитические, пектолитические, целлюлолитические. Способы промышленного производства ферментов. Понятие иммоби-



<b>Наименование модулей и разделов дисциплины</b>
лизованные ферменты, способы иммобилизации
4.2. Ферментные препараты в сельскохозяйственном производстве
4.3. Источники получения ферментов
4.4. Классификация и использование микробиологических протеаз
4.5. Механизм действия и получение микробных липаз, их использование
4.6. Многообразие и сфер использования микробных ферментов
<b>5. Производство кормового белка и аминокислот</b>
5.1. Белок одноклеточных организмов. Типовая схема микробиологического производства белка. Технология производства лизина и др. незаменимых аминокислот
5.2. Технологическая схема производства белка (ми-копротеина) с использованием грибов
5.3. Особенности получения белка из микроскопических водорослей
5.3. Способы производства аминокислот
6. Современная концепция применения пробиотиков
6.1. Применение пробиотиков в сельском хозяйстве
6.2. Основные биологические агенты, используемые для производства пробиотиков
6.3. Требования, предъявляемые к микроорганизмам при производстве пробиотиков
<b>7. Новейшие достижения биотехнологии в ветеринарной медицине</b>
7.1. Наноразмерные «лаборатории на чипе»
7.2. Геномика и протеомика
7.3. Генетическая паспортизация сельскохозяйственных животных
7.4. Перспективы применения моноклональных антител в животноводстве
7.5. Трансплантация эмбрионов сельскохозяйственных животных
<b>8. Генетическая инженерия в животноводстве</b>
8.1. Понятие «генетическая инженерия». Ферменты генетической инженерии. Источники получения генов. Конструирование рекомбинантной ДНК. Векторы ГИ. Генетически модифицированные организмы. Потенциальная опасность использования ГМО
8.2. Правовые и этические аспекты использования ГМО
8.3. Методы получения трансгенных растений
8.4. Методы получения трансгенных животных
8.5. Способы создания и действия субъединичных, аттенуированных и «векторных» вакцин, характеристика и использование
<b>9. Экобиотехнология и биоэнергетика в животноводстве</b>
9.1. Особенности биодegradации ксенобиотиков в окружающей среде
9.2. Современные направления биоремедиации почвы, водоемов и воздуха
9.3. Биологические способы утилизации отходов животноводства
9.4. Технология получения биогаза из побочной продукции и отходов животноводства
<b>Итоговое занятие по модулю 2</b>
<b>Итоговое занятие по дисциплине</b>

## 5. 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 (дневная 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	Практические занятия	Самостоятельная работа			
<b>Всего по дисциплине</b>		ОПК 2.2, ОПК 4.2.	<b>108</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>41,75</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. «Общая биотехнология»</b>			<b>28</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>10</b>		<b>15</b>	<b>20</b>
1.	Введение в биотехнологию		6	2	2	2	Устный доклад		
2.	Характеристика микроорганизмов-продуцентов		8	2	2	4	Устный доклад		
3.	Общие стадии биотехнологического производства		12	4	4	4	Устный доклад		
Итоговый контроль знаний по темам модуля 1			2		2		Устный доклад, решение ситуационных задач		
<b>Модуль 2 «Биотехнология в животноводстве»</b>			<b>57,75</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>21,75</b>		<b>16</b>	<b>40</b>
1.	Биотехнология энзимов		10	4	2	4	Устный доклад		
2.	Производство кормового белка и аминокислот		9,75	4	2	3,75	Устный доклад		
3.	Современная концепция применения пробиотиков		10	4	4	2	Устный доклад		
4.	Новейшие достижения биотехнологии в ветеринарной медицине		6	2	-	4	Устный доклад		

5.	Генетическая инженерия в животноводстве		8	2	2	4	Устный доклад		
6.	Экобиотехнология и биоэнергетика в животноводстве		12	4	4	4	Устный доклад		
	Итоговый контроль знаний по темам модуля 2.		2		2		Устный доклад, решение		
	Итоговый контроль знаний по дисциплине		2		2		Устный доклад, тестирование		
	<b>II. Творческий рейтинг</b>						Выполнение индивидуального задания	2	5
	<b>III. Рейтинг личностных качеств</b>							3	10
	<b>IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований</b>							+	+
	<b>V. Промежуточная аттестация</b>						<i>зачет</i>	15	25

## 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 ВО Белгородский 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 путем 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

### 5.2.3. 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 мате-

риала, 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.

**5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине** (приложение 2).

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Основная учебная литература

1. Биотехнология в животноводстве : учебник / Е. Я. Лебедько, П. С. Катмаков, А. В. Бушов, В. П. Гавриленко. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-4073-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1407542>.

2. Биотехнология в животноводстве : учебное пособие / составитель Т. Ю. Гусева. — пос. Караваяево : КГСХА, 2018. — 140 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133505>

### 6.2. Дополнительная литература

1. Федорчук Е.Г. Биотехнология: учебное пособие для практических работ /сост.: Е.Г. Федорчук. – Белгород : Изд-во Белгородского ГАУ, 2014. – 79 с. — Режим доступа: [http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOKS\\_READER&P21DBN=BOOK\\_S&Z21ID=182814405711052613&Image\\_file\\_name=Only\\_in\\_EC%5CBiotechnologiya%2EUchebnoe\\_posobie\\_prakticheskikh%2Epdf&mfn=52574&FT\\_REQUEST=&CODE=79&PAGE=1](http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOKS_READER&P21DBN=BOOK_S&Z21ID=182814405711052613&Image_file_name=Only_in_EC%5CBiotechnologiya%2EUchebnoe_posobie_prakticheskikh%2Epdf&mfn=52574&FT_REQUEST=&CODE=79&PAGE=1)

2. Рогов И.А. Пищевая биотехнология. Кн. 1. Основы пищевой биотехнологии /И.А. Рогов, Л.В. Антипова, Г.П. Шуваева. – М.: КолосС, 2004. – 440с.

3. Сельскохозяйственная биотехнология: учебник / под ред. В.С. Ше-

лу-хи. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2003. - 469 с.

4. Биотехнология в животноводстве: учебное пособие для вузов /В.Ф.Красота, Б.П.Завертяев, Е.К.Меркурьева и др. - М.: Колос, 1994. - 127 с.

5. Чхенкели В.А. Биотехнология: учебное пособие /В.А. Чхенкели. – СПб.: Проспект науки, 2014. – 336с.

6. Акимова, С. А. Биотехнология: Практикум / Акимова С.А., - 2-е изд., перераб. и доп. - Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2018. - 144 с.: ISBN. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1007958>

### 6.2.1. Периодические издания

1. Пищевая промышленность. Ежемесячный научно-производственный журнал. ISSN 0235-2486.

2. Переработка молока: технология оборудования, продукция.

3. Молочная промышленность. Научно-технический и производственный журнал. ISSN 1019-8946.

4. Мясные технологии. Отраслевой специализированный журнал. ISSN 2308-2941.

5. Всё о мясе.

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

Самостоятельная работа студентов 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; помечать 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.

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 ситуационных задач Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме.
Самостоятельная работа	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. Тестирование – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, полученные навыки по решению ситуационных задач.

### **6.3.2. Видеоматериалы**

1. Биогазовая установка – эффективное решение переработки навоза [Видео] // Сайт «Я – фермер. RU». – Режим доступа: <http://www.ya-fermer.ru/biogaz-v-rossii>.

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

1. GOOGLE Scholar – поисковая система по научной литературе,
2. ГЛОБОС – для прикладных научных исследований,
3. ScienceTehnology – научная поисковая система,
4. AGRIS – международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям,
5. AGRO-PROM.RU – информационный портал по сельскому хозяйству и аграрной науке,
6. MathSearch – специальная поисковая система по статистической обработке.

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории

Виды специальных помещений	Оборудование и технические средства обучения
№ 714 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель на 92 посадочных места. Рабочее место преподавателя: стол, стул, кафедра-трибуна напольная доска меловая на колесах. Набор демонстрационного оборудования: - проектор EPSON EB-X11 LCD/2600Lm/1024*768/3000; - ноутбук ASUS; - экран с электроприводом ScreenMedia Champion формата 406*305 4:3 MW; - колонки Svet 2.0 Stream Light, черный, размер 285x175x205 мм - шкаф ZPAS WZ-2733-01-S1-011 (настенный); - крепление проектора Classic Solution CS-PRS-4 A; - переключатель ATEN VE MINI CAT5 A/V EX-TENDER.
№724 Лаборатория технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции	Специализированная мебель на 24 посадочных места. Рабочее место преподавателя: стол, стул, доска магнитно-меловая настенная.
№724/a Специализированная аудитория для лабораторных занятий по определению показателей качества сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки	Специализированная лабораторная мебель: -мойка лабораторная ЛК-1200; - шкаф вытяжной В-200; - стол для химических исследований СДХИ-100 в количестве 3 шт.; - шкаф для химических реактивов ШДХ-400; - шкаф для хранения лабораторной посуды ШДХЛП-107; - стол для титрования СДТЛ-101; - стеллаж СТ-106; - тумба лабораторная ТЛ-100. Химическая посуда, химические реактивы.
№721 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель на 26 посадочных мест. Комплект компьютерной техники в сборе (компьютер ELPO «PC-i3-8100-8 GB-1TB» в комплекте) в количестве 14 единиц с возможностью подключения к сети Интернет. Рабочее место преподавателя: Компьютер



	ELPO «PC-i3-8100-8 GB-1TB» в комплекте/15, стол, стул, доска меловая настенная. Оснащена системой видеонаблюдения.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 MHz\256 Мб 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; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудиовидео кабель HDMI
№734 Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Лабораторное оборудование, инвентарь: автоклав "Малыш Нерж"; аквадистиллятор АДЭ-5; баня шестиместная водяная LOIP LB-160; весы Shinko HTR-120 E; водонагреватель 30 л.; камера термодымовая КТО-МИ-100; морозильная камера Атлант 164; стол-мойка с 1 чашей; стол пристенный с тумбой; холодильник "Норд 241"; шкаф вытяжной с вентилятором; электропечь лабораторная SNOL.

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

Виды помещений	Программное обеспечение
№ 714 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	- MS Windows WinStrtr 7 Acadmс Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; - MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acadmс. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. - Kaspersky Endpoint Security (Договор №963/2021 от 23.12.2021. Срок действия до 28.12.2022).
№724 Лаборатория технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции	-
№724/а Специализированная аудитория для лабораторных занятий по определению показателей качества сельскохозяй-	-

<p>ственного сырья и продуктов его переработки</p>	
<p>№721 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>- MS Windows Pro 7 RUS Upgrd OPL NL Acdmс. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; - Office 2016 Russian OLPNL Academic Edition сублицензионный договор № 31705082005 от 05.05.2017. Срок действия лицензии – бессрочно; - Kaspersky Endpoint Security (Договор №963/2021 от 23.12.2021. Срок действия до 28.12.2022).</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>Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №937/18 на передачу неисключительных прав от 16.11.2018. Срок действия лицензии- бессрочно. MS Office Std 2010 RUSOPLNL Acdmс. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №28 от 08.11.2018).Срок действия лицензии с 08.11.2018 по 08.11.2019 Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно. СПС Консультант-Плюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно. RHVoice-v0.4-a2 синтезатор речи Программа Balabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов. Программа экранного доступа NDVA</p>
<p>№734 Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>	<p>-</p>

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

- ЭБС «ZNANIUM.COM», договор на оказание услуг № 5547эбс/118 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ» от 10.12.2021;
- ЭБС «AgriLib», лицензионный договор №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015;
- ЭБС «Лань», договор №74 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань» от 08.10.2021;
- ЭБС «Рукопт», договор №ДС-284 от 15.01.2016 с открытым акционерным обществом «ЦКБ»БИБКОМ», с обществом с ограниченной ответ-

ственностью «Агентство «Книга-Сервис».

## **8. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖ- НОСТЯМИ 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).