

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Алейник Станислав Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 01.09.2022 18:12:21
Уникальный программный ключ:
5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33d8986ab6255891f288f913a1351fae

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



УТВЕРЖДАЮ
Декан экономического факультета

Ю.А. Китаев

«23» 06 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биотехнология

Направление подготовки: 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

Направленность (профиль): Сельское хозяйство: технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Квалификация: Бакалавр

Год начала подготовки: 2022

п. Майский, 2022

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), утвержденного и введенного в действие с приказом Министерства образования и науки РФ от 22 февраля 2018 г № 124;
- 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;
- основной профессиональной образовательной программы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ по направлению подготовки 44.03.04. Профессиональное обучение (по отраслям), направленность (профиль) Сельское хозяйство: технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Составитель: кандидат биологических наук, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции
Мирошниченко И.В.

Рассмотрена на заседании кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции
«16» 05 2022 г., протокол № 9/a

Зав. кафедрой  Ордина Н.Б.

Согласована с выпускающей кафедрой профессионального обучения и социально-педагогических дисциплин
«18» 05 2022 г., протокол № 9/1

Зав. кафедрой  Никулина Н.Н.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы

 Белозерова И.А.

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

«Биотехнология» относится к дисциплинам предметно-содержательного модуля 3 части, формируемой участниками образовательных отношений, (Б1.В. 03.07), основной профессиональной образовательной программы.

2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)	1. Технология производства продукции растениеводства
	2. Технология производства продукции животноводства
	3. Общая зоотехния
	4. Технология комбикормов
Требования к предварительной подготовке обучающихся	знать: ➤ химический состав и пищевую ценность сельскохозяйственной продукции;

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ особенности утилизации отходов сельскохозяйственного производства; ➤ требованию к качеству комбикормов для сельскохозяйственных животных <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ проводить анализ качества сельскохозяйственной продукции; ➤ оценивать потенциальную возможность утилизации отходов сельскохозяйственного производства; ➤ составлять кормовые смеси для сельскохозяйственных животных с использованием продуктов микробиологического синтеза и нетрадиционных кормов <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ терминами биотехнологии; ➤ методами анализа химического состава и безопасности сельскохозяйственной продукции; ➤ навыками составления кормосмесей для сельскохозяйственных животных с использованием продуктов микробиологического синтеза
--	--

Дисциплина является предшествующей для технологии хранения и переработки продукции растениеводства, технологии хранения и переработки продукции животноводства.

Особенностью дисциплины является то, что предусматривается изучение использования 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» 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 - 4	Способен использовать современные профессионально-педагогические технологии, формы, средства и методы профессионального обучения и диагностики в процессе организации изучения учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик	ПК - 4.3 Осуществляет выполнение трудовых операций, приемов, действий профессиональной деятельности, предусмотренной программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики	<p>Знать: современные технологические схемы микробиологического производства органических удобрений, кормов; особенности биотехнологического производства молочных и мясных продуктов на промышленной основе с учетом современных достижений науки и техники</p>
		<p>Уметь: составлять питательные среды для микробиологического производства БАВ, производственных заквасок</p>	
		<p>Владеть: основными методами работы с оборудованием биотехнологической лаборатории и промышленными установками разных типов</p>	
		ПК - 4.4 Владеет методами научного исследования в предметной области (по отрасли)	<p>Знать: современные методы биотехнологических исследований в сфере производства продукции на основе сырья растительного и животного происхождения;</p>
<p>Уметь: проводить основные лабораторные анализы в сфере биотехнологии на основании общепринятых методик;</p>			
<p>Владеть: алгоритмами проведения лабораторного анализа химического состава сырья, продуктов и отходов биотехнологического производства.</p>			

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
Формы обучения	Очная
Семестр (курс) изучения дисциплины	4 (2)
Общая трудоемкость, всего, час зачетные единицы	<i>144/4</i>
1. Контактная работа	54,25
1.1. Контактная аудиторная работа	54
В том числе:	
Лекции	18
Лабораторные занятия	-
Практические занятия	36
Установочные занятия	-
Предэкзаменационное консультирование	-
Текущие консультации	-
1.2. Промежуточная аттестация	
Зачет	0,25
Экзамен	
Выполнение курсовой работы (проекта)	-
1.3. Контактная внеаудиторная работа (контроль)	18
2. Самостоятельная работа обучающихся	71,75
в том числе:	
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала	11
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям	20,75
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	20
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка доклада, реферата и т.п.	20
Подготовка к зачету	

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
Всего по дисциплине	144	18	36	71,75
Модуль 1. «Общая биотехнология»	50	6	14	30
1. Введение в биотехнологию	14	2	2	10
2. Характеристика микроорганизмов-продуцентов	18	2	6	10
3. Общие стадии биотехнологического производства	16	2	4	10

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объем учебной работы, час (очная форма)			
	Всего	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	2	-	2	-
Модуль 2. Частная биотехнология	66	10	18	38
1. Биотехнология молочных продуктов	16	2	6	8
2. Биотехнология мясных продуктов	12	2	2	8
3. Производство белка и аминокислот	12	2	2	8
4. Биотехнология энзимов	10	2	2	6
5. Экологическая биотехнология и биоэнергетика	14	2	4	8
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	2	-	2	-
Модуль 3. Основы генетической инженерии	9,75	2	4	3,75
1. Принципы и методы генетической инженерии	7,75	2	2	3,75
<i>Итоговое занятие по модулям дисциплины</i>	2	-	2	-
Предэкзаменационные консультации	-			
Текущие консультации	-			
Установочные занятия	-			
Промежуточная аттестация	0,25			
Контактная аудиторная работа (всего)	54,25	18	36	-
Контактная внеаудиторная работа (всего)	18			
Самостоятельная работа (всего)	71,75			
Общая трудоемкость	144			

4.3. Содержание дисциплины

Наименование модулей и разделов дисциплины
Модуль 1. «Общая биотехнология»
1. Введение в биотехнологию
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
2. Характеристика микроорганизмов-продуцентов
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
3. Общие стадии биотехнологического производства
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 глубокой культуры микроорганизмов
Итоговое занятие по модулю 1
Модуль 2. «Частная биотехнология»
1. Биотехнология молочных продуктов
1.1. Биотехнологические процессы, протекающие в молоке. Микробиология заквасок. Микробиология кисломолочных продуктов. Биотехнология масла. Биотехнология сыров. Биотехнология молочных консервов и мороженого
1.2. Общая характеристика молочных заквасок
1.3. Основные промышленные виды брожения

Наименование модулей и разделов дисциплины
1.4. Химический состав, свойства и микрофлора сырого молока
1.5. Микрофлора молочных заквасок для производства кисломолочных продуктов. Особенности приготовления производственной закваски
1.6. Технологические режимы производства кисломолочных продуктов, в том числе пробиотического свойства, молочных продуктов с высоким содержанием белка и жира и др.
1.7. Классификация сыров, технологические режимы производства различных видов сыров
2. Биотехнология мясных продуктов
2.1. Мясо, его состав и свойства. Изменение микрофлоры мяса и мясопродуктов при их хранении и посоле. Биотехнология в производстве колбасных изделий
2.2. Современные направления интенсификации производства мясных изделий
2.3. Ткани мяса, их соотношение в мясе различных видов животных. Показатели качества мяса, его химический состав, в том числе аминокислотный
2.4. Автолитические процессы, протекающие в мясе после убоя
2.5. Изменение микрофлоры мяса в процессе его хранения, замораживания и посола
2.6. Особенности технологии производства сырокопченых мясных изделий
3. Производство белка и аминокислот
3.1. Белок одноклеточных организмов. Типовая схема микробиологического производства белка. Технология производства лизина и др. незаменимых аминокислот
3.2. Определение подъемной силы дрожжей
3.3. Особенности получения белка из микроскопических водорослей
3.3. Технология получения белковых препаратов для пищевых целей (водоросли и грибы как источник пищевого белка)
3.4. Способы производства аминокислот
3.5. Технология производства глутаминовой кислоты, триптофана
4. Биотехнология энзимов
4.1. Характеристика отдельных групп ферментов: протеолитические, пек-толитические, целлюлолитические. Способы промышленного производства ферментов. Понятие иммобилизованные 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
5. Экологическая биотехнология и биоэнергетика
5.1. Биотехнология утилизации твердых отходов, сточных вод и газо-воздушных выбросов. Особенности протекания метанового брожения
5.2. Биогаз и технология его получения
5.3. Производство белковых препаратов на отходах животноводства
5.4. Особенности биodeградации ксенобиотиков
5.5. Современные направления биоремедиации почвы, водоемов и воздуха
5.6. Метаногенная микрофлора, сырье и основные технологические этапы производства биогаза
Итоговое занятие по модулю 2
Модуль 3. «Основы генетической инженерии»
1. Принципы и методы генетической инженерии
1.1. Понятие «генетическая инженерия». Ферменты генетической инженерии. Источники получения генов. Конструирование рекомбинантной ДНК. Векторы ГИ. Генетически модифицированные организмы. Потенциальная опасность использования ГМО
1.2. Правовые и этические аспекты использования ГМО

Наименование модулей и разделов дисциплины
1.3. Методы получения трансгенных растений
1.4. Методы получения трансгенных животных
1.5. Способы создания и действия субъединичных, аттенуированных и «векторных» вакцин, характеристика и использование
<i>Итоговое занятие по модулям 1-3</i>

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 (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	Практические занятия	Самостоятельная работа			
Всего по дисциплине		ПК -4.3; ПК -4.4	144	18	36	71,75	Зачет	51	100
<i>I. Рубежный рейтинг</i>							Сумма баллов за модули	31	60
Модуль 1. «Общая биотехнология»		ПК -4.3; ПК -4.4	50	6	14	30		13	25
1.	Введение в биотехнологию	ПК -4.3; ПК -4.4	14	22		10	Устный опрос	4	7
2.	Характеристика микроорганизмов-продуцентов	ПК -4.3; ПК -4.4	18	2	6	10	Устный опрос, ситуационные задачи	4	7
3.	Общие стадии биотехнологического производства	ПК -4.3; ПК -4.4	10	2	4	10	Устный опрос, ситуационные задачи	4	7

Итоговый контроль знаний по темам модуля 1		ПК -4.3; ПК -4.4	2	-	2	-	Устный опрос	1	4
Модуль 2 «Частная биотехнология»		ПК -4.3; ПК -4.4	66	10	18	38		13	25
1.	Биотехнология молочных продуктов	ПК -4.3; ПК -4.4	16	2	6	8	Устный опрос, ситуационные задачи	2	4
2.	Биотехнология мясных продуктов	ПК -4.3; ПК -4.4	12	2	2	8	Устный опрос, ситуационные задачи	2	4
3.	Производство белка и аминокислот	ПК -4.3; ПК -4.4	12	2	2	8	Устный опрос, ситуационные задачи	2	4
4.	Биотехнология ферментов	ПК -4.3; ПК -4.4	10	2	2	6	Устный опрос, ситуационные задачи	2	4
5.	Экологическая биотехнология и биоэнергетика	ПК -4.3; ПК -4.4	14	2	4	8	Устный опрос ситуационные задачи	2	4
Итоговый контроль знаний по темам модуля 2.		ПК -4.3; ПК -4.4	2	-	2	-	Устный опрос	3	5
Модуль 3 «Основы генетической инженерии»		ПК -4.3; ПК -4.4	9,75	2	4	3,75		5	10
1.	Принципы и методы генетической инженерии	ПК -4.3; ПК -4.4	7,75	2	2	3,75	Устный опрос, ситуационные задачи	2	4
Итоговый контроль знаний по темам модулей 1 – 3		ПК -4.3; ПК -4.4	2	-	2	-	Тестовый контроль	3	6
II. Творческий рейтинг		ПК -4.3; ПК -4.4	5			5	Подготовка рефератов	2	5

<i>III. Рейтинг личностных качеств</i>								3	10
<i>IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований</i>								+	+
<i>V. Промежуточная аттестация</i>	<i>ПК -4.3; ПК -4.4</i>						<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. 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 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.

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

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, 2020. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-4073-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1407542>.

Периодические издания

1. Интернет-журнал «Коммерческая биотехнология» CBio.ru. Режим доступа: <http://cbio.ru>.
2. Актуальная биотехнология. Режим доступа: <http://pandia.ru/>.
3. Вестник биотехнологии и физико-химической биологии. Режим доступа: <http://www.biorosinfo.ru/archive/journal>.
4. On-line-журнал «Биотехнология. Теория и практика». Режим доступа: <http://www.genetika.ru/journal/>.
5. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые биотехнологии. Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.

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	<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 зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, полученные навыки по решению ситуационных задач.

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы.

Преподавание дисциплины предусматривает: лекции, практические занятия, самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, решение задач, выполнение тестовых заданий; устным опросам, экзамену), консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим. Содержание лекций

определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения. Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами. Целями проведения практических занятий являются: установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории; развитие логического мышления; умение выбирать оптимальный метод решения; обучение студентов умению анализировать полученные результаты; контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.

Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия. На практических занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом различные задания, он должен проверить правильность их оформления и выполнения, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.

В ходе подготовки к практическому занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий лекционный материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующие в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий, продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену или зачету. Пакет заданий для самостоятельной работы выдается в начале семестра, определяются конкретные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются пре-

подавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче зачета). Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся выполняют различные задания (тестовые задания, рефераты, задачи и проч.). Их выполнение призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал. Такие задания могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на практических занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися.

При самостоятельном выполнении заданий обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание. Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на практических занятиях.

Консультации преподавателя проводятся в соответствии с графиком, утвержденным на кафедре. Обучающийся может ознакомиться с ним на информационном стенде. При необходимости дополнительные консультации могут быть назначены по согласованию с преподавателем в индивидуальном порядке.

Примерный курс лекций, содержание и методика выполнения практических заданий, методические рекомендации для самостоятельной работы содержатся в УМК дисциплины.

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>.

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

1. Российское образование. Федеральный портал <http://www.edu.ru>
2. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека

<http://www.cnshb.ru/>

3. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>

4. ФЕРМЕР.RU - главный фермерский портал <http://www.fermer.ru/>

5. АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК <http://www.agroportal.ru>

6. Промышленная биотехнология, культуры растительных клеток, культуры животных клеток и тканей, генетическая инженерия. Иллюстрации, видео <http://www.biotechnolog.ru>.

7. Биотехнология – состояние и перспективы развития. События и мероприятия на тему биотехнологии: конгрессы, конференции, выставки, конкурсы <http://www.mosbiotechworld.ru>.

8. Классическая и молекулярная биология. Справочник, методы и растворы. Фирмы, биржа труда, форум. Книги в открытом доступе, журнал «Биохимия» <http://www.molbiol.ru>.

9 Общество биотехнологов России. Цель общества - развитие биотехнологии и биоэкономики, основанной на знаниях, в Российской Федерации. Журнал «Вестник биотехнологии» <http://www.biorosinfo.ru>.

10. Проект «Вся биология». Рубрики: биология, эволюция, генетика, экология, молекулярная биология, нейробиология, медицина, биотехнологии <http://www.sbio.info>.

11. GOOGLE Scholar – поисковая система по научной литературе,

12. ГЛОБОС – для прикладных научных исследований,

13. ScienceTehnology – научная поисковая система,

14. AGRIS – международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям,

15. AGRO-PROM.RU – информационный портал по сельскому хозяйству и аграрной науке,

16. MathSearch – специальная поисковая система по статистической обработке данных

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

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

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

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

21. Информационно-правовая система КОДЕКС Режим доступа: <http://www.kodeks.ru/>

22. Информационно-поисковая система Федерального института промышленной собственности (ФИПС) Режим доступа:

http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru

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 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/а 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	Специализированная мебель на 26 посадоч-

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	ных 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.
---	--

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 №963/2021 от 23.12.2021) - 522 лицензия. Срок действия лицензии – 28.12.2022
№ 724 Лаборатория технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции	-
№724/а Специализированная аудитория для лабораторных занятий по определению показателей качества сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки	
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; - Kaspersky Endpoint Security (Договор №963/2021 от 23.12.2021. Срок действия до 28.12.2022).
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

	<p>лицензии – бессрочно.</p> <p>- Office 2016 Russian OLPNL Academic Edition сублицензионный договор № 31705082005 от 05.05.2017. Срок действия лицензии – бессрочно.</p> <p>- Office 2016 Russian OLPNL Academic Edition сублицензионный контракт № 5 от 04.05.2017. Срок действия лицензии – бессрочно.</p> <p>- Информационно-правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия – бессрочно.</p> <p>- СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. Консультант-Плюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия – бессрочно.</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 «Руконт», договор №ДС-284 от 15.01.2016 с открытым акционерным обществом «ЦКБ»БИБКОМ», с обществом с ограниченной ответственностью «Агентство «Книга-Сервис».

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 со-

ответствии 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, пе-

редвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).