

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 18.06.2026 15:00:51

Уникальный программный код:

5258223550ea9fbeb23376a1608b644b73d9286a263558215288f913a13516a

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана технологического факультета

к.с.-х.н, доцент Н. Б. Ордина

« 28 » _____ мая _____ 2026 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**БИОТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ
ПРОДУКЦИИ**

Направление подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Направленность (профиль): Хранение и переработка сельскохозяйственной продукции

Квалификация: бакалавр

Год начала подготовки: 2026

Майский, 2026

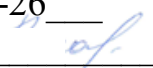
Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.07.2017 г. № 669;
- 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 г., № 245;
- профессионального стандарта «13.017 Агроном», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 20.09.2021 г. № 644 н.

Составитель: доцент, кандидат биологических наук Мирошниченко И.В.

Рассмотрена на заседании методической комиссии технологического факультета

« 27 » 05 2026 г., протокол № 3-26

Председатель методической комиссии  Волощенко Л.В.

Руководитель основной профессиональной

образовательной программы  Васильева А.Э.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель изучения дисциплины – формирование необходимых теоретических знаний об использовании биотехнологических процессов в промышленном производстве ферментов, пищевого белка, полисахаридов, аминокислот, пищевых кислот, витаминов и других биологически активных веществ различного функционального назначения; знание основ создания генетически модифицированных источников пищи, приобретение практических навыков в организации перерабатывающих производств с применением методов биотехнологии.

1.2. Задачи:

- изучить основные этапы промышленной технологии производства пищевых продуктов и биологически активных веществ на основе микробного синтеза;
- освоить методы контроля качества и безопасности биотехнологических продуктов;
- научить студентов ориентироваться в многообразии биотехнологических процессов и способах переработки сельскохозяйственной продукции, биотрансформации вторичных сырьевых ресурсов перерабатывающих предприятий и отходов.

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

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

Биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции относится к дисциплинам формируемой участниками образовательных отношений части дисциплин (Б1.В.02) основной профессиональной образовательной программы.

2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)	1. Биохимия сельскохозяйственной продукции
	2. Генетика растений и животных
	3. Технология хранения и переработки продукции растениеводства
	4. Микробиология
	5. Экология
	6. Технология хранения и переработки продукции животноводства
Требования к предварительной подготовке обучающихся	знать: - основные химические процессы, протекающие в клетке;

	закономерности наследования признаков биологическими объектами; - основные направления переработки растительного сырья с участием микроорганизмов-продуцентов для получения белковых препаратов, пищевых кислот, аминокислот, витаминов, ферментных препаратов; - применение микроорганизмов-продуцентов для переработки сельскохозяйственного сырья; уметь: - готовить микропрепараты микробных клеток; - проводить микроскопирование биологических объектов (клеток, тканей и их частей); владеть: - навыками работы с микропрепаратами; - методами подбора оптимальных режимов для выращивания микробных культур; - методами анализа безопасности сельскохозяйственной продукции.
--	---

Дисциплина является предшествующей для дисциплин: биологическая безопасность пищевых систем, технология производства комбикормов, основы бродильных производств.

Особенностью дисциплины является изучение применения микроорганизмов для получения биологически активных веществ с использованием сельскохозяйственного сырья; а также изучение особенностей промышленного производства продуктов питания, ферментных и кормовых препаратов, методов генетической инженерии и способов утилизации вторичного сельскохозяйственного и промышленного сырья. Исходя из этого, структуру дисциплины «Биотехнология переработки сельскохозяйственной продукции» формируют 3 раздела (модуля).

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ФОРМИРУЕМЫМ КОМПЕТЕНЦИЯМ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
------------------	--------------------------	-----------------------------------	---

ПК-5	Способен реализовывать технологии переработки и хранения продукции растениеводства	ПК-5.1 Рационально подбирает технологии переработки продукции растениеводства	Знать: технологические схемы микробиологического производства органических удобрений, кормов и т.д. с использованием сырья растительного происхождения Уметь: рационально подбирать биотехнологические схемы для переработки сырья растительного происхождения Владеть: современными методами работы с сырьем растительного происхождения при производстве продуктов биотехнологии
ПК-6	Способен реализовывать технологии переработки и хранения продукции животноводства	ПК-6.1 Рационально подбирает технологии переработки продукции животноводства	Знать: технологические схемы микробиологического производства органических удобрений, кормов и т.д. с использованием сырья животного происхождения Уметь: рационально подбирать биотехнологические схемы для переработки сырья животного происхождения Владеть: современными методами работы с сырьем животного происхождения 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	
	Очная	Заочная
Формы обучения	Очная	Заочная
Семестр (курс) изучения дисциплины	6 (3)	3 курс
Общая трудоемкость, всего, час	144/4	144/4
зачетные единицы		
1. Контактная работа	74,4	16,6
1.1. Контактная аудиторная работа		
В том числе:		
Лекции	36	4
Лабораторные занятия	-	-
Практические занятия	36	10
Установочные занятия	-	2
Предэкзаменационное консультирование	2	-
1.2. Промежуточная аттестация		
Зачет	-	-
Экзамен	0,4	0,4
Выполнение контрольной работы	-	0,2
1.3. Контактная внеаудиторная работа (контроль)	6	4
2. Самостоятельная работа обучающихся	63,6	123,4
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала	18,6	36
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям	10	22,4
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	10	20
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка контрольной работы, доклада, реферата и т.п.	5	25
Подготовка к экзамену	20	20

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				Очная форма обучения			
	Всего	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
Всего по дисциплине	144	36	36	63,6	144	4	10	123,4
Модуль 1. «Общая биотехнология»	44	10	14	20	46	4	4	38
1. Введение в биотехнологию	13	3	2	8	14	2	-	12
2. Характеристика микроорганизмов-продуцентов	19	5	6	8	18	2	2	14
3. Общие стадии биотехнологического производства	10	2	4	4	14	-	2	12
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	2	-	2	-	-	-	-	-
Модуль 2. Частная биотехнология	70	22	18	30	76	-	6	70
1. Биотехнология энзимов	16	4	6	6	16	-	2	14
2. Биотехнология молочных продуктов	14	4	4	6	14	-	-	14
3. Биотехнология в производстве мясных продуктов	12	4	2	6	16	-	2	14
4. Биотехнология производства белка и аминокислот	10	4	-	6	14	-	-	14
5. Экологическая биотехнология и биоэнергетика	16	6	4	6	16	-	2	14
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	2	-	2	-	-	-	-	-
Модуль 3. Основы генетической инженерии	19,6	4	2	13,6	15,4	-	-	15,4
1. Принципы и методы генетической инженерии	19,6	4	2	13,6	15,4	-	-	15,4
<i>Итоговое занятие по модулям 1 – 3</i>	2	-	2	-	-	-	-	-
Предэкзаменационные консультации	2				-			
Установочные занятия	-				2			
Выполнение контрольной работы	-				0,2			
Промежуточная аттестация	0,4				0,4			
Контактная аудиторная работа (всего)	74,4	36	36	-	16,6	4	10	-
Контактная внеаудиторная работа (всего)	6				4			
Самостоятельная работа (всего)	63,6				123,4			
Общая трудоемкость	144				144			

4.3 Содержание дисциплины

Наименование модулей и разделов дисциплины
Модуль 1. «Общая биотехнология»
<i>1. Введение в биотехнологию</i>
1.1. Общие представления о биотехнологии как науке. Преимущества биотехнологических методов по сравнению с традиционными.
1.2. Этапы развития биотехнологии.
1.3. Объект и методы биотехнологических исследований. Генетические и общебиологические методы, используемые биотехнологией (селекция, индуцированный мутагенез, гибридизация, криоконсервация, адсорбция, и др.).
1.4. Современные направления биотехнологических исследований.
1.5. Современные направления биотехнологических исследований (биосовместимые наноматериалы).
<i>2. Характеристика микроорганизмов-продуцентов</i>
2.1. Систематика и классификация микроорганизмов.
2.2. Основные агенты, субстраты и продукты биотехнологических процессов.
2.3. Обмен веществ микробной клетки и его регуляция.
2.4. Особенности роста популяции микроорганизмов.
2.5. Биотехнологическое использование бактерий, цианобактерий, микроскопических грибов, простейших и одноклеточных водорослей
2.6. Классификация и принцип составления питательных сред для культивирования микроорганизмов.
2.7. Вывод «формулы» биомассы микроорганизмов
<i>3. Общие стадии биотехнологического производства</i>
3.1. Общие стадии биотехнологического производства (способы культивирования микроорганизмов; основные стадии биотехнологического процесса: подготовительная, биотехнологическая, получение готового продукта)
3.2. Продукты биотехнологии
3.3. Оборудование биотехнологических производств (устройство и принцип работы биореакторов, флотация)
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>
Модуль 2. «Частная биотехнология»
<i>1. Биотехнология энзимов</i>
1.1. Понятие о ферментах. Основные группы ферментов, использующихся в биотехнологии.
1.2. Способы промышленного производства ферментов.

Наименование модулей и разделов дисциплины	
1.3. Имобилизованные ферменты, способы иммобилизации.	
1.4. Ферментные препараты в сельскохозяйственном производстве	
1.5. Основные промышленные виды брожения	
1.6. Определение подъемной силы дрожжей	
2. Биотехнология молочных продуктов	
2.1. Микрофлора молока и молочных продуктов.	
2.2. Биотехнология сыров. Микробиологическая сущность сыроделия	
2.3. Инновационные направления биотехнологии молочных продуктов	
2.4. Общая характеристика молочных заквасок	
2.5. Биотехнология пробиотиков	
2.6. Биотехнология пребиотиков	
3. Биотехнология в производстве мясных продуктов	
3.1. Биотехнология в производстве мясных продуктов	
3.2. Микрофлора мясного сырья и продуктов из мяса (микрофлора охлажденного, мороженого, дефростированного мяса; изменение микрофлоры мяса при посоле; биотехнология колбасных изделий)	
3.3. Современные направления интенсификации соленых мясных изделий	
3. Биотехнология производства белка и аминокислот	
3.1. Производство аминокислот (производство аминокислот при помощи бактерий на примере L-лизин сульфата, L-триптофана, производство аминокислот из биосинтетических предшественников с использованием ферментов)	
3.2. Производство белков (особенности, типовая схема получения микробного белка)	
5. Экологическая биотехнология и биоэнергетика	
5.1. Биотехнология утилизации твердых отходов, сточных вод и газозоудушных выбросов. Биотехнология переработки отходов в Белгородской области.	
5.2. Утилизация твердых отходов путем компостирования.	
5.3. Отходы как источник энергии.	
5.4. Биологические методы очистки сточных вод	
5.5. Биоочистка газозоудушных выбросов	
5.6. Технология получения биогаза	
Итоговое занятие по модулю 2	
Модуль 3. «Основы генетической инженерии»	
1.1. Основы генетической инженерии: Понятие «генетическая инженерия». Ферменты генетической инженерии. Источники получения генов. Конструирование рекомбинантной ДНК. Векторы ГИ.	
1.2. Правовые и этические аспекты использования ГМО (генетически модифицированные организмы; польза и потенциальная опасность	

Наименование модулей и разделов дисциплины
использования ГМО; регулирование деятельности, связанной с созданием и использованием ГМО; генетически модифицированные организмы в животноводстве и растениеводстве; генетически модифицированные микроорганизмы)
Итоговое занятие по модулям 1 – 3

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	Формируем ые компетенци и	Объем учебной работы				Форма контроля знаний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа			
Всего по дисциплине		ПК-5.1. ПК-6.1.	144	36	36	63,6	экзамен	51	100
I. Рубежный рейтинг							Сумма баллов за модули	31	60
Модуль 1. «Общая биотехнология»			44	10	14	20		10	20
1.	Введение в биотехнологию		13	3	2	8	Устный опрос	3	5
2.	Характеристика микроорганизмов-продуцентов		19	5	6	8	Устный опрос, решение задач	3	5
3.	Общие стадии биотехнологического производства		10	2	4	4	Устный опрос	2	5
Итоговое занятие по модулю 1			2	2	-	2	Устный опрос	2	5
Модуль 2«Частная биотехнология»			70	22	18	30		10	20
1.	Биотехнология энзимов		16	4	6	6	Устный опрос	2	3

2.	Биотехнология молочных продуктов	14	4	4	6	Устный опрос	2	3
3.	Биотехнология мясных продуктов	12	4	2	6	Устный опрос	2	3
4.	Производство белка и аминокислот	10	4	-	6	Устный опрос	2	3
5.	Экологическая биотехнология и биоэнергетика	16	6	4	6	Устный опрос, решение задач	1	3
Итоговое занятие по модулю 2		2	2	-	2	Устный опрос	1	5
Модуль 3 «Основы генетической инженерии»		19,6	4	2	13,6		11	20
1.	Принципы и методы генетической инженерии	19,6	4	2	13,6	Устный опрос	5	10
Итоговое занятие по модулям 1 – 3		2	2	-	2	Устный опрос	6	10
II. Творческий рейтинг						Выполнение индивидуального задания	2	5
III. Рейтинг личностных качеств							3	10
IV. Рейтинг сформированности прикладных практических							+	+
V. Промежуточная аттестация						экзамен	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.

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51–67 баллов	67,1–85 баллов	85,1–100 баллов

5.2.2. Критерии оценки знаний студента на экзамене

На экзамене студент отвечает в письменно-устной форме на вопросы экзаменационного билета (2 вопроса и задача).

Количественная оценка на экзамене определяется на основании следующих критериев:

- оценку «отлично» заслуживает студент, показавший всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;
- оценку «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе; как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и

способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

- оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная учебная литература

1. Сапукова, А. Ч. Основы биотехнологии: учебно-методическое пособие / А. Ч. Сапукова, А. А. Магомедова, С. М. Мурсалов. - Махачкала: ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2020. - 98 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/159406>

2. Мишанин, Ю. Ф. Биотехнология рациональной переработки животного сырья / Ю. Ф. Мишанин. - 2-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2020. - 720 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/139248>

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Учебники и учебные пособия

1. Гусейнова, Б. М. Пищевая биотехнология / Б. М. Гусейнова, М. М. Салманов, И. М. Ашурбеков. - Махачкала: ДагГАУ имени М.М. Джамбулатова, 2020. - 75 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/159428>

2. Биотехнология в животноводстве: учебник / Е. Я. Лебедько, П. С. Катмаков, А. В. Бушов, В. П. Гавриленко. — СПб.: Лань, 2022. — 160 с. — ISBN 978-5-507-45224-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/262487>.

3. Биотехнология в животноводстве: учебное пособие / сост. Т. Ю. Гусева, Д. С. Казаков. — 2-е изд., исправл. — пос. Караваево: КГСХА, 2021.

— 148 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.
 — URL: <https://e.lanbook.com/book/251948>.

6.2.2. Периодические издания

1. Интернет-журнал «Коммерческая биотехнология» CBio.ru. Режим доступа: <http://cbio.ru>.
2. Научный журнал «Вестник биотехнологии». Режим доступа: <http://bio.urgau.ru/ru/arkhiv>.
3. Онлайн-журнал «Биотехнология. Теория и практика». Режим доступа: <http://www.genetika.ru/journal/>.
4. Научный журнал «Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые биотехнологии». Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/2553>.

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; пометить 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 экзамену	При подготовке к экзамену 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>.
2. Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ по растениеводству: <http://bsaa.edu.ru/InfResource/library/video/crop.php>, переработке сельскохозяйственной продукции: <http://bsaa.edu.ru/InfResource/library/video/recast.php>, животноводству: <http://bsaa.edu.ru/InfResource/library/video/livestock.php>

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

1. Российское образование. Федеральный портал. Режим доступа: <http://www.edu.ru>
2. ФЕРМЕР.RU - главный фермерский портал. Режим доступа: <http://www.fermer.ru/>
3. Биотехнология – состояние и перспективы развития. События и мероприятия на тему биотехнологии: конгрессы, конференции, выставки, конкурсы. Режим доступа: <http://www.mosbiotechworld.ru>.
4. Общество биотехнологов России. Журнал «Вестник биотехнологии». Режим доступа: <http://www.biorosinfo.ru>.
5. Проект «Вся биология». Рубрики: биология, эволюция, генетика,

экология, молекулярная биология, нейробиология, медицина, биотехнологии.
Режим доступа: <http://www.sbio.info>.

6. Научная электронная библиотека «Elibrary». Режим доступа: <https://elibrary.ru/>.

7. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/?ysclid=lgm2z70if7419833337>.

8. Информационно-справочная система «Консультант +». Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.

9. Информационно правовое обеспечение «Гарант» Режим доступа: <http://www.garant.ru>.

10. Информационно-справочная система «Росстандарт» Режим доступа: <http://www.gost.ru/>.

11. Федеральная служба государственной статистики Росстат. Режим доступа: <http://www.gks.ru/>.

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
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 714	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.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и	Специализированная мебель на 24 посадочных места. Рабочее место преподавателя: стол, стул, доска магнитно-меловая настенная.

промежуточной аттестации №724	
Специализированная аудитория для лабораторных занятий по определению показателей качества сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки №724/а	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.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №721	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 Mб 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); аудио-, видеокабель HDMI
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования №706	Рабочее место лаборанта: стол, стул, компьютерный стол. Комплект ПК "Техноопт"/14 в составе: Корпус (мат. плата AsrockB150M-HDS Intel 2DDR4, процессор Intel PG4560, память DDR4 4096Mb, жесткий диск 500 Gb) – 1 шт, монитор Philips – 1 шт, мышь A4-Tech – 1 шт, клавиатура – 1 шт, сетевой фильтр на 8 розеток – 1 шт.

	МФУ Kyocera Ecosys M2040dn (A4 512Mb лазерное МФУ, двуст. печать)/5. Рабочее место технолога: стол, стул.
--	--

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

Виды помещений	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 714	- MS Windows WinStrtr 7 Acadm Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; - MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acadm. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. - Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор 200910427125100571-4.0.25.1126 от 10.12.2025) – 522 лицензии. Срок действия лицензии 1 год.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №721	- MS Windows Pro 7 RUS Upgrd OPL NL Acadm. 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; - Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор 200910427125100571-4.0.25.1126 от 10.12.2025) – 522 лицензии. Срок действия лицензии 1 год.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	- MS Windows WinStrtr 7 Acadm Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. - MS Windows Pro 7 RUS Upgrd OPL NL Acadm. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. - MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acadm. 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. - Office 2016 Russian OLPNL Academic Edition сублицензионный контракт № 5 от 04.05.2017. Срок действия лицензии – бессрочно. - 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.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания	- MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acadm. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бес-

учебного оборудования № 706	срочно. - Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор 200910427125100571-4.0.25.1126 от 10.12.2025) – 522 лицензии. Срок действия лицензии 1 год.
-----------------------------	--

7.3. Электронные библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда

- ЭБС «ZNANIUM.COM», лицензионный договор (неисключительная лицензия) № 409эбс от 30.06.2025 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 № 1-14-2025 от 06.10.2025 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань»;

8. 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).