

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании базовой кафедры «Биоэкономики и продовольственной безопасности» и утверждена на заседании Департамента маркетинга и развития рынков, протокол от «___» _____ 202 г. № _____
2. Рабочая программа пересмотрена на заседании базовой кафедры «Биоэкономики и продовольственной безопасности» и утверждена на заседании Департамента маркетинга и развития рынков, протокол от «___» _____ 202 г. № _____
3. Рабочая программа пересмотрена на заседании базовой кафедры «Биоэкономики и продовольственной безопасности» и утверждена на заседании Департамента маркетинга и развития рынков, протокол от «___» _____ 202 г. № _____
4. Рабочая программа пересмотрена на заседании базовой кафедры «Биоэкономики и продовольственной безопасности» и утверждена на заседании Департамента маркетинга и развития рынков, протокол от «___» _____ 202 г. № _____
5. Рабочая программа пересмотрена на заседании базовой кафедры «Биоэкономики и продовольственной безопасности» и утверждена на заседании Департамента маркетинга и развития рынков, протокол от «___» _____ 202 г. № _____

Аннотация дисциплины

Биотехнология глубокой переработки промышленных отходов

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий в объеме 36 часов, лабораторных занятий в объеме 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 36 часов.

Язык реализации: русский.

Целью учебной дисциплины «Биотехнология глубокой переработки промышленных отходов» является освоение комплексного подхода к организации биотехнологических производств, подробное изучение биотехнологических процессов в области сельского хозяйства, биотехнологических производств на основе растительного и животного сырья.

Задачи дисциплины:

- рассмотрение особенностей строения, химического состава и свойств различных видов растительного сырья, предназначенного для биотехнологической переработки;
- знакомство с биотехнологическими способами переработки отходов растительного и животного сырья при производстве пищевых продуктов;

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-1.1 – Определяет методы структурирования библиотек файлов, содержащих различную информацию, УК-1.3 – Применяет методики поиска, сбора и обработки информации с помощью современных компьютерных технологий, системный подход, современные программные средства для решения поставленных задач, ОПК-1.1 – Изучает, анализирует и применяет базовые знания и законы, закономерности физики, биофизики, физико-

математических и математических наук для биотехнологии, а также полученные в результате изучения дисциплин: «Основы биохимии», «Основы биотехнологии», «Основы промышленной биотехнологии», «Санитарно-эпидемиологические требования к деятельности предприятий и качеству продуктов индустрии питания» формирующих компетенции: ОПК-1.4 – Работает с методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, ОПК-6.1 – Разрабатывает составные части технологической документации для биотехнологических процессов, учитывая действующие международные и государственные действующие нормы, правила и стандарты, ОПК-5.8 – Контролирует количественные и качественные показатели получаемой биотехнологической продукции, ПК-2.1 – Проводит организационно-технические мероприятия для обеспечения лабораторного контроля качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
производственно-технологический	ПК-1 – Способен к осуществлению научных исследований в области биотехнологии	ПК-1.2 – Разрабатывает новые биотехнологические процессы получения конечных продуктов	Знает способы организации и методы проведения экспериментальных исследований в области биотехнологии промышленных отходов отходов.
			Умеет планировать экспериментальные исследования, подбирать необходимые методы для их проведения.

			Владеет методами проведения экспериментальных исследований в области биотехнологической переработки промышленных отходов.
	ПК-2 – Способен к оперативному управлению производством биотехнологической продукции для пищевой промышленности и	ПК-2.2 – Осуществляет организационное и технологические обеспечение производства биотехнологической продукции	Знает принципы и методы организации технологического процесса на биотехнологических производствах.
			Умеет выявлять основные этапы биотехнологического процесса при разработке новых или модернизации существующих технологий.
			Владеет навыками эффективного управления биотехнологическими процессами на предприятиях по переработке промышленных отходов.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Биотехнология глубокой переработки сырья растительного происхождения» применяются следующие методы обучения: интеллект карты, методы IT – применение компьютеров для доступа к Интернет-ресурсам, использование обучающих программ с целью расширения информационного поля, повышения скорости обработки и передачи информации, обеспечения удобства преобразования и структурирования информации для трансформации ее в знание (используются на занятиях в форме электронных презентаций лекций, и т.д.).

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью учебной дисциплины «Биотехнология глубокой переработки промышленных отходов» является освоение комплексного подхода к организации биотехнологических производств, подробное изучение биотехнологических процессов в области сельского хозяйства, биотехнологических производств на основе растительного и животного сырья.

Задачи дисциплины:

- рассмотрение особенностей строения, химического состава и свойств различных видов растительного сырья, предназначенного для биотехнологической переработки;
- знакомство с биотехнологическими способами переработки отходов растительного и животного сырья при производстве пищевых продуктов;

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-1.1 – Определяет методы структурирования библиотек файлов, содержащих различную информацию, УК-1.3 – Применяет методики поиска, сбора и обработки информации с помощью современных компьютерных технологий, системный подход, современные программные средства для решения поставленных задач, ОПК-1.1 – Изучает, анализирует и применяет базовые знания и законы, закономерности физики, биофизики, физико-математических и математических наук для биотехнологии, а также полученные в результате изучения дисциплин: «Основы биохимии», «Основы биотехнологии», «Основы промышленной биотехнологии», «Санитарно-эпидемиологические требования к деятельности предприятий и качеству продуктов индустрии питания» формирующих компетенции: ОПК-1.4 – Работает с методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, ОПК-6.1 – Разрабатывает составные части технологической документации для биотехнологических процессов, учитывая действующие международные и

государственные действующие нормы, правила и стандарты, ОПК-5.8 – Контролирует количественные и качественные показатели получаемой биотехнологической продукции, ПК-2.1 – Проводит организационно-технические мероприятия для обеспечения лабораторного контроля качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
производственно-технологический	ПК-1 – Способен к осуществлению научных исследований в области биотехнологии	ПК-1.2 – Разрабатывает новые биотехнологические процессы получения конечных продуктов	Знает способы организации и методы проведения экспериментальных исследований в области биотехнологии промышленных отходов отходов.
			Умеет планировать экспериментальные исследования, подбирать необходимые методы для их проведения.
			Владеет методами проведения экспериментальных исследований в области биотехнологической переработки промышленных отходов.
	ПК-2 – Способен к оперативному управлению производством биотехнологической продукции для пищевой промышленности	ПК-2.2 – Осуществляет организационное и технологические обеспечение производства биотехнологической продукции	Знает принципы и методы организации технологического процесса на биотехнологических производствах.
Умеет выявлять основные этапы биотехнологического процесса при разработке новых или модернизации существующих технологий.			

			Владеет навыками эффективного управления биотехнологическими процессами на предприятиях по переработке промышленных отходов.
--	--	--	--

II. ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов).

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	С е м е с т р	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Конт-роль	
1.	Раздел 1. Растительное и животное сырье, используемое в биотехнологических процессах	7	6	9	18	0	18	0	Зачет
2.	Раздел 2. Способы конверсии растительного и животного сырья	7	12	9	18	0	18	0	
	ИТОГО:		18	18	36	0	36	0	

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел I. Растительное и животное сырье, используемое в биотехнологических процессах (6 час.)

Тема 1. Целлюлозосодержащее и пентозансодержащее сырье (2 час.)

Классификация и источники сырья. Анатомическое строение растительных клеток целлюлозосодержащего и пентозансодержащего сырья. Химический состав целлюлозосодержащего и пентозансодержащего сырья.

Тема 2. Крахмалсодержащее сырье. Сахаросодержащее сырье. (2 час.)

Анатомическое строение зерна. Химический состав зерно- и сахаросырья.

Тема 3. Понятие конверсии и биоконверсии растительного и животного сырья (2 час.)

Понятие конверсии и биоконверсии. Виды биоконверсии. Безотходные технологии использования растительного и животного сырья.

Раздел II. Способы конверсии растительного и животного сырья (12 час.)

Тема 1. Методы конверсии растительного и животного сырья (2 час.)

Классификация методов конверсии растительного и животного сырья. Теория гидролиза полисахаридов растительного сырья. Теория процессов ферментации микроорганизмов на субстратах из растительного сырья.

Тема 2. Лекция-дискуссия: «Биоконверсия сырья растительного происхождения» (2 час.)

В ходе лекции-дискуссии преподаватель приводит отдельные примеры в виде ситуаций или кратко сформулированных проблем, соответственно студенты анализируют и обсуждают конкретные ситуации и материал. Преподаватель при изложении лекционного материала использует ответы студентов на свои вопросы и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.

Вопросы лекции: биоконверсия углеводсодержащего сырья растительного происхождения; биоконверсия белка; биоконверсия липидов.

Тема 3. Получение БАД конверсией растительного сырья (2 час.)

Биоконверсия низкомолекулярных биологически активных веществ, входящих в состав растительного и животного сырья.

Тема 4. Физические и комбинированные способы конверсии растительного и животного сырья (2 час.)

Механическая и механохимическая деструкция растительного и животного сырья. Радиолиз растительного и животного сырья. Действие ультразвука на сырье.

Тема 5. Химические способы конверсии растительного и животного сырья (2 час.)

Процессы гидролиза сырья разбавленными кислотами. Конверсия целлюлозосодержащего и пентозансодержащего сырья концентрированными кислотами. Гидролиз целлюлозосодержащего и пентозансодержащего сырья солевыми катализаторами. Гидролиз целлюлозосодержащего и пентозансодержащего сырья газообразными реагентами.

Тема 6. Лекция-дискуссия: «Биологические методы конверсии растительного и животного сырья» (2 час.)

В ходе лекции-дискуссии преподаватель приводит отдельные примеры в виде ситуаций или кратко сформулированных проблем, соответственно студенты анализируют и обсуждают конкретные ситуации и материал. Преподаватель при изложении лекционного материала использует ответы студентов на свои вопросы и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.

Вопросы лекции: биоконверсия растительного и животного сырья ферментами; прямая биоконверсия растительного и животного сырья микроорганизмами; биоконверсия растительного и животного сырья ферментами и микроорганизмами.

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1. Характеристика зернового растительного сырья (4 час., с использованием методов активного обучения семинар-пресс-конференция, водоворот)

1. Виды зернового сырья для производства напитков брожения.

2. Особенности строения и химического состава зерна злаковых, «псевдозлаковых» культур.
3. Безглютеновое зерновое сырье.
4. Составление аналитических таблиц «Характеристика зерна злаковых и «псевдозлаковых» культур».

Суть метода семинара–пресс-конференции заключается в том, что преподаватель поручает нескольким студентам подготовку докладов по каждому пункту плана семинара по теме следующего семинара. После краткого вступления руководитель семинара предоставляет по своему выбору слово для доклада одному из студентов. Доклад длится 10–12 минут и сопровождается презентацией. Затем каждый студент задает докладчику не менее одного вопроса. Вопросы и ответы на них составляют центральную часть семинара.

Суть метода активного обучения водоворот заключается в перекрестной оценке содержания материала, когда каждый обучающийся выступает в роли эксперта и оценивает работу других студентов. При выявлении неточностей, ошибок, недостаточности материалов эксперт делает на полях таблиц соответствующие пометки. При защите таблицы студент должен ответить на все замечания эксперта. Этот метод развивает аналитические способности студентов и дает возможность проверить собственные знания по конкретному вопросу.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2. Стандартизация зерна (2 час.)

1. Знакомство со структурой стандартов для зерна. Базовые и ограничительные нормы.
2. Анализ обязательных показателей для зерна различных культур.
3. Сравнительный анализ перечня и значений показателей различных видов зерна.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 3. Дрожжи и молочнокислые бактерии в производстве напитков брожения (4 час.)

1. Технологические свойства производственных рас винных дрожжей.
2. Технологические свойства производственных рас пивных дрожжей.
3. Технологические свойства производственных рас квасных дрожжей.
4. Технологические свойства производственных рас спиртовых дрожжей.
5. Молочнокислые бактерии в производстве напитков брожения.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4. Современные формы дрожжей в технологии напитков (4 час., с использованием методов активного обучения составление интеллект-карты, работа в малых группах, водоворот)

1. Активные сухие дрожжи. Преимущества и ограничения использования сухих дрожжей в технологии напитков брожения.
2. Имобилизованные дрожжи в виноделии и пивоварении.
3. Генномодифицированные дрожжи в технологии напитков брожения.
4. Составление интеллект-карты по теме «Преимущества и ограничения использования активных сухих дрожжей, иммобилизованных и генномодифицированных дрожжей в технологии напитков».

Суть метода составления интеллект-карт заключается в структурировании и графическом отображении материалов по заданной теме. Работа в малых группах при составлении интеллект-карт развивает у студентов инициативность и коммуникативные навыки.

Суть метода активного обучения водоворот заключается в перекрестной оценке содержания материала, когда каждый обучающийся выступает в роли эксперта и оценивает работу других студентов. При выявлении неточностей, ошибок, недостаточности материалов эксперт делает на полях таблиц соответствующие пометки. При защите таблицы студент должен ответить на все замечания эксперта. Этот метод развивает аналитические способности

студентов и дает возможность проверить собственные знания по конкретному вопросу.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 5. Ферментные препараты в биотехнологических производствах (4 час., с использованием метода активного обучения дебрифинг)

1. Ферменты растительного сырья и их роль в пищевых производствах.
2. Ферментные препараты и их значение в биотехнологических производствах.
3. Имобилизованные ферменты в пищевых технологиях.

Сущность метода активного обучения дебрифинг заключается в более полном осмыслении обучающимися представленного на занятии материала, вычленение главного из всего объема информации, возможность генерирования новых идей. Метод применяется после рассмотрения всех вопросов с целью обобщения материала и формулирования выводов.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 6. Круглый стол (МАО) по теме: «Биоконверсия пищевого сырья с использованием ферментов» (2 час.)

Для участия в обсуждении темы круглого стола студенты должны быть ознакомлены с процессами ферментативной конверсии пищевого сырья, понятиями и терминологией данной области.

Проведение круглого стола направлено на закрепление знаний, полученных студентами, а также умение вести дискуссию.

Вопросы, выносимые на обсуждение:

1. Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности.
2. Ферментные препараты, используемые в кондитерской промышленности.
3. Производство алкогольных напитков с помощью биоконверсии.
4. Вина: виноградные и плодовые. Получение.
5. Производство безалкогольных напитков.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 7. Анализ растительного сырья и продуктов его биоконверсии (2 час.)

1. Технологический анализ растительных кормов.
2. Виды растительных кормов обладающие высокой питательной ценностью.
3. Процесс силосования кормов.
4. Факторы, влияющие на качество силоса.
5. Методы определения влажности кормов и зернового сырья.
6. Аоказатель «Кормовые единицы».
7. Показатель «Обменная энергия».

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 8. Определение зольности зерна (2 час.)

1. Компоненты зерна, характеризующие его зольность.
2. Конвертируемая составляющая зерна.
3. Механизм процесса лигнификации растительного сырья.
4. Основные растительные отходы сельскохозяйства.
5. Способы микробного использования минеральных элементов при биоконверсии растительного сырья.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 9. Определение каротина в кормах (2 час.)

1. Биологически активные компоненты растительного сырья.
2. Значение фитонцидов для растений и человека.
3. Примеры растительных продуктов с высоким содержанием каротина.
4. Влияние соотношения органических кислот в составе силоса на его качество.
5. Известные изомеры каротина.
6. Сущность метода определения каротина в кормах.

ЗАНЯТИЕ 10. Определение содержания фосфора в кормах (2 час.)

1. Основные макроэлементы растительных кормов.
2. Азотное питание растений в различные периоды его роста.
3. Примеры минеральных удобрений.
4. Продукты биоконверсии растений с высоким содержанием калия.
5. Роль фосфора в развитии микробных и растительных клеток.
6. Сущность метода определения фосфора в кормах.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 11. Получение биоразлагаемой упаковки из крахмала (2 час.)

1. Определение понятия «биоразложение».
2. Виды утилизации отходов из пластмассы.
3. Типы биоразлагаемых полимерных материалов.
4. Сущность метода получения биоразлагаемой упаковки из крахмала.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 12. Определение целлюлозолитической активности почвенных микроорганизмов (2 час.)

1. Характеристика целлюлозы как сырья для биоконверсии.
2. Виды разложения целлюлозы.
3. Характеристика микроорганизмов, участвующих в аэробном разложении целлюлозы.
4. Характеристика микроорганизмов, участвующих в анаэробном разложении целлюлозы.
5. Биохимические процессы, происходящие при гидролизе целлюлозы.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 13. Оценка микробного разложения пектиновых веществ (2 час.)

1. Характеристика пектина.
2. Особенности пектинразлагающих микроорганизмов.

3. Характеристика гемицеллюлозы.
4. Особенности разложения гемицеллюлозы.
5. Характеристика лигнина.
6. Особенности разложения лигнина.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 14. Биоконверсия этанолсодержащих отходов в уксусную кислоту уксуснокислыми бактериями (2 час.)

1. Сущность метода биоконверсии этанолсодержащих отходов в уксусную кислоту уксуснокислыми бактериями.
2. Описание используемых в работе методов анализа и формул для их расчета.
3. Построение графической зависимости концентрации биомассы дрожжевых клеток во времени.

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1. Контроль качества мелассы для биосинтеза лимонной кислоты (6 час.)

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2. «Влияние условий ферментативного гидролиза крахмала на его интенсивность» (6 час.)

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3. Получение биоразлагаемой упаковки из крахмала (6 час.)

V. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства*	
				текущий контроль	промежуточная аттестация

1.	Раздел 1. Раздел 1. Растительное и животное сырье, используемое в биотехнологических процессах Раздел 2. Способы конверсии растительного и животного сырья	ПК-1.2 – Разрабатывает новые биотехнологические процессы получения конечных продуктов	Знает способы организации и методы проведения экспериментальных исследований в области биотехнологии промышленных отходов отходов.	УО-1 ПР-4 ПР-7 ПР-13	–
			Умеет планировать экспериментальные исследования, подбирать необходимые методы для их проведения.	ПР-4 ПР-7 ПР-11 ПР-13	–
			Владеет методами проведения экспериментальных исследований в области биотехнологической переработки промышленных отходов.	ПР-4 ПР-7 ПР-11 ПР-13	–
2	Раздел 1. Растительное сырье для биотехнологических производств Раздел 2. Биотехнологическая переработка растительного сырья	ПК-2.2 – Осуществляет организационное и технологическое обеспечение производства биотехнологической продукции	Знает принципы и методы организации технологического процесса на биотехнологических производствах.	ПР-4 ПР-7 ПР-11 ПР-13	-
			Умеет выявлять основные этапы биотехнологического процесса при разработке новых или модернизации существующих технологий.	ПР-4 ПР-7 ПР-11 ПР-13	-
			Владеет навыками эффективного управления биотехнологическими процессами на предприятиях по переработке промышленных отходов.	ПР-4 ПР-7 ПР-11 ПР-13	-

	Зачет			–	ПР-1
--	-------	--	--	---	------

* Формы оценочных средств:

1) собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2); доклад, сообщение (УО-3); круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (УО-4); и т.д.

2) тесты (ПР-1); контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5), научно-учебные отчеты по практикам (ПР-6); практические задания (ПР-7); портфолио (ПР-8); проект (ПР-9); деловая и/или ролевая игра (ПР-10); ситуационные задачи (ПР-11); рабочая тетрадь (ПР-12); кроссворды (ПР-13) и т.д.

3) тренажер (ТС-1); и т.д.

VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой, Интернет ресурсами;

- самостоятельное ознакомление с лекционным материалом, представленным на электронных носителях, в библиотеке образовательного учреждения;

- подготовка реферативных обзоров источников периодической печати, опорных конспектов, заранее определенных преподавателем;
- поиск информации по теме, с последующим ее представлением в аудитории в форме доклада, презентаций;
- подготовка к выполнению аудиторных контрольных работ;
- выполнение домашних контрольных работ;
- выполнение тестовых заданий, решение задач;
- составление кроссвордов, схем;
- подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции;
- заполнение рабочей тетради;
- написание эссе, курсовой работы;
- подготовка к деловым и ролевым играм;
- составление резюме;
- подготовка к зачетам и экзаменам;
- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

VII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Степанова, Н. Ю. Основы биотехнологии переработки растительной продукции : учебное пособие / Н. Ю. Степанова. — Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2019 — Часть 1 — 2019. — 91 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162713>
2. Гнеушева, И. А. Физико-химические основы и общие принципы биоконверсии растительного сырья : учебное пособие / И. А. Гнеушева, И. Ю. Солохина. — Орел : ОрелГАУ, 2021. — 101 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213599>

3. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения : учебник / А. Ю. Просеков, О. А. Неверова, Г. Б. Пищиков, В. М. Позняковский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 262 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135193>
4. Промышленная биотехнология : учебное пособие / составители В. М. Безгин [и др.]. — Курск : Курская ГСХА, 2017. — 116 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134849> (
5. Пучкова, Т. А. Биотехнология очистки промышленных отходов : учебное пособие / Т. А. Пучкова. — Минск : БГУ, 2018. — 175 с. — ISBN 978-985-566-529-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180422>

Дополнительная литература

1. Донкова, Н. В. Биотехнология получения кормовых добавок из крахмалсодержащего растительного сырья : монография / Н. В. Донкова. — Красноярск : КрасГАУ, 2016. — 128 с. — ISBN 978-5-94617-391-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130076>
2. Слюняев, В. П. Основы биотехнологии. Основы промышленной биотехнологии : учебное пособие / В. П. Слюняев, Е. А. Плошко. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2012. — 56 с. — ISBN 978-5-9239-0488-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45316>
3. Сапронова, Ж. А. Биотехнологические процессы в промышленности и АПК : учебное пособие / Ж. А. Сапронова. — Белгород : БГТУ им. В.Г. Шухова, 2020. — 79 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177589>
4. Винаров, А. Ю. Процессы и аппараты биотехнологии. Производство белка из метана / А. Ю. Винаров. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. —

128 с. — ISBN 978-5-8114-9669-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/230291>

5. Сидоренко, О. Д. Биологические системы в переработке вторичных продуктов и отходов АПК : практическое руководство / О.Д. Сидоренко. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 207 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1102076. - ISBN 978-5-16-016346-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1102076>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Библиотека ГОСТов и нормативных документов. - Режим доступа: <http://libgost.ru/>
2. ГОСТы, СНиПы, СанПиНы и др.: Образовательный ресурс. - Режим доступа: <http://g-ost.ru/>
3. Евразийский экономический союз: Правовой портал. - Режим доступа: <http://www.eurasiancommission.org/>
4. Федеральная таможенная служба: Официальный сайт. - Режим доступа: <http://www.customs.ru/>
5. TKS.RU – все о таможне. Таможня для всех – российский таможенный портал. - Режим доступа: <http://www.tks.ru/>
6. Codex Alimentarius. International Food Standards. - Режим доступа: <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-home/en/>
7. Научная электронная библиотека - <http://elibrary.ru>
8. Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>
9. Информационно-поисковая система Федерального института промышленной собственности (ФИПС) - <http://new.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema/>
10. Роспотребнадзор РФ [Электронный ресурс]. – (Федеральная

служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека: законы и нормативные документы, регламентирующие товарное обращение и безопасность товаров на территории РФ) - <http://rospotrebnadzor.ru/news>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
2. Справочно-правовая система «Гарант». - Режим доступа: www.garant.ru
3. Справочная система «Кодекс». - Режим доступа: <http://www.kodeks.ru/>
4. Программное обеспечение: Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint.

VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях и практиках, выполнение аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям (собеседование, дискуссия), выполнение и защиту практического задания (кейс-технология) и реферата.

Освоение дисциплины «Биотехнология глубокой переработки промышленных отходов» предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, подготовкой и выполнением всех практических заданий, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине « Биотехнология глубокой переработки промышленных отходов» является зачет.

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС).

IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине «Биотехнология глубокой переработки промышленных отходов» проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Материально-техническое обеспечение реализации дисциплины включает в себя аудитории для проведения лекций и практических занятий, обеспеченные мультимедийным оборудованием и соответствующие санитарным и противоположным правилам и нормам. Мультимедийная аудитория г. Владивосток, о. Русский п Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М311, Площадь 96.2 м²</p>	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK; Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокмутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; Микрофонная петличная радиосистема УВЧ диапазона Sennheiser EW 122 G3 в составе беспроводного микрофона и приемника; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; Сетевой контроллер управления Extron IPL T S4; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).</p>	

	<p>Аналитическое и технологическое оборудование (МЗ11): Центрифуга молочная с нагревом ЦЛМ 1-12; Термостат жидкостный LOIP Lt-208a, объем 8л, 120x150/200мм; Анализатор качества молока Лактан 1-4 мод.230; РН-метр-милливольметр со штативом рН-150МИ; Весы ВСП 1.5-2-3Т; Холодильник "Океан-RFD-325В"; Шкаф сушильный, камера из нерж. стали, 58л; плита электрическая мечта 111Ч 101-226589; Магнитная мешалка ПЭ-6110 с подогревом; вискозиметр ВНЖ-0,3-ХС3 (d-1.41) капиллярный стеклянный; Штатив ПЭ-2710 лабор. для бюреток.</p>	
--	---	--