

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан  
института ветеринарии и  
биотехнологий  
Скрипкин Валентин Сергеевич

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.В.09 Биотехнология утилизации отходов сельского хозяйства и  
пищевых производств**

19.03.01 Биотехнология

Биотехнология продуктов питания

бакалавр

очная

## 1. Цель дисциплины

целью освоения дисциплины Биотехнология утилизации отходов сельского хозяйства и пищевых производств является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области биотехнологических методов утилизации и переработки отходов сельского хозяйства и пищевых производств с целью минимизации их негативного воздействия на окружающую среду и вовлечения в хозяйственный оборот, а также развитие компетенций, необходимых для проектирования экологически и экономически эффективных биотехнологических процессов в системе устойчивого агропромышленного комплекса.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1 Способен оперативно управлять производством биотехнологической продукции для пищевой промышленности	ПК-1.1 Способен организовать и контролировать ведение технологического процесса производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	<b>знает</b> биохимические и микробиологические основы процессов переработки органических отходов сельского хозяйства и пищевой промышленности <b>умеет</b> выбирать и обосновывать технологии утилизации и переработки отходов с учетом типа сырья, экономических и экологических параметров <b>владеет навыками</b> практическими навыками организации и контроля биотехнологических процессов переработки отходов на лабораторном и промышленном уровнях

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биотехнология утилизации отходов сельского хозяйства и пищевых производств» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 4семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Биотехнология утилизации отходов сельского хозяйства и пищевых производств» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Освоение дисциплины «Биотехнология утилизации отходов сельского хозяйства и пищевых производств» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Технология производства функциональных напитков

Биотехнология переработки вторичного сырья

Проектирование инновационных биотехнологических процессов

Биотехнология органических продуктов питания

Технологии обработки, сохранения и упаковки пищевых продуктов

Биотехнология функциональных продуктов

Биотехнология молочных и мясных продуктов питания

Биотехнология растительных продуктов питания

Генномодифицированное пищевое сырье и продукты питания

Биотехнологии генетической модификации в пищевой промышленности

Гибридные продукты питания  
 Нутрицевтика  
 Маркетинговые исследования в биотехнологии  
 Преддипломная практика  
 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена  
 Выполнение и защита выпускной квалификационной работы  
 Инновации в пищевой промышленности  
 Управление системами ХАССП для обеспечения безопасности пищевых продуктов  
 Основы проектирования предприятий биотехнологической промышленности  
 Методы контроля качества сырья и готовой пищевой продукции  
 Товароведение продовольственных товаров  
 Сенсорика пищевых продуктов  
 Персонализированное питание  
 Основы коммерциализации технологических достижений

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины «Биотехнология утилизации отходов сельского хозяйства и пищевых производств» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
4	144/4	24	54		30	36	Эк
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4	6				

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
4	144/4						0.25

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций
			всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
					Практические	Лабораторные				
1.	1 раздел. Биотехнология утилизации отходов сельского хозяйства и пищевых производств									
1.1.	Введение в биотехнологию утилизации отходов	4	10	4	6		4	Устный опрос	ПК-1.1	

1.2.	Биохимические и микробиологические основы утилизации отходов	4	10	4	6	6		Устный опрос, Реферат	ПК-1.1
1.3.	Контрольная точка 1	4	2		2		КТ 1	Коллоквиум	ПК-1.1
1.4.	Технологии переработки отходов сельского хозяйства	4	14	4	10	6		Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	ПК-1.1
1.5.	Технологии переработки отходов пищевых производств	4	12	4	8	6		Устный опрос, Реферат	ПК-1.1
1.6.	Контрольная точка 2	4	2		2		КТ 2	Коллоквиум	ПК-1.1
1.7.	Производство целевой продукции на основе вторичного сырья	4	12	4	8	4		Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	ПК-1.1
1.8.	Проектирование и контроль биотехнологических процессов утилизации	4	14	4	10	4		Устный опрос, Реферат	ПК-1.1
1.9.	Контрольная точка 3	4	2		2		КТ 3	Коллоквиум	ПК-1.1
1.10.	Экзамен по дисциплине	4							ПК-1.1
	Промежуточная аттестация	Эк							
	Итого		144	24	54	30			
	Итого		144	24	54	30			

### 5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Введение в биотехнологию утилизации отходов	Введение. Классификация отходов АПК и пищевой промышленности.	2/-
Введение в биотехнологию утилизации отходов	Экологические и правовые аспекты обращения с отходами.	2/-
Биохимические и микробиологические основы утилизации отходов	Основы микробиологических процессов переработки органических отходов.	2/-
Биохимические и микробиологические основы утилизации отходов	Метаболические пути разложения белков, жиров, углеводов в отходах.	2/-
Технологии переработки отходов сельского хозяйства	Аэробные процессы утилизации: компостирование, аэробная ферментация.	2/-
Технологии переработки отходов сельского хозяйства	Анаэробные процессы: сбраживание, производство биогаза.	2/-
Технологии переработки	Использование отходов мясной, молочной,	2/-

отходов пищевых производств	рыбной промышленности.	
Технологии переработки отходов пищевых производств	Переработка растительных отходов: выжимки, шелуха, кожура, пекарские остатки.	2/-
Производство целевой продукции на основе вторичного сырья	Производство кормов, удобрений, биоэнергетических ресурсов.	2/-
Производство целевой продукции на основе вторичного сырья	Биотехнология получения органо-минеральных удобрений и почвоулучшителей.	2/-
Проектирование и контроль биотехнологических процессов утилизации	Проектирование производственных процессов утилизации отходов.	2/-
Проектирование и контроль биотехнологических процессов утилизации	Контроль параметров биотехнологических процессов. Экономика и устойчивость.	2/-
Итого		24

### 5.2.1. Семинарские (практические) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Введение в биотехнологию утилизации отходов	Работа с нормативной документацией по отходам (ФЗ, ГОСТы, СанПиН и др.)	Пр	4/-/-
Введение в биотехнологию утилизации отходов	Классификация и оценка опасности отходов.	Пр	2/-/-
Биохимические и микробиологические основы утилизации отходов	Химический состав органических отходов.	Пр	2/-/-
Биохимические и микробиологические основы утилизации отходов	Подбор микробных консорциумов для переработки разных типов отходов.	Пр	2/-/-
Биохимические и микробиологические основы утилизации отходов	Определение влажности, зольности, содержания органики.	Пр	2/-/-
Контрольная точка 1	Контрольная точка 1	Пр	2/-/-
Технологии переработки отходов сельского хозяйства	Расчет и проектирование схемы компостирования. Определение параметров зрелости компоста.	Пр	4/-/-
Технологии переработки отходов сельского хозяйства	Моделирование процесса анаэробного сбраживания. Анализ выхода метана при сбраживании различных отходов.	Пр	4/-/-

хозяйства			
Технологии переработки отходов сельского хозяйства	Сравнительный анализ аэробных и анаэробных технологий по эффективности.	Пр	2/-/-
Технологии переработки отходов пищевых производств	Химический анализ отходов мясо- и рыбопереработки	Пр	2/-/-
Технологии переработки отходов пищевых производств	Ферментативная переработка пищевых отходов.	Пр	2/-/-
Технологии переработки отходов пищевых производств	Проектирование схем вторичной переработки (на примере молочной сыворотки).	Пр	2/-/-
Технологии переработки отходов пищевых производств	Получение кормов, белковых концентратов и пищевых добавок из отходов.	Пр	2/-/-
Контрольная точка 2	Контрольная точка 2	Пр	2/-/-
Производство целевой продукции на основе вторичного сырья	Расчет выхода целевой продукции из заданного типа отходов.	Пр	4/-/-
Производство целевой продукции на основе вторичного сырья	Оценка питательной ценности кормов на основе побочных продуктов.	Пр	4/-/-
Проектирование и контроль биотехнологических процессов утилизации	Разработка технологической схемы комплекса утилизации отходов.	Пр	6/-/-
Проектирование и контроль биотехнологических процессов утилизации	Подбор оборудования для переработки (ферментеры, реакторы и др.).	Пр	2/-/-
Проектирование и контроль биотехнологических процессов утилизации	Оценка экологической безопасности проекта.	Пр	2/-/-
Контрольная точка 3	Контрольная точка 3	Пр	2/-/-
Итого			

### 5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

#### 5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Введение в биотехнологию утилизации отходов. Анализ литературных источников по тематике раздела. Подготовка к контрольной точке.	4
Биохимические и микробиологические основы утилизации отходов. Написание реферата по тематике раздела. Анализ литературных источников по тематике раздела. Подготовка к контрольной точке.	6
Технологии переработки отходов сельского хозяйства. Анализ литературных источников по тематике раздела. Решение практико-ориентированных задач по тематике раздела.	6
Технологии переработки отходов пищевых производств. Написание реферата по тематике раздела. Анализ литературных источников по тематике раздела. Подготовка к контрольной точке.	6
Производство целевой продукции на основе вторичного сырья. Анализ литературных источников по тематике раздела. Решение практико-ориентированных задач по тематике раздела.	4
Проектирование и контроль биотехнологических процессов утилизации. Написание реферата по тематике раздела. Анализ литературных источников по тематике раздела. Подготовка к контрольной точке.	4

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Биотехнология утилизации отходов сельского хозяйства и пищевых производств» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Биотехнология утилизации отходов сельского хозяйства и пищевых производств».

2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Биотехнология утилизации отходов сельского хозяйства и пищевых производств».

3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ ( ) (при наличии).

4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)

5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Введение в биотехнологию утилизации отходов. Введение в биотехнологию утилизации отходов. Анализ литературных источников по тематике раздела. Подготовка к контрольной точке.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2	Л3.1
2	Биохимические и микробиологические основы утилизации отходов. Биохимические и микробиологические основы утилизации отходов. Написание реферата по тематике раздела. Анализ литературных источников по тематике раздела. Подготовка к контрольной точке.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2	Л3.1
3	Технологии переработки отходов сельского хозяйства. Технологии переработки отходов сельского хозяйства. Анализ литературных источников по тематике раздела. Решение практико-ориентированных задач по тематике раздела.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2	Л3.1
4	Технологии переработки отходов пищевых производств. Технологии переработки отходов пищевых производств. Написание реферата по тематике раздела. Анализ литературных источников по тематике раздела. Подготовка к контрольной точке.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2	Л3.1
5	Производство целевой продукции на основе вторичного сырья.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2	Л3.1

	Производство целевой продукции на основе вторичного сырья. Анализ литературных источников по тематике раздела. Решение практико-ориентированных задач по тематике раздела.			
6	Проектирование и контроль биотехнологических процессов утилизации. Проектирование и контроль биотехнологических процессов утилизации. Написание реферата по тематике раздела. Анализ литературных источников по тематике раздела. Подготовка к контрольной точке.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2	Л3.1

**7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Биотехнология утилизации отходов сельского хозяйства и пищевых производств»**

**7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	

**7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Биотехнология утилизации отходов сельского хозяйства и пищевых производств» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Биотехнология утилизации отходов сельского хозяйства и пищевых производств» проводится в виде Экзамен.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

### Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций		Максимальное количество баллов
4 семестр			
КТ 1	Коллоквиум		10
КТ 2	Коллоквиум		10
КТ 3	Коллоквиум		10
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>			<b>30</b>
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			100
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
4 семестр			

КТ 1	Коллоквиум	10	<p>8–10 баллов (высокий уровень освоения) Критерии: Теоретические ответы полные, логичные, с использованием терминологии и примеров; Практическое задание выполнено точно, с обоснованием метода и корректными расчетами/действиями, обучающийся демонстрирует понимание взаимосвязей между теорией и практикой. Интерпретация: студент уверенно владеет материалом и способен применять знания в профессиональной деятельности.</p> <p>4–7 баллов (средний уровень освоения) Критерии: В теоретических ответах имеются неточности, но суть в целом раскрыта; Практическое задание выполнено частично верно: присутствуют ошибки в методике или расчетах, требуется корректировка аргументации и уточнение терминов. Интерпретация: студент овладел основами, но нуждается в дополнительной проработке тем.</p> <p>1–3 балла (низкий уровень освоения) Критерии: Теоретические вопросы раскрыты слабо или неверно, без логики и научных понятий; Практическое задание выполнено неправильно или отсутствует; Интерпретация: освоение индикатора минимальное или отсутствует, необходима дополнительная подготовка.</p>
------	------------	----	--

КТ 2	Коллоквиум	10	<p>8–10 баллов (высокий уровень освоения) Критерии: Теоретические ответы полные, логичные, с использованием терминологии и примеров; Практическое задание выполнено точно, с обоснованием метода и корректными расчетами/действиями, обучающийся демонстрирует понимание взаимосвязей между теорией и практикой. Интерпретация: студент уверенно владеет материалом и способен применять знания в профессиональной деятельности.</p> <p>4–7 баллов (средний уровень освоения) Критерии: В теоретических ответах имеются неточности, но суть в целом раскрыта; Практическое задание выполнено частично верно: присутствуют ошибки в методике или расчетах, требуется корректировка аргументации и уточнение терминов. Интерпретация: студент овладел основами, но нуждается в дополнительной проработке тем.</p> <p>1–3 балла (низкий уровень освоения) Критерии: Теоретические вопросы раскрыты слабо или неверно, без логики и научных понятий; Практическое задание выполнено неправильно или отсутствует; Интерпретация: освоение индикатора минимальное или отсутствует, необходима дополнительная подготовка.</p>
------	------------	----	--

КТ 3	Коллоквиум	10	<p>8–10 баллов (высокий уровень освоения) Критерии: Теоретические ответы полные, логичные, с использованием терминологии и примеров; Практическое задание выполнено точно, с обоснованием метода и корректными расчетами/действиями, обучающийся демонстрирует понимание взаимосвязей между теорией и практикой. Интерпретация: студент уверенно владеет материалом и способен применять знания в профессиональной деятельности.</p> <p>4–7 баллов (средний уровень освоения) Критерии: В теоретических ответах имеются неточности, но суть в целом раскрыта; Практическое задание выполнено частично верно: присутствуют ошибки в методике или расчетах, требуется корректировка аргументации и уточнение терминов. Интерпретация: студент овладел основами, но нуждается в дополнительной проработке тем.</p> <p>1–3 балла (низкий уровень освоения) Критерии: Теоретические вопросы раскрыты слабо или неверно, без логики и научных понятий; Практическое задание выполнено неправильно или отсутствует; Интерпретация: освоение индикатора минимальное или отсутствует, необходима дополнительная подготовка.</p>
------	------------	----	--

## **Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации**

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

## **Критерии и шкалы оценивания ответа на экзамене**

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 20 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1	до 7
Теоретический вопрос №2	до 7
Задача (оценка умений и	до 6
Итого	20

## **Критерии оценки ответа на экзамене**

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

7 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

5 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

#### Оценивание задачи

6 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

5 баллов Задачи решены с небольшими недочетами.

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

3 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

2 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:  
для экзамена:

- «отлично» – от 89 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- «хорошо» – от 77 до 88 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- «удовлетворительно» – от 65 до 76 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 64 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий

### **7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Биотехнология утилизации отходов сельского хозяйства и пищевых производств»**

Вопросы к экзамену по дисциплине "Биотехнология утилизации отходов сельского хозяйства и пищевых производств":

1. Дайте определение и классификацию отходов АПК.
2. Назовите основные виды отходов пищевых производств.
3. Перечислите экологические проблемы, связанные с отходами АПК.
4. Что такое циркулярная экономика в контексте переработки отходов?
5. Основные законодательные акты РФ, регулирующие обращение с отходами.
6. Поясните понятие «опасный отход».
7. Как классифицируются отходы по степени опасности?
8. Что такое вторичные ресурсы и их значение в биотехнологии?
9. Как осуществляется учет и паспортизация отходов на производстве?
10. Назовите международные инициативы по управлению отходами.
11. Основные микроорганизмы-деструкторы и их роль.
12. Раскройте принципы аэробного и анаэробного метаболизма.
13. Характеристика метаногенеза как биотехнологического процесса.
14. Как происходит разложение белков в органических отходах?
15. Перечислите стадии биохимического разложения целлюлозы.
16. Роль ферментов в процессах биодеструкции отходов.

17. Понятие «микробный консорциум» и его значение.
18. Как определить активность микробной биомассы?
19. Какие факторы влияют на эффективность микробной переработки отходов?
20. Биобезопасность при работе с микробиологическими культурами.
21. Принцип действия аэробного компостирования.
22. Какие процессы происходят в компостной куче?
23. Технология получения вермикомпоста.
24. Каковы особенности анаэробного сбраживания навоза?
25. Состав и свойства биогаза.
26. Расскажите о санитарной значимости ферментации навоза.
27. Как влияет влажность на эффективность компостирования?
28. Основные параметры контроля процесса биогазообразования.
29. Сравните ферментирование и силосование отходов.
30. Перечислите виды оборудования, применяемые при утилизации навоза.
31. Какие виды отходов образуются в мясной промышленности?
32. Что такое белковые гидролизаты и как они получают?
33. Переработка сыворотки: какие продукты можно получить?
34. Какие побочные продукты образуются на хлебопекарных производствах?
35. Биотехнология переработки овощных и фруктовых отходов.
36. Как утилизируются остатки рыбного производства?
37. Какие отходы можно использовать для получения пищевых добавок?
38. Характеристика кормов на основе пищевых отходов.
39. Как обеспечить безопасность при использовании вторичного сырья в пищевой цепи?
40. Каковы технологии удаления антимикробных остатков из сырья?
41. Основные направления переработки в корма и удобрения.
42. Как организовать биотехнологический процесс получения биогумуса?
43. Состав и свойства органо-минеральных удобрений.
44. Как определить питательную ценность кормов из отходов?
45. Биотехнология получения лигнинсодержащих добавок.
46. Какие отходы можно использовать для производства БАДов?
47. Как оценивается экологическая безопасность полученных удобрений?
48. Что такое компостированный субстрат и как он используется?
49. Как выбрать целевое направление утилизации отходов?
50. Особенности получения кормов с использованием ферментных препаратов.
51. Какие этапы включает проектирование технологии утилизации?
52. Перечислите параметры, контролируемые в процессе сбраживания.
53. Какие показатели эффективности используют для оценки утилизации?
54. Как производится расчет материального баланса процесса?
55. Экономические аспекты внедрения биотехнологий переработки.
56. Энергоэффективность утилизационных установок.
57. Как рассчитать выход биогаза?
58. Поясните принципы HACCP и GMP в биотехнологии отходов.
59. Какие ИТ-средства используются для управления биотехнологическими линиями?
60. Какие экологические показатели необходимо учитывать при проектировании производства?

Практико-ориентированные задания и ситуационные задачи по дисциплине "Биотехнология утилизации отходов сельского хозяйства и пищевых производств":

1. Проанализируйте отходы конкретного пищевого производства и предложите способ их переработки.
2. Рассчитайте массу и состав компоста из заданной партии органических отходов.
3. Составьте схему анаэробной установки для сбраживания навоза.
4. Определите рациональные способы переработки молочной сыворотки на предприятии.
5. Оцените экономическую эффективность получения биогаза из свиноводческого

комплекса.

6. Проведите расчет выхода целевой продукции из 1 тонны отходов рыбопереработки.
7. Разработайте карту контроля параметров процесса компостирования.
8. Оцените питательную ценность кормов на основе пивной дробины.
9. Составьте технологическую схему ферментативного разложения картофельной

кожуры.

10. Выполните расчет материального баланса установки по переработке куриного

помета.

11. Сравните два метода переработки: аэробный и анаэробный, по ключевым критериям.
12. Разработайте план санитарно-микробиологического контроля компостной площадки.
13. Проанализируйте законодательные ограничения по обращению с биоотходами.
14. Оцените экологическую безопасность полученного удобрения на основе ПНД-

методики.

15. Разработайте маршрут сбора и сортировки пищевых отходов в ресторане.

16. Предложите схему сбора и хранения отходов на предприятии мясной

промышленности.

17. Составьте регламент утилизации остатков хлебопекарного производства.

18. Выполните расчет ферментного состава для ускоренной переработки

лигноцеллюлозных отходов.

19. Разработайте проект цеха по утилизации и переработке овощных остатков.

20. Опишите методику отбора проб и анализа отходов для лабораторного контроля.

21. Рассчитайте срок окупаемости установки по производству вермикомпоста.

22. Смоделируйте линию переработки отходов в белковые концентраты.

23. Оцените возможности внедрения замкнутого цикла утилизации отходов на ферме.

24. Разработайте рекомендации по снижению выбросов при компостировании.

25. Составьте технико-экономическое обоснование проекта биогазовой станции.

26. Рассчитайте объем хранилища для временного накопления пищевых отходов.

27. Разработайте ИТ-модель управления процессом утилизации.

28. Проанализируйте риски внедрения технологии утилизации на предприятии.

29. Оцените выход удобрения при переработке навоза КРС в условиях средней фермы.

30. Подготовьте презентацию проекта утилизации отходов конкретного предприятия.

Темы рефератов по дисциплине "Биотехнология утилизации отходов сельского хозяйства и пищевых производств":

1. Биотехнологические основы утилизации органических отходов АПК
2. Микроорганизмы-деструкторы в системах переработки пищевых отходов
3. Биохимические процессы, лежащие в основе анаэробного сбраживания
4. Метаногенез: микробиология, условия и промышленные приложения
5. Роль ферментативных систем в биотехнологии переработки растительных остатков
6. Сравнительная характеристика аэробных и анаэробных методов утилизации
7. Современные биотехнологии получения вторичных ресурсов из пищевых отходов
8. Устойчивые (sustainable) подходы к обращению с отходами в АПК
9. Технологии разделения и подготовки отходов к биотехнологической переработке
10. Экологическая оценка биотехнологических методов утилизации отходов
11. Технология производства биогаза на сельскохозяйственных предприятиях
12. Вермикомпостирование как эффективный метод переработки навоза
13. Биотехнология получения кормов из отходов переработки рыбы
14. Использование молочной сыворотки в производстве пищевых и кормовых продуктов
15. Переработка мясных и костных отходов: технологии и продукция
16. Биотехнология переработки хлебопекарных отходов в кормовые дрожжи
17. Производство белковых гидролизатов из остатков пищевой промышленности
18. Компостирование в промышленных масштабах: оборудование, режимы, контроль
19. Перспективы использования пищевых отходов в производстве БАДов
20. Утилизация пивной дробины и ее потенциал в кормопроизводстве

21. Проектирование малотоннажной установки по утилизации отходов фермерского хозяйства
22. Технико-экономическое обоснование биогазовой станции на молочной ферме
23. Энергетический потенциал органических отходов пищевых производств
24. Использование ИТ-систем для мониторинга процессов утилизации отходов
25. Модели замкнутого цикла переработки отходов в АПК
26. Сравнение затрат и экономической эффективности разных технологий переработки
27. Нормативно-правовое регулирование в области переработки отходов АПК
28. Роль биотехнологий утилизации в стратегии «нулевых отходов»
29. Оптимизация сбора, сортировки и транспортировки отходов для утилизации
30. Анализ мирового опыта в области переработки отходов агропищевого комплекса

Вопросы для устного опроса по дисциплине "Биотехнология утилизации отходов сельского хозяйства и пищевых производств":

#### Раздел 1.

Что понимается под отходами АПК? Дайте их классификацию.

В чем заключается экологическая опасность органических отходов сельского хозяйства и пищевой промышленности?

Какие правовые документы регулируют обращение с отходами в РФ?

Объясните принципы устойчивого управления отходами (Zero Waste, циркулярная экономика).

Как производится идентификация отходов по классу опасности?

В чем разница между отходами производства и потребления?

Какие подходы применяются для учета и паспортизации отходов на предприятии?

#### Раздел 2.

Какие группы микроорганизмов используются для биодеструкции органики?

В чем разница между аэробным и анаэробным разложением?

Опишите основные биохимические стадии метаногенеза.. Какую роль играют ферменты в биоконверсии отходов?

Какие факторы влияют на активность микробных сообществ при утилизации?

Как оценивается эффективность микробиологического разложения отходов?

Какие параметры (рН, температура, влажность и др.) необходимо контролировать в микробиологическом процессе?

#### Раздел 3.

Опишите этапы компостирования и его биологическую сущность.

В чем особенности технологии вермикомпостирования?

Какие процессы происходят при анаэробном сбраживании навоза?

Что входит в состав биогаза и какие условия необходимы для его образования?

Как состав компоста влияет на его конечные свойства?

Какие санитарные требования предъявляются к продуктам утилизации?

Как выбрать тип установки для утилизации навоза: аэробную или анаэробную?

#### Раздел 4.

Какие типы отходов образуются в мясной промышленности и как они перерабатываются?

Как утилизируется молочная сыворотка в биотехнологических целях?

Перечислите методы переработки хлебопекарных отходов.

В чем особенности утилизации овощных и фруктовых остатков?

Какие технологии переработки применяются к отходам рыбной промышленности?

Как обеспечивается пищевая и санитарная безопасность при использовании вторичного сырья?

Какие отходы целесообразно использовать для получения кормов, а какие — для получения удобрений?

## Раздел 5.

Какие продукты можно получить из органических отходов (перечислите 3 направления)?

Что такое биогумус и как он производится?

Как получают белковые гидролизаты и в чем их ценность?

Какие виды удобрений могут быть получены из агропищевых отходов?

Как оценивается качество удобрения или корма, полученного из отходов?

Какие методы обеззараживания применяются к вторичным продуктам утилизации?

Что включает санитарно-гигиенический контроль готовой продукции?

## Раздел 6.

Какие этапы включает проектирование биотехнологического процесса утилизации?

Какие показатели эффективности используют при оценке утилизации отходов?

Что входит в материальный и энергетический баланс перерабатывающей установки?

Какие экологические требования необходимо учитывать при проектировании?

Как рассчитывается выход продукции из определенного объема отходов?

Как построить схему контроля параметров компостирования или сбраживания?

В чем состоит экономическое обоснование внедрения технологии утилизации на предприятии?

Практико-ориентированные задания и ситуационные задачи по дисциплине "Биотехнология утилизации отходов сельского хозяйства и пищевых производств":

1. Проанализируйте отходы конкретного пищевого производства и предложите способ их переработки.
2. Рассчитайте массу и состав компоста из заданной партии органических отходов.
3. Составьте схему анаэробной установки для сбраживания навоза.
4. Определите рациональные способы переработки молочной сыворотки на предприятии.
5. Оцените экономическую эффективность получения биогаза из свиноводческого комплекса.
6. Проведите расчет выхода целевой продукции из 1 тонны отходов рыбопереработки.
7. Разработайте карту контроля параметров процесса компостирования.
8. Оцените питательную ценность кормов на основе пивной дробины.
9. Составьте технологическую схему ферментативного разложения картофельной кожуры.
10. Выполните расчет материального баланса установки по переработке куриного помета.
11. Сравните два метода переработки: аэробный и анаэробный, по ключевым критериям.
12. Разработайте план санитарно-микробиологического контроля компостной площадки.
13. Проанализируйте законодательные ограничения по обращению с биоотходами.
14. Оцените экологическую безопасность полученного удобрения на основе ПНД-методики.
15. Разработайте маршрут сбора и сортировки пищевых отходов в ресторане.
16. Предложите схему сбора и хранения отходов на предприятии мясной промышленности.
17. Составьте регламент утилизации остатков хлебопекарного производства.
18. Выполните расчет ферментного состава для ускоренной переработки лигноцеллюлозных отходов.
19. Разработайте проект цеха по утилизации и переработке овощных остатков.
20. Опишите методику отбора проб и анализа отходов для лабораторного контроля.
21. Рассчитайте срок окупаемости установки по производству вермикомпоста.
22. Смоделируйте линию переработки отходов в белковые концентраты.
23. Оцените возможности внедрения замкнутого цикла утилизации отходов на ферме.

24. Разработайте рекомендации по снижению выбросов при компостировании.
25. Составьте технико-экономическое обоснование проекта биогазовой станции.
26. Рассчитайте объем хранилища для временного накопления пищевых отходов.
27. Разработайте ИТ-модель управления процессом утилизации.
28. Проанализируйте риски внедрения технологии утилизации на предприятии.
29. Оцените выход удобрения при переработке навоза КРС в условиях средней фермы.
30. Подготовьте презентацию проекта утилизации отходов конкретного предприятия.

Вопросы и задания для проведения контрольных точек по дисциплине "Биотехнология утилизации отходов сельского хозяйства и пищевых производств":

Контрольная точка 1

1. Что такое вторичные ресурсы и их значение в биотехнологии?
2. Назовите международные инициативы по управлению отходами.

Практико-ориентированное задание:

1. Рассчитайте массу и состав компоста из заданной партии органических отходов.

Контрольная точка 2

1. Характеристика метаногенеза как биотехнологического процесса.
2. Каковы особенности анаэробного сбраживания навоза?

Практико-ориентированное задание:

1. Составьте схему анаэробной установки для сбраживания навоза.

Контрольная точка 3

1. Экономические аспекты внедрения биотехнологий переработки.
2. Биотехнология переработки овощных и фруктовых отходов.

Практико-ориентированное задание:

1. Оцените выход удобрения при переработке навоза КРС в условиях средней фермы.

Контрольная работа для студентов заочной формы

1. Основные микроорганизмы-деструкторы и их роль.
2. Технология получения вермикомпоста.

Практико-ориентированное задание:

1. Выполните расчет материального баланса установки по переработке куриного помета.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### **основная**

Л1.1 Мишанин Ю. Ф. Биотехнология рациональной переработки животного сырья [Электронный ресурс]: учеб. пособие; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Специалитет. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 720 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/175152>

Л1.2 Салаватулина Р. М. Рациональное использование сырья в колбасном производстве: монография. - СПб.: ГИОРД, 2005. - 248 с.

Л1.3 отв. ред. А. Е. Юрченко Вторичные материальные ресурсы пищевой промышленности (образование и использование): справ.. - М.: Экономика, 1984. - 328 с.

### **дополнительная**

Л2.1 Музафаров Е. Н. Биотехнология. Основы биологии [Электронный ресурс]: учеб. пособие; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 168 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/430568>

Л2.2 Шамаев Н. Д. Промышленная биотехнология. Классические биопроцессы и производство биотехнологической продукции [Электронный ресурс]:учебник; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Специалитет, Аспирантура. - Санкт-Петербург: Лань, 2025. - 200 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/460556>

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

Л3.1 Ставропольский Инновации и современные технологии в сельском хозяйстве: сб. науч. ст. по материалам Междунар. науч.-практ. Интернет-конф. (г. Ставрополь, 4–5 февр. 2015 г.). - Ставрополь: АГРУС, 2015. - 6,07 МБ

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	Биотехнологическая переработка отходов сельского хозяйства и пищевой промышленности	<a href="https://www.researchgate.net/publication/347556424_Biotechnologiceskaa_pere_rabotka_othodov_selskogo_hozajstva_i_pisevoj_promyslennosti">https://www.researchgate.net/publication/347556424_Biotechnologiceskaa_pere_rabotka_othodov_selskogo_hozajstva_i_pisevoj_promyslennosti</a>
2	Биотехнологии утилизации отходов сельского хозяйства	<a href="https://infopedia.su/16x96c4.html">https://infopedia.su/16x96c4.html</a>
3	Биотехнологическая переработка твердых отходов	<a href="https://infourok.ru/referat-biotechnologicheskaya-pererabotka-tverdyh-othodov-4050642.html">https://infourok.ru/referat-biotechnologicheskaya-pererabotka-tverdyh-othodov-4050642.html</a>
4	ПИЩЕВАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ	<a href="https://edubiotech.ru/file/1777851/">https://edubiotech.ru/file/1777851/</a>

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина «Биотехнология утилизации отходов сельского хозяйства и пищевых производств» предусматривает изучение тем, в которых рассматриваются

1. Изучение видов, классификации и экологической значимости отходов АПК и пищевой промышленности, а также законодательных аспектов обращения с отходами.

2. Рассмотрение микробиологических, биохимических и ферментативных процессов, лежащих в основе биотехнологической переработки органических отходов.

3. Методы переработки навоза, подстилки, растительных остатков, включая аэробное и анаэробное сбраживание, вермикомпостирование и др.

4. Подходы к утилизации отходов мясной, молочной, хлебопекарной, рыбной и овощеперерабатывающей промышленности.

5. Технологии производства кормов, удобрений, белковых гидролизатов и других продуктов с добавленной стоимостью из пищевых и аграрных отходов.

6. Принципы проектирования, расчёта, контроля эффективности и экологической безопасности процессов утилизации отходов.

Дисциплина связана с другими учебными дисциплинами, в которых изучаются Основы проектирования предприятий биотехнологической промышленности, биотехнология органических продуктов питания, биотехнология переработки вторичного сырья и др.

Дисциплина «Биотехнология утилизации отходов сельского хозяйства и пищевых производств» предусматривает формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области биотехнологических методов утилизации и переработки отходов сельского хозяйства и пищевых производств с целью минимизации их негативного воздействия на окружающую среду и вовлечения в хозяйственный оборот, а также развитие компетенций, необходимых для проектирования экологически и экономически эффективных биотехнологических процессов в системе устойчивого агропромышленного комплекса.

Лекционное занятие является одной из основных системообразующих форм организации учебного процесса. Лекция представляет собой систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем - лектором учебного материала, как правило,

теоретического характера. Результатом прослушивания лекции для студентов является конспект. При написании конспекта хорошо оставлять свободные места, предусмотреть поля, так как при проработке материала с использованием книги бывает необходимо дополнить или скорректировать записи. Такая работа с конспектом приводит к глубокому пониманию и освоению предмета.

Практические занятия проводятся в виде практических работ (обсуждение контрольных и проблемных вопросов, решение практико-ориентированных заданий, рассмотрение примеров из практики отечественных предприятий и т.п.). Дисциплина «Биотехнология утилизации отходов сельского хозяйства и пищевых производств» носит прикладной характер, а следовательно, особое внимание при проведении практических занятий уделяется тем теоретическим положениям и практическим навыкам, которые могут быть использованы в будущей практической деятельности.

Чтобы облегчить выполнение заданий, необходимо определить временные рамки. Еженедельная подготовка по данной учебной дисциплине требует временных затрат. Четкое фиксирование по времени регулярных дел, закрепление за ними одних и тех же часов – важный шаг к организации времени. При учете времени надо помнить об основной цели рационализации – получить наибольший эффект с наименьшими затратами. Учет – лишь средство для решения основной задачи: сэкономить время.

Важная роль в организации учебной деятельности отводится учебно-тематическому плану дисциплины, дающему представление не только о тематической последовательности изучения курса, но и о затратах времени, отводимом на изучение курса. Успешность освоения курса «Биотехнология утилизации отходов сельского хозяйства и пищевых производств» во многом зависит от правильно спланированного времени при самостоятельной подготовке (в зависимости от специальности от 2–3 до 5 часов в неделю).

При подготовке к занятиям по данной дисциплине необходимо руководствоваться нормами времени на выполнение заданий. Например, при подготовке к занятию на проработку конспекта одной лекции, учебников, как правило, отводится от 0,5 часа до 2 часов, а на изучение первоисточников объемом 16 страниц печатного текста с составлением конспекта 1,5–2 часа, с составлением лишь плана около 1 часа.

Успешное изучение курса «Биотехнология утилизации отходов сельского хозяйства и пищевых производств» предполагает активное, творческое участие студента на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделяется целям, задачам, структуре и содержанию курса.

Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Начиная изучение курса, студенту необходимо:

- ознакомиться с программой, изучить список рекомендуемой литературы. К программе курса необходимо будет возвращаться постоянно, по мере усвоения каждой темы в отдельности, для того чтобы понять: достаточно ли полно изучены все вопросы;

- внимательно разобраться в структуре курса «Биотехнология утилизации отходов сельского хозяйства и пищевых производств», в системе распределения учебного материала по видам занятий, формам контроля, чтобы иметь представление о курсе в целом, о лекционной и практической части всего курса изучения;

- обратиться к методическим пособиям по дисциплине, позволяющим ориентироваться в последовательности выполнения заданий.

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).**

### *11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения*

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус

2. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система

### *11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства*

## 1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

## 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	37	Специализированная мебель: столы – 14 шт., стулья - 28 шт., лабораторные столы – 6 шт., шкаф для реактивов – 1 шт., шкаф-витрина – 2 шт., сушильный шкаф (SNOL 58/350) – 1 шт., термостат INB 400, Memmert– 1 шт., вытяжной шкаф МВП-001– 1 шт., поляриметр круговой СМ-3– 1 шт., центрифуга универсальная Z-300– 1 шт., рефрактометр ИРФ-454Б2М – 1 шт., титровальная установка КЕ БМ– 1 шт., лабораторные весы VIBRANJ-220 CE– 1 шт., водяная баня GFL на 6 мест – 1 шт., плазменная ТВ панель - 1 шт., компьютер преподавательский- 1шт, демонстрационные плакаты, макеты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		
		130	Специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.

### 13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Биотехнология утилизации отходов сельского хозяйства и пищевых производств» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736).

Автор (ы)

\_\_\_\_\_ доц. КТПИПСП, ктн Омаров Р.С.

Рецензенты

\_\_\_\_\_ доц. КТПИПСП, ксxn Растоваров Е.И.

\_\_\_\_\_ доц. КТПИПСП, ксxn Лесняк Т.С.

Рабочая программа дисциплины «Биотехнология утилизации отходов сельского хозяйства и пищевых производств» рассмотрена на заседании Кафедра технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции протокол № 12 от 09.04.2026 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Шлыков Сергей Николаевич

Рабочая программа дисциплины «Биотехнология утилизации отходов сельского хозяйства и пищевых производств» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт ветеринарии и биотехнологий протокол № 5 от 14.04.2026 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология

Руководитель ОП \_\_\_\_\_