

**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.01 Биотехнология переработки вторичного сырья**

19.03.01 Биотехнология

Биотехнология продуктов питания

бакалавр

очная

## 1. Цель дисциплины

Цели освоения дисциплины Биотехнология переработки вторичного сырья заключается в освоении современных методов и технологий по переработке отходов животного происхождения с целью получения ценных биопродуктов, снижения экологической нагрузки, обеспечения безопасных условий утилизации и повторного использования сырья, а также изучения процессов биологических преобразований и методов их оптимизации для повышения эффективности переработки.

## 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-1.3 Способен разрабатывать и внедрять мероприятия по повышению эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на основе анализа производственных данных и современных методов оптимизации	<b>знает</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Основные принципы биотехнологических методов переработки вторичного сырья и отходов.</li><li>• Современные технологии и оборудование, используемые в переработке вторичных ресурсов для пищевой промышленности.</li><li>• Методы анализа производственных данных, позволяющие выявлять узкие места и резервные возможности технологических процессов.</li><li>• Основы оптимизации технологических процессов с использованием современных методов (например, статистического анализа, моделирования, машинного обучения).</li><li>• Принципы экологической безопасности и экономической эффективности технологий переработки.</li></ul> <b>умеет</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-Анализировать технологические схемы и выявлять потенциальные направления их повышения эффективности.</li><li>• Принимать решения по внедрению современных методов и технологий, нацеленных на оптимизацию процессов.</li><li>• Разрабатывать мероприятия по повышению эффективности технологических процессов на основе анализа данных.</li><li>• Оценивать экономическую и экологическую эффективность предлагаемых решений.</li><li>• Вести документацию по технологическим процессам и их улучшению.</li></ul> <b>владеет навыками</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Владение программными средствами для анализа производственных данных и моделирования процессов.</li><li>• Навыками оценки эффективности технологических мероприятий.</li></ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Умением разрабатывать проекты по оптимизации биотехнологических процессов.</li> <li>• Навыками междисциплинарного взаимодействия для реализации мероприятий по повышению эффективности.</li> </ul>
--	--	---

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биотехнология переработки вторичного сырья» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 7 семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Биотехнология переработки вторичного сырья» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Технология производства функциональных напитков

Биотехнология органических продуктов питания

Технологии обработки, сохранения и упаковки пищевых продуктов

Биотехнология функциональных продуктов

Основы проектирования предприятий биотехнологической промышленности

Пищевая безопасность

Биотехнология молочных и мясных продуктов питания

Методы контроля качества сырья и готовой пищевой продукции

Биотехнология утилизации отходов сельского хозяйства и пищевых производств

Освоение дисциплины «Биотехнология переработки вторичного сырья» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Преддипломная практика

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Управление системами ХАССП для обеспечения безопасности пищевых продуктов

Проектирование инновационных биотехнологических процессов

Гибридные продукты питания

Нутрицевтика

Персонализированное питание

### 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 переработки вторичного сырья» 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			
7	108/3	20	54		34		За
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
7	108/3			0.12			

**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 переработки вторичного сырья									
1.1.	Основы переработки вторичного сырья животного происхождения	7	72	20	52		34	Устный опрос	ПК-1.3	
1.2.	Контрольная точка	7	2		2			КТ 1	Устный опрос	
	Промежуточная аттестация		За							
	Итого		108	20	54		34			
	Итого		108	20	54		34			

**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
Основы переработки вторичного сырья животного происхождения	Основные виды вторичного сырья, используемого в пищевой промышленности	2/-
Основы переработки вторичного сырья животного происхождения	Законодательные и экологические аспекты работы с животными отходами	2/-
Основы переработки вторичного сырья животного происхождения	Методы сбора и первичной обработки сырья	2/-
Основы переработки вторичного сырья животного происхождения	Микробиологические основы переработки животного сырья	2/-
Основы переработки вторичного сырья животного происхождения	Технологии переработки крови и костной ткани	2/-
Основы переработки вторичного сырья животного происхождения	Биотехнологии получения биодобавок из кожи и соединительных тканей	2/-
Основы переработки вторичного сырья животного происхождения	Использование ферментов при переработке вторичного сырья	2/-

Основы переработки вторичного сырья животного происхождения	Биотехнологические методы очистки и дезинфекции потоков	2/-
Основы переработки вторичного сырья животного происхождения	Биотехнологические методы получения биогаза и биотоплива	2/-
Основы переработки вторичного сырья животного происхождения	Инновационные подходы в переработке животного вторсырья	2/-
Итого		20

### 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
Основы переработки вторичного сырья животного происхождения	Анализ видов вторичного сырья животного происхождения и их классификация.	Пр	2/-/-
Основы переработки вторичного сырья животного происхождения	Методы санитарной обработки и обеззараживания сырья.	Пр	2/-/-
Основы переработки вторичного сырья животного происхождения	Микробиологические аспекты переработки мясных отходов	Пр	4/-/-
Основы переработки вторичного сырья животного происхождения	Биохимические процессы разложения и ферментации животного остатков.	Пр	4/-/-
Основы переработки вторичного сырья животного происхождения	Использование пробиотиков в переработке и утилизации вторичного сырья.	Пр	4/-/-
Основы переработки вторичного сырья животного происхождения	Технология получения биогаза из отходов животного происхождения.	Пр	4/-/-
Основы переработки вторичного сырья животного происхождения	Производство биодизеля из жиров животных отходов	Пр	4/-/-

Основы переработки вторичного сырья животного происхождения	Методы сепарации и концентрирования компонентов из вторичного сырья.	Пр	4/-/-
Основы переработки вторичного сырья животного происхождения	Биотехнологические методы очистки и дезинфекции отходов.	Пр	4/-/-
Основы переработки вторичного сырья животного происхождения	Разработка протоколов безопасности и экологической оценки переработки	Пр	4/-/-
Основы переработки вторичного сырья животного происхождения	Производство биополимеров и биоразлагаемых материалов из отходов животного происхождения.	Пр	4/-/-
Основы переработки вторичного сырья животного происхождения	Использование микроорганизмов для устранения патогенов в сырье.	Пр	4/-/-
Основы переработки вторичного сырья животного происхождения	Разработка технологических схем переработки на промышленном уровне.	Пр	4/-/-
Основы переработки вторичного сырья животного происхождения	Итоговое занятие: разработка проекта по внедрению биотехнологических решений в переработке вторичного сырья.	Пр	4/-/-
Контрольная точка	Контрольная точка	Пр	2/-/-
Итого			

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

### 5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
История развития биотехнологии в переработке животного вторичного сырья. Подготовка к контрольной точке	2

Биохимические процессы в переработке вторичного сырья животных.. Подготовка к контрольной точке	2
Методы сбора и подготовки вторичного сырья для биотехнологических процессов. Подготовка к контрольной точке	4
Микробиологические основы переработки животных отходов. Подготовка к контрольной точке	4
Применение генной инженерии в переработке источников животного происхождения	4
Инновационные технологии в переработке жирных и костных остатков. Подготовка к промежуточной аттестации	4
Биотехнологические аспекты получения коллагена и кератина. Подготовка к промежуточной аттестации	4
Роль биореакторов в процессах переработки животного сырья. Подготовка к промежуточной аттестации	4
Методы контроля качества продукции и сырья. Подготовка к промежуточной аттестации	2
Использование микробных культур для улучшения переработки. Подготовка к промежуточной аттестации	4

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

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Биотехнология переработки вторичного сырья» 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 переработки вторичного сырья».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Биотехнология переработки вторичного сырья».
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	Основы переработки вторичного сырья животного происхождения. История развития биотехнологии в переработке животного вторичного сырья. Подготовка к контрольной точке	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2	Л3.1, Л3.2
2	Основы переработки вторичного сырья животного происхождения. Биохимические процессы в переработке вторичного сырья животных.. Подготовка к контрольной точке	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2	Л3.1, Л3.2
3	Основы переработки вторичного сырья животного происхождения. Методы сбора и подготовки вторичного сырья для биотехнологических процессов. Подготовка к контрольной точке	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2	Л3.1, Л3.2
4	Основы переработки вторичного сырья животного происхождения. Микробиологические основы переработки животных отходов. Подготовка к контрольной точке	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2	Л3.1, Л3.2
5	Основы переработки вторичного сырья животного происхождения. Применение генной инженерии в переработке источников животного происхождения	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2	Л3.1, Л3.2
6	Основы переработки вторичного сырья животного происхождения. Инновационные технологии в переработке жирных и костных остатков. Подготовка к промежуточной аттестации	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2	Л3.1, Л3.2

7	Основы переработки вторичного сырья животного происхождения. Биотехнологические аспекты получения коллагена и кератина. Подготовка к промежуточной аттестации	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2	Л3.1, Л3.2
8	Основы переработки вторичного сырья животного происхождения. Роль биореакторов в процессах переработки животного сырья. Подготовка к промежуточной аттестации	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2	Л3.1, Л3.2
9	Основы переработки вторичного сырья животного происхождения. Методы контроля качества продукции и сырья. Подготовка к промежуточной аттестации	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2	Л3.1, Л3.2
10	Основы переработки вторичного сырья животного происхождения. Использование микробных культур для улучшения переработки. Подготовка к промежуточной аттестации	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2	Л3.1, Л3.2

**7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Биотехнология переработки вторичного сырья»**

**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 переработки вторичного сырья» 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 переработки вторичного сырья» проводится в виде Зачет.

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	
7 семестр			
КТ 1	Устный опрос	30	
<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
7 семестр			
КТ 1	Устный опрос	30	30 баллов ответы полные, аргументированные, сделано заключение. 20 баллов ответы полные, но заключение отсутствует 10 баллов ответы не в полной мере раскрывают содержание вопросов 0 баллов ответы на вопросы не получен

## 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 зачете

По дисциплине «Биотехнология переработки вторичного сырья» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязке к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации (зачету) устанавливается в 15 баллов

Вопрос билета	Количество баллов
Теоретический вопрос	до 5
Задания на проверку умений	до 5
Задания на проверку навыков	до 5

Теоретический вопрос

5 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.

4 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.

Задания на проверку умений и навыков

5 баллов Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

2 баллов Задания выполнены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

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

0 баллов Задания выполнены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

### **7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Биотехнология переработки вторичного сырья»**

Вопросы к зачету по дисциплине Биотехнология переработки вторичного сырья\_

1. Что такое биотехнология переработки вторичного сырья животного происхождения и ее основные задачи?

2. Какие виды вторичного сырья животного происхождения используются в биотехнологических процессах?

3. Какие основные методы дегельминтизации применяются при переработке животных отходов?

4. Каковы основные этапы очистки и дезинфекции сырья перед биотехнологической

переработкой?

5. Какие микроорганизмы используют для переработки органических отходов животных?
6. В чем заключается процесс ферментации в рамках переработки животного сырья?
7. Какие биопрепараты применяются для утилизации костных и мясных отходов?
8. Какие преимущества использования биотехнологических методов по сравнению с традиционными способами переработки?
9. Как осуществляется контроль санитарного состояния сырья в процессе переработки?
10. Каковы особенности переработки отходов животноводства на птицефабриках?
11. Какие экологические аспекты связаны с переработкой вторичного сырья животного происхождения?
12. Что такое биогаз, и каким образом он образуется в процессе переработки?
13. Какие виды продуктов получают в результате биотехнологической переработки животных отходов?
14. Какие требования предъявляются к качеству готовой продукции?
15. Какие технологии используются для производства биоудобрений из отходов животного происхождения?
16. В чем заключается роль ферментов в переработке вторичного сырья?
17. Какие показатели эффективности используют для оценки результатов переработки?
18. Какие перспективы развития есть у биотехнологии переработки животных отходов?
19. Какие нормативные документы регулируют переработку вторичного сырья животного происхождения?
20. Как реализуется утилизация отходов в пищевой промышленности для сохранения экологической безопасности?
21. В чем отличие биотехнологических методов от химических способов переработки?
22. Какие методы анализа используются для оценки содержания веществ в переработанной продукции?
23. Какие биологические опасности связаны с переработкой животных отходов?
24. Какие меры предосторожности необходимо соблюдать при работе с биотехнологическим оборудованием?
25. Какие факторы влияют на эффективность биотехнологического процесса переработки?
26. Какие культуры микроорганизмов наиболее часто применяются в технологическом процессе?
27. В чем заключается принцип использования микробиологических методов для утилизации отходов?
28. Как обеспечивается безопасность продукции по окончании переработки?
29. В чем заключается значение вторичного сырья в экономике и экологии?
30. Какие методы стерилизации применяются в технологическом процессе?
31. Что такое компостирование отходов и его роль в переработке?
32. Какие трудности возникают при переработке определенных видов вторичного сырья?
33. В чем заключается разница между анаэробными и аэробными процессами переработки?
34. Какие показатели утилизации отходов считаются оптимальными?
35. Какие культурные особенности учитываются при переработке животных отходов в различных регионах?
36. Какие технологии используются для получения биополимеров из отходов животного происхождения?
37. В чем заключается роль генно-инженерных методов в развитии биотехнологии переработки?
38. Какие современные достижения в области переработки вторичного сырья животного происхождения считаются наиболее значимыми?
39. Какие проблемы экологической безопасности существуют при переработке отходов животных?
40. Какие аспекты требуют дальнейших исследований для совершенствования технологий переработки?
41. Какие материалы и оборудование используются в производственных линиях переработки животных отходов?
42. Как организовать логистику сбора и транспортировки вторичного сырья?

43. Какие особенности переработки отходов в условиях ограниченных ресурсов?
44. Какая роль гидролитических ферментов в переработке органических отходов?
45. Как осуществляется регистрация и сертификация продукции из переработанных материалов?
46. В чем заключается значение мультидисциплинарного подхода в современной биотехнологии переработки?
47. Какие экологические стандарты необходимо соблюдать при переработке животных отходов?
48. Какие аспекты связаны с утилизацией отходов в условиях экологического регулирования?
49. Каковы перспективы внедрения геномных технологий в процессы переработки?
50. Какие методы представляют наиболее перспективные для повышения экологической эффективности переработки вторичного сырья животного происхождения?

#### Вопросы к контрольной точке 1

##### Вопросы к устному опросу

1. Какие основные этапы включает технология переработки вторичного сырья животного происхождения для получения биотоплива?
2. Какие микробиологические процессы используются в биотехнологии переработки вторичного сырья животного происхождения?
3. Какие физиологические особенности животных необходимо учитывать при сборе сырья для переработки?
4. Как обеспечивается санитарная безопасность и профилактика распространения инфекционных заболеваний при переработке такого сырья?
5. Какие природные и технологические факторы влияют на эффективность ферментации в процессе переработки?
6. Какие основные виды вторичного сырья животного происхождения используются в биотехнологических производствах?
7. Какие методы очистки и обработки применяются для повышения качества сырья до входных условий технологической переработки?
8. Какие биологические продукты можно получить в результате переработки и как они используются в сельском хозяйстве или медицине?
9. Какие проблемы экологического характера связаны с переработкой животного вторсырья и как их можно решить?
10. Какие современные инновации внедряются в технологию переработки вторичного сырья животного происхождения?
11. Как осуществляется контроль качества сырья и готовой продукции в процессах переработки?
12. Какие законодательные нормы регулируют сбор и переработку животного вторсырья?
13. Как технология переработки влияет на сохранение биологического разнообразия?
14. Какие биоконверсионные микроорганизмы наиболее эффективно используются при переработке?
15. Какие виды отходов животного происхождения требуют особых условий хранения и транспортировки?
16. Какие требования предъявляются к оборудованию для переработки вторичного сырья животного происхождения?
17. Можно ли использовать отходы мясной промышленности для производства биоэнергии? Тогда как?
18. Какова роль биотехнологий в сокращении объёмов отходов животноводства?
19. Какие перспективные направления развития технологий переработки вторичного сырья животного происхождения?
20. Какие меры нужно принимать для предотвращения загрязнения окружающей среды при переработке сырья?

## 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 Бурова Т. Е. Введение в профессиональную деятельность. Пищевая биотехнология [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 160 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/213080>

Л1.2 Нетрусов А. И. Введение в биотехнологию:учебник для студентов вузов по направлению "Биология" и смежных направлениям. - Москва: Академия, 2014. - 288 с.

### дополнительная

Л2.1 под ред. В. С. Шевелухи Сельскохозяйственная биотехнология:учебник для студентов вузов по с.-х., естественнонауч. и пед. специальностям, и магистерским программам. - М.: Высш. шк., 1998. - 416 с.

Л2.2 Зуев Н. А., Пеленко В. В. Технология пищевого производства. Производство колбасных изделий [Электронный ресурс]:учеб. пособие для СПО. - Санкт-Петербург: Лань, 2025. - 44 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/450923>

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

Л3.1 Антипова Л. В., Дунченко Н. И. Химия пищи [Электронный ресурс]:учебник ; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Специалитет. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 856 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/139249>

Л3.2 Балджи Ю. А., Адильбеков Ж. Ш. Современные аспекты контроля качества и безопасности пищевых продуктов [Электронный ресурс]:моногр.. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 216 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/206453>

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

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	Биотехнология переработки вторичного сырья	<a href="https://www.wasma.ru/ru-RU/press/stati/vtorichnaya-pererabotka-othodov.aspx">https://www.wasma.ru/ru-RU/press/stati/vtorichnaya-pererabotka-othodov.aspx</a>

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Специфика изучения дисциплины обусловлена формой обучения студентов, ее местом в подготовке бакалавра и временем, отведенным на освоение курса рабочим учебным планом.

Курс обучения делится на время, отведенное для занятий, проводимых в аудиторной форме (лекции, практические занятия) и время, выделенное на внеаудиторное освоение дисциплины, большую часть из которого составляет самостоятельная работа студента.

Лекционная часть учебного курса для студентов проводится в форме лекций-презентаций по основным темам. Практические занятия предусмотрены для закрепления теоретических знаний, углубленного рассмотрения наиболее сложных проблем дисциплины, выработки навыков структурно-логического построения учебного материала и отработки навыков самостоятельной подготовки.

Самостоятельная работа студента включает в себя изучение теоретического материала курса, выполнение практических и творческих заданий, подготовку к контрольно-обобщающим мероприятиям.

Для освоения курса дисциплины студенты должны:

- изучить материал лекционных и практических занятий в полном объеме по разделам курса;
- выполнить задание, отведенное на самостоятельную работу: подготовить и защитить реферат по выбранной и утвержденной преподавателем, теме, подготовиться к собеседованию, тестированию, и заключительному этапу – экзамену;
- продемонстрировать сформированность компетенций, закрепленных за курсом дисциплины во время мероприятий текущего и промежуточного контроля знаний.

Посещение лекционных и практических занятий для студентов очной и заочной формы является обязательным.

Уважительными причинами пропуска аудиторных занятий является:

- освобождение от занятий по причине болезни, выданное медицинским учреждением,
- распоряжение по деканату, приказ по вузу об освобождении в связи с участием в внутривузовских, межвузовских и пр. мероприятиях,
- официально оформленное свободное посещение занятий.

Пропуски отрабатываются независимо от их причины.

Пропущенные темы лекционных занятий должны быть законспектированы в тетради для лекций, конспект представляется преподавателю для подтверждения изучения пропущенной лекции и ликвидации пропуска. Пропущенные практические занятия отрабатываются в виде устной защиты практического занятия во время консультаций по дисциплине.

Контроль сформированности компетенций в течение семестра проводится в форме устного опроса на практических занятиях, а также на контрольных точках при ответах на теоретические вопросы, выполнении тестовых и практико-ориентированных заданий по курсу дисциплины.

## **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	<p>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</p>
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		
		130	<p>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.</p>

### 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 переработки вторичного сырья» 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, кгн Трубина И.А.

Рецензенты

\_\_\_\_\_ доц. КТПИПСП, ксхн Закотин В.Е.

\_\_\_\_\_ доц. КТПИПСП, квн Ходусов А.А.

Рабочая программа дисциплины «Биотехнология переработки вторичного сырья» 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 переработки вторичного сырья» 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 \_\_\_\_\_