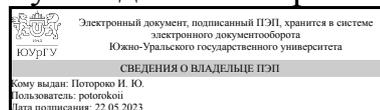


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



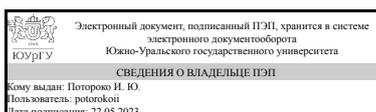
И. Ю. Потороко

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.09 Управление отходами промышленных производств  
для направления 19.04.01 Биотехнология  
уровень Магистратура  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Пищевые и биотехнологии

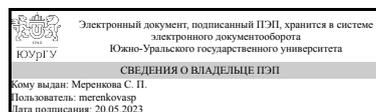
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.08.2021 № 737

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



И. Ю. Потороко

Разработчик программы,  
к.ветеринар.н., доц., доцент



С. П. Меренкова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Управление отходами промышленных производств» является получение знаний в области использования современных инструментальных методов и технологий для решения задач эффективного управления производственными отходами; навыков разработки технологических решений в области управления отходами промышленных производств, оценки рисков и эффективности проектов в области управления отходами. Задачи курса заключаются: - в изучении научных достижений в области использования современных инструментальных методов и технологий для решения задач эффективного управления отходами промышленных производств, схем обращения с отходами производства и потребления, рисков негативного антропогенного воздействия; - в формировании практических навыков разработки технологических решений в области управления отходами промышленных производств, формировании проектной документации.

## Краткое содержание дисциплины

Рассмотрены основные механизмы и инструменты управления отходами на государственном и муниципальном уровнях. Приведена классификация отходов, современные инструментальные методы анализа их состава и свойств. Приведен обзор законодательной базы в сфере обращения с отходами в России и за рубежом, нормативного и экономического регулирования, информационного обеспечения деятельности по обращению с отходами. Рассмотрено применение программного обеспечения и информационных баз данных с целью мониторинга деятельности связанной с обращением отходов. Представлена система организации сбора и транспортирования, обработки, обезвреживания, утилизации и захоронения отходов. Рассмотрены основные аспекты обращения с промышленными отходами, сделан акцент на особенностях переработки химических, медицинских и биологических отходах, а также порядок утилизации и захоронения токсичных отходов. Приведены технологии и методики переработки разных видов отходов.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знает: Современное состояние научных достижений, принципы и методы переработки промышленных отходов. Теоретические основы в области управления процессами минимизации отходов на всех этапах жизненного цикла Умеет: Разрабатывать технологические решения в области управления отходами промышленных производств, формировать проектную документацию, оценивать риски и эффективность проектов в области управления отходами Имеет практический опыт: Управления промышленными отходами на основе принципов сохранения промышленных ресурсов.

	Использования средств управления проектами и оценки его эффективности
ОПК-4 Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности	<p>Знает: Научные достижения в области использования современных инструментальных методов и технологий для решения задач эффективного управления отходами промышленных производств Схемы обращения с отходами производства и потребления, риски негативного антропогенного воздействия</p> <p>Умеет: Решать задачи идентификации видов и объемов образующихся отходов на промышленных предприятиях, разрабатывать системы управления промышленными отходами и оценивать их эффективность</p> <p>Имеет практический опыт: Использования современных инструментальных методов и технологий для решения задач эффективного управления отходами промышленных производств</p>
ОПК-6 Способен разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	<p>Знает: Современное состояние баланса био- и техносферы, способы достижения равновесия. Научные достижения в области управления отходами промышленных производств для решения экологических задач влияния промышленного производства на окружающую среду, экономическую и социальную составляющие</p> <p>Умеет: Использовать имеющиеся научные знания и достижения для решения поставленных задач. Разрабатывать новые технологические решения в области управления отходами промышленных производств</p> <p>Имеет практический опыт: Использования современных инструментальных методов, специализированных программных продуктов для решения прикладных задач. Разработки и применения инновационных решений в сфере биотехнологий с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p>

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.08 Практикум по экобиотехнологии в промышленном производстве	1.О.11 Управление проектами в биотехнологических производствах, 1.О.07 Мониторинг процессов биотехнологического производства методами искусственного интеллекта

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
<p>1.О.08 Практикум по экобиотехнологии в промышленном производстве</p>	<p>Знает: Основы планирования научного эксперимента для решения задач экологизации биотехнологических процессов в промышленном производстве. Применение расчетно-теоретических исследований, в том числе командной стратегии решения научно-исследовательских задач, Правила разработки и утверждения нормативной документации, правила представления результатов научно-исследовательской деятельности, содержание основных международных и национальных стандартов и методологий разработки автоматизированных систем и программного обеспечения, стандартов в области информационной безопасности, подходов к управлению и фундаментальные принципы работы, развития и использования технологий искусственного интеллекта, Современное состояние научных достижений в экобиотехнологиях. Экологические риски. Принципы и технологии экологизации промышленного производства, Современные программные продукты и алгоритмы, используемые для решения задач в области экобиотехнологий применительно к промышленному производству, Инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии. Процессы экологизации для решения задач возникающие при эксплуатации санитарных полигонов предприятий. Биоразложение органических отходов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений, Современные подходы сбора, систематизации, анализа и представления научно-технической информации по вопросам экобиотехнологий в промышленном производстве в виде научных отчетов и публикаций с использованием современных информационных технологий</p> <p>Умеет:</p> <p>Планировать, проводить научные и расчетно-теоретических исследования, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные, Проводить патентные исследования при создании инновационных технологий в области промышленных и экологических биотехнологий, использовать международные и национальные стандарты и методологии разработки автоматизированных систем программного обеспечения, стандартов в области информационной безопасности, принципы развития и использования технологий искусственного интеллекта при разработке стандартов, норм и правил в сфере</p>

	<p>искусственного интеллекта, Решать комплексные задачи, направленные на охрану окружающей среды и минимизацию рисков негативного антропогенного воздействия при реализации биотехнологий , Использовать специализированные программных продуктов и алгоритмы для решения задач экологизации производства, Разрабатывать и применять на практике прикладные технологические решения в сфере биотехнологий на основе новых знаний, Осуществлять критический анализ проблемных ситуаций в области экобиотехнологий в промышленном производстве. Разрабатывать и оптимизировать стратегию решения научно-технических задач. Представлять результаты профессиональной деятельности на русском и иностранных языках Имеет практический опыт: Разработки стратегий для решения научно-исследовательских задач и оптимизации программ на основе обобщения полученных в исследовании данных, Осуществлять лицензирование и защиту авторских прав при разработке инновационных технологий в области промышленных и экологических биотехнологий, использования нормативно-правовой базы, правовых, этических правил, стандартов при решении задач искусственного интеллекта , Решения существующих и новых задач в области внедрения экобиотехнологий при решении прикладных задач, Участия в разработке программ для решения профессиональных задач в сфере разработки и внедрения экобиотехнологий. Прогностического контроля полученных результатов, Сбора и анализа научной информации; разработки инновационных биотехнологий для решения прикладных задач в профессиональной сфере и их применения на практике, Критического анализа проблемных ситуаций, поиска решения поставленных научно-технических задач, оценки эффективности разрабатываемых решений и представления их в открытой печати</p>
--	---

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 75,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144

<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	68,5	68,5
Формирование комплексного научного отчета, согласно проекту, выданному индустриальным партнером	25	25
Подготовка к текущему контролю знаний, экзамену	20	20
Изучение учебной литературы, работа с патентной информацией и нормативной документацией. Сбор экспериментальных данных для написания курсовой работы. Оформление курсовой работы	23,5	23,5
Консультации и промежуточная аттестация	11,5	11,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен, КР

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Актуальность проблемы рационального обращения с отходами. Структура системы управления отходами	4	4	0	0
2	Терминология в сфере обращения отходов. Государственные и международные системы классификации отходов.	4	2	0	2
3	Нормативно-правовая база обращения с отходами. Российское и международное законодательство в сфере обращения с отходами	4	2	0	2
4	Экономическое регулирование и информационное обеспечение деятельности по обращению с отходами.	8	4	0	4
5	Государственный контроль в сфере обращения с отходами.	6	2	0	4
6	Создание интегрированной территориальной системы по управлению отходами с применением методов искусственного интеллекта	4	2	0	2
7	Управления в сфере обращения твердых отходов	4	2	0	2
8	Управление промышленными отходами.	8	4	0	4
9	Методы обезвреживания и утилизации отходов производства. Требования санитарно-экологической безопасности при организации хранения и обезвреживания отходов	8	4	0	4
10	Особенности обращения с отдельными группами отходов промышленных производств	8	4	0	4
11	Биотехнологии управления отходами	6	2	0	4

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	История обращения с отходами. Современный кризис отходов и его масштабы. Актуальность проблемы рационального обращения с отходами	2
2	1	Цель, общие принципы, структура системы управления отходами. Иерархия уровней комплексной системы управления отходами. Основные звенья системы обращения с отходами. Механизмы государственного регулирования	2

		рационального использования отходов.	
3	2	Понятие отходов. Системы классификации отходов. Федеральный классификационный каталог отходов. Состав и свойства отходов.	2
4	3	Нормативно-правовое регулирование деятельности по обращению с отходами. Европейский опыт законодательного управления отходами.	2
5	4	Экономическое регулирование деятельности по обращению с отходами. Государственная поддержка предприятий при внедрении мало- и безотходных технологий. Платность размещения отходов. Меры экономического стимулирования деятельности в области обращения с отходами.	2
6	4	Информационное обеспечение деятельности по обращению с отходами. Автоматизированные банки данных отходов. Структура Государственного кадастра отходов: реестр объектов размещения отходов, базы данных о количестве и составе образованных отходов и методах их переработки.	2
7	5	Инструменты и механизмы государственного контроля в сфере обращения отходов. Ответственность в сфере обращения с отходами. Лицензирование деятельности юридических лиц по обращению с отходами. Законодательное регулирование накопления и складирования отходов на предприятии.	2
8	6	Этапы и принципы создания интегрированной территориальной системы по управлению отходами. Подсистемы при управлении отходами, контролирующие сбор, сортировку, транспортировку, переработку, размещение, утилизацию, обезвреживание и захоронение отходов.	2
9	7	Управления в сфере обращения твердых отходов. Раздельный сбор, сортировка, транспортирование и подготовка к обработке. Обращение с биологическими отходами; с опасными и ртутьсодержащими отходами.	2
10	8	Структура отраслей промышленности, образующих производственные отходы. Основные источники и группы отходов производства. Классификация отходов производства. Проблема минимизации и предотвращения образования промышленных отходов.	2
11	8	Направления переработки и утилизации отходов отдельных отраслей: химической промышленности, сельского хозяйства, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности.	2
12	9	Методы обезвреживания и утилизации отходов производства. Захоронение промышленных отходов на полигонах и в подземных хранилищах. Основные технологические операции при эксплуатации полигона с отходами.	2
13	9	Требования санитарно-экологической безопасности при организации подземного хранения отходов. Принципы функционирования санитарно-защитных устройств при проектировании подземных-накопителей отходов. Организация хранения не утилизируемых (токсичных) отходов в подземных накопителях. Размещение радиоактивных отходов.	2
14	10	Особенности обращения с отдельными группами отходов производства. Управление отходами горной промышленности; отходами металлургии и металлопереработки, транспортирования и переработки нефтепродуктов. Технологии высокотемпературной и биологической обработки отходов.	4
15	11	Биологическая обработка органических промышленных, и сельскохозяйственных отходов. Характеристика методов: биодegradация, биопоглощение. Технологические особенности биологической утилизации полимерных отходов. Предварительная обработка трудноутилизируемых природных полимерных соединений в процессах их биодegradации.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

## 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Техника исследований состава и свойств отходов. Современные методы оценки количества образования типовых отходов.	2
2	3	Анализ основных положений федеральных законов РФ в сфере управления отходами. Перечень нормативно-правовых актов. Изучение директив Европейских государств в области управления отходами. Недостатки законодательства РФ.	2
3	4	Изучении технологии функционирования автоматизированных систем экологического мониторинга, геоинформационных систем.	2
4	4	Обработка и анализ информации, поступающей от автоматизированных систем экологического мониторинга с применением программных инструментов для каталогизации данных.	2
5	5	Формирование экологического паспорта предприятия. Этапы паспортизации отходов. Нормативы образования отходов и лимиты на их размещение.	2
6	5	Требования к местам накопления отходов, в зависимости от класса их опасности. Современные методы определения класса опасности токсичного отхода.	2
7	6	Принципы использования комплексных автоматизированных систем с целью осуществления мониторинга и сбора данных от промышленных предприятий об объемах и структуре образующихся отходов, способах их утилизации и переработки	2
8	7	Технологии исследования компонентного и фракционного состава; химического состава, физических свойств твердых отходов.	2
9	8	Технологические схемы переработки промышленных отходов химической и металлургической отраслей. Образование и применение вторичных материальных ресурсов.	2
10	8	Технологические схемы переработки отходов сельского хозяйства, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности. Биологические методы и технологии утилизации.	2
11	9	Схема устройства полигона-накопителя промышленных отходов	2
12	9	Элементы санитарно-защитной зоны при подземном хранении отходов. Контроль захоронений отходов с использованием индикаторов наблюдательных скважин.	2
13	10	Принципы утилизации твердых отходов различного происхождения. Методы высокотемпературной обработки: огневая регенерация, окислительный и сухой пиролиз. Сравнительный анализ методов.	2
14	10	Переработка и обезвреживание токсичных отходов с применением низкотемпературной плазмы. Технологические параметры.	2
15	11	Современные методы биологических технологий переработки, утилизации, обезвреживания промышленных отходов.	2
16	11	Основные принципы биodeградации полимеров. Создание биodeградируемых полимерных материалов.	2

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Формирование комплексного научного отчета, согласно проекту, выданному	1. Ковалева, О. П. Утилизация промышленных отходов : учебное	2	25

индустриальным партнером	<p>пособие / О. П. Ковалева. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2021. — 68 с. — ISBN 978-5-9239-1216-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/171345">https://e.lanbook.com/book/171345</a> 2.</p> <p>Соколов, Л. И. Управление отходами (waste management) : учебное пособие / Л. И. Соколов. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 208 с. — ISBN 978-5-9729-0246-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/108689">https://e.lanbook.com/book/108689</a></p> <p>3. Ларичев, Т. А. Утилизация, переработка и захоронение промышленных отходов : учебное пособие / Т. А. Ларичев. — Кемерово : КеМГУ, 2013. — 80 с. — ISBN 978-5-8353-1342-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/44356">https://e.lanbook.com/book/44356</a> 4.</p> <p>Биоутилизация полимерных отходов : монография / Р. З. Агзамов, А. С. Сироткин, Р. Ф. Гагина, Ю. М. Михайлов. — Казань : КНИТУ, 2016. — 176 с. — ISBN 978-5-7882-2086-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/102056">https://e.lanbook.com/book/102056</a></p>		
Подготовка к текущему контролю знаний, экзамену	<p>1. Ветошкин, А. Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-2035-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168903">https://e.lanbook.com/book/168903</a> 2.</p> <p>Соколов, Л. И. Управление отходами (waste management) : учебное пособие / Л. И. Соколов. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 208 с. — ISBN 978-5-9729-0246-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/108689">https://e.lanbook.com/book/108689</a></p> <p>3. Управление техногенными отходами : учебное пособие / В. Н. Коротаев, Н. Н. Слюсарь, Я. А. Жилинская [и др.]. — Пермь : ПНИПУ, 2016. — 390 с. — ISBN 978-5-398-01541-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/161217">https://e.lanbook.com/book/161217</a> 4.</p> <p>Ларичев, Т. А. Утилизация, переработка и захоронение промышленных отходов : учебное пособие / Т. А. Ларичев. —</p>	2	20

	Кемерово : КемГУ, 2013. — 80 с. — ISBN 978-5-8353-1342-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/44356">https://e.lanbook.com/book/44356</a>		
Изучение учебной литературы, работа с патентной информацией и нормативной документацией. Сбор экспериментальных данных для написания курсовой работы. Оформление курсовой работы	1. Ветошкин, А. Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-2035-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168903">https://e.lanbook.com/book/168903</a> . 2. Соколов, Л. И. Управление отходами (waste management) : учебное пособие / Л. И. Соколов. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 208 с. — ISBN 978-5-9729-0246-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/108689">https://e.lanbook.com/book/108689</a> . 3. Ларичев, Т. А. Утилизация, переработка и захоронение промышленных отходов : учебное пособие / Т. А. Ларичев. — Кемерово : КемГУ, 2013. — 80 с. — ISBN 978-5-8353-1342-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/44356">https://e.lanbook.com/book/44356</a> . 4. Биоутилизация полимерных отходов : монография / Р. З. Агзамов, А. С. Сироткин, Р. Ф. Гагина, Ю. М. Михайлов. — Казань : КНИТУ, 2016. — 176 с. — ISBN 978-5-7882-2086-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/102056">https://e.lanbook.com/book/102056</a>	2	23,5

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	2	Текущий контроль	Контрольный опрос	0,4	30	Проводится письменный опрос по вопросам, относящимся к разделам дисциплины. При подготовке к контрольному опросу студент	экзамен

					<p>использует материалы лекций, лабораторных работ и список рекомендуемой литературы. Всего планируется провести два контрольных опроса. Каждый студент отвечает на 2 вопроса по каждому разделу.</p> <p>Критерии оценивания ответа на контрольный опрос:</p> <p>12-15 баллов: грамотно сформулированы исчерпывающие ответы на все поставленные вопросы</p> <p>8-11 баллов: студент должен показать высокий уровень знаний на уровне воспроизведения и объяснения информации</p> <p>4-7 баллов: ответы не отличаются глубиной и полнотой раскрытия вопросов, даны правильные ответы на большинство поставленных вопросов</p> <p>0-3 балла: ответы не отличаются глубиной и полнотой раскрытия вопросов, даны неправильные ответы на большинство поставленных вопросов</p>	
2	2	Бонус	<p>Формирование комплексного научного отчета, согласно проекту, выданному промышленным партнером</p>	-	<p>40</p> <p>Порядок выполнения комплексного научно-проектного отчета</p> <p>Выдача технического задания на научный отчет производится на третьей недели начала занятий. Студент сдает пояснительную записку и графическую часть преподавателю не позднее сроков, указанных в техническом задании. Оценка за научный отчет выставляется на основании результатов проверки, доклада студента на защите, а также ответов на вопросы</p> <p>Критерии оценивания научного отчета:</p> <p>31-40 баллов: научный отчет полностью соответствует техническому заданию, отчет имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите студент показывает глубокое знание вопросов работы, легко отвечает на поставленные вопросы.</p> <p>21-30 баллов: научный отчет соответствует техническому</p>	экзамен

					<p>заданию, имеет грамотно изложенный материал, При защите студент показывает знание вопросов работы, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы. 11-20 баллов: научный отчет не полностью соответствует техническому заданию, в проекте просматривается непоследовательность изложения материала. При защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов работы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы. Менее 10 баллов: научный отчет не соответствует техническому заданию, проект не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. При защите работы студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме проекта, при ответе допускает существенные ошибки</p>		
3	2	Курсовая работа/проект	Курсовая работа	-	40	<p>Порядок выполнения контрольного мероприятия промежуточной аттестации: Курсовая работа Выдача технического задания на курсовую работу производится на второй недели начала занятий. Студент изучает учебную и научную литературу, работает с патентной информацией и нормативной документацией. Проводит сбор экспериментальных данных для написания курсовой работы. Осуществляет оформление курсовой работы. Студент сдает пояснительную записку и графическую часть преподавателю не позднее сроков, указанных в техническом задании. Оценка за курсовую работу выставляется на основании результатов проверки содержания работы, доклада студента на защите, а также ответов на вопросы. Максимальная оценка за курсовую работу – 40 баллов. Критерии оценивания курсовой работы: 31-40 баллов: курсовая работа полностью соответствует техническому заданию, отчет имеет</p>	кур- совые работы

					<p>логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите студент показывает глубокое знание вопросов работы, легко отвечает на поставленные вопросы.</p> <p>21-30 баллов: курсовая работа соответствует техническому заданию, имеет грамотно изложенный материал, При защите студент показывает знание вопросов работы, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.</p> <p>11-20 баллов: курсовая работа не полностью соответствует техническому заданию, в проекте просматривается непоследовательность изложения материала. При защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов работы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы.</p> <p>Менее 10 баллов: курсовая работа не соответствует техническому заданию, проект не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. При защите работы студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме проекта, при ответе допускает существенные ошибки</p>		
4	2	Промежуточная аттестация	Проведение промежуточной аттестации (экзамен)	-	40	<p>Процедура проведения экзамена: Устный ответ на вопросы экзаменационного билета после подготовки в течение 20 мин. В билете по 2 вопроса. Максимальная оценка за экзамен -40 баллов.</p> <p>Критерии оценивания ответа студента при сдаче экзамена: 40 баллов: выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует</p>	экзамен

					<p>авторскую позицию студента.</p> <p>30 – 39 баллов: выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.</p> <p>20 – 29 баллов: выставляется студенту, если дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 2-3 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.</p> <p>10 – 19 баллов: выставляется студенту, если дан неполный ответ, но некоторая последовательность изложения присутствует, в целом студентом разбирается в объекте, показано умение выделить существенные признаки и причинно-следственные связи, Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно, но на дополнительные вопросы преподавателя студент пытается сформулировать обоснованный ответ.</p> <p>1 – 9 баллов: выставляется студенту, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. По многим моментам присутствуют</p>	
--	--	--	--	--	--	--

						выводы, конкретизация и доказательность изложения, но дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины. 0 баллов – отсутствие ответа на вопрос.	
--	--	--	--	--	--	---	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
курсовые работы	Студент изучает учебную и научную литературу, работает с патентной информацией и нормативной документацией. Проводит сбор экспериментальных данных для написания курсовой работы. Осуществляет оформление курсовой работы. Студент сдает пояснительную записку и графическую часть преподавателю не позднее сроков, указанных в техническом задании. Оценка за курсовую работу выставляется на основании результатов проверки содержания работы, доклада студента на защите, а также ответов на вопросы. Максимальная оценка за курсовую работу – 40 баллов.	В соответствии с п. 2.7 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
УК-2	Знает: Современное состояние научных достижений, принципы и методы переработки промышленных отходов. Теоретические основы в области управления процессами минимизации отходов на всех этапах жизненного цикла			++	
УК-2	Умеет: Разрабатывать технологические решения в области управления отходами промышленных производств, формировать проектную документацию, оценивать риски и эффективность проектов в области управления отходами		+++		
УК-2	Имеет практический опыт: Управления промышленными отходами на основе принципов сохранения промышленных ресурсов. Использования средств управления проектами и оценки его эффективности		+++		
ОПК-4	Знает: Научные достижения в области использования современных инструментальных методов и технологий для решения задач эффективного управления отходами промышленных производств Схемы обращения с отходами производства и потребления, риски негативного антропогенного	+		++	

	воздействия				
ОПК-4	Умеет: Решать задачи идентификации видов и объемов образующихся отходов на промышленных предприятиях, разрабатывать системы управления промышленными отходами и оценивать их эффективность	+	+	+	+
ОПК-4	Имеет практический опыт: Использования современных инструментальных методов и технологий для решения задач эффективного управления отходами промышленных производств		+	+	+
ОПК-6	Знает: Современное состояние баланса био- и техносферы, способы достижения равновесия. Научные достижения в области управления отходами промышленных производств для решения экологических задач влияния промышленного производства на окружающую среду, экономическую и социальную составляющие	+			+
ОПК-6	Умеет: Использовать имеющиеся научные знания и достижения для решения поставленных задач. Разрабатывать новые технологические решения в области управления отходами промышленных производств	+			+
ОПК-6	Имеет практический опыт: Использования современных инструментальных методов, специализированных программных продуктов для решения прикладных задач. Разработки и применения инновационных решений в сфере биотехнологий с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений				+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Экология [Текст] метод. указания к практ. занятиям сост. М. Б. Ребезов и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. биотехнология ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 15 с. ил.
2. Иванова, Л. А. Пищевая биотехнология [Текст] Кн. 2 Переработка растительного сырья учебное пособие для вузов по специальности 240902 "Пищевая биотехнология" Л. А. Иванова, Л. И. Войно, И. С. Иванова. - М.: КолосС, 2008. - 471, [1] с.
3. Гринин, А. С. Промышленные и бытовые отходы : Хранение, утилизация, переработка [Текст] учеб. пособие для вузов А. С. Гринин, В. Н. Новиков. - М.: Фаир-Пресс, 2002. - 330, [2] с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Вторичные материальные ресурсы черной металлургии [Текст] Т. 2 Шлаки, шламы, отходы обогащения железных и марганцевых руд, отходы коксохимической промышленности, железный купорос : Образование и использование справочник В. Г. Барышников и др. - М.: Экономика, 1986. - 344 с. ил.
2. Элинзон, М. П. Топливосодержащие отходы промышленности в производстве строительных материалов. - М.: Стройиздат, 1980. - 223 с. ил.
3. Биотехнология [Текст] учебник для вузов по с.-х., естественнонауч., пед. специальностям И. В. Тихонов и др.; под ред. Е. С. Воронина. - СПб.: ГИОРД, 2008. - 703 с.

4. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения [Текст] учебник для вузов по направлению 240700.62 "Биотехнология" О. А. Неверова и др. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 316, [1] с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. 1. Вестник Южно-Уральского государственного университета.  
Серия: Вычислительная математика и информатика
2. 2. Вестник Южно-Уральского государственного университета.  
Серия: Пищевые и биотехнологии
3. 3. Вестник Южно-Уральского государственного университета.  
Серия: Математическое моделирование и программирование
4. 4. Soil Biology and Biochemistry
5. 5. Marine Pollution Bulletin
6. 6. Resources Policy
7. 7. Trends in Ecology & Evolution
8. 8. Science of The Total Environment

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Соколов, Л. И. Управление отходами (waste management) : учебное пособие / Л. И. Соколов. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 208 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/108689">https://e.lanbook.com/book/108689</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ветошкин, А. Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 304 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/168903">https://e.lanbook.com/book/168903</a>
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Управление техногенными отходами : учебное пособие / В. Н. Коротаев, Н. Н. Слюсарь, Я. А. Жилинская [и др.]. — Пермь : ПНИПУ, 2016. — 390 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/161217">https://e.lanbook.com/book/161217</a>
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ковалева, О. П. Утилизация промышленных отходов : учебное пособие / О. П. Ковалева. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2021. — 68 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/171345">https://e.lanbook.com/book/171345</a>

5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ларичев, Т. А. Утилизация, переработка и захоронение промышленных отходов : учебное пособие / Т. А. Ларичев. — Кемерово : КемГУ, 2013. — 80 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/44356">https://e.lanbook.com/book/44356</a>
6	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Есякова, О. А. Обращение с отходами : учебное пособие / О. А. Есякова, В. А. Иванов. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018. — 90 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/147473">https://e.lanbook.com/book/147473</a>
7	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Обращение с твердыми коммунальными и промышленными отходами. Вопросы моделирования и прогнозирования : учебное-методическое пособие для вузов / А. А. Аганов, С. Ю. Глухов, В. В. Журкович [и др.]. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 352 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/174960">https://e.lanbook.com/book/174960</a>
8	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Биоутилизация полимерных отходов : монография / Р. З. Агзамов, А. С. Сироткин, Р. Ф. Гатина, Ю. М. Михайлов. — Казань : КНИТУ, 2016. — 176 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/102056">https://e.lanbook.com/book/102056</a>
9	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Думбаускене, А. В. Промышленная экология : учебно-методическое пособие / А. В. Думбаускене. — Тольятти : ТГУ, 2018. — 265 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/140046">https://e.lanbook.com/book/140046</a>
10	Журналы	ScienceDirect	Resources Policy <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>
11	Журналы	ScienceDirect	Trends in Ecology & Evolution <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>

#### Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. -Paint.NET(бессрочно)
4. -Python(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. ООО "ГарантУралСервис"-Гарант(31.12.2022)
2. -Стандартинформ(бессрочно)
3. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
4. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

#### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	241 (2)	Учебная лаборатория биотехнологии и аналитических исследований Материально-техническое обеспечение: 1. Аквадистиллятор – 1 шт. 2. Анализатор молока – 2 шт. 3. Аппарат сушильный – 1 шт. 4. Аппарат

	<p>ультразвуковой погружной – 1 шт. 5. Анализатор влажности – 1 шт. 6. Весы 1 класса точности – 1 шт. 7. Весы электронные лабораторные – 1 шт. 8. Весы до 15 кг – 1 шт. 9. Водяная баня – 1 шт. 10. Диафоноскоп – 1 шт. 11. Измеритель деформации клейковины – 1 шт. 12. Двухкамерный микропроцессорный иономер – 1 шт. 13. Люминоскоп – 1 шт. 14. Микроскоп бинокулярный – 2 шт. 15. Микроскоп монокулярный – 4 шт. 16. Плита электрическая – 1 шт. 17. Поляриметр – 2 шт. 18. Принтер лазерный – 1 шт. 19. Рефрактометр – 1 шт. 20. рН-метр – 1 шт. 21. Сканер – 1 шт. 22. Стерилизатор – 1 шт. 23. Телефон стационарный – 1 шт. 24. Термостат воздушный – 1 шт. 25. Фотоколориметр – 1 шт. 26. Холодильник – 1 шт. 27. Центрифуга – 1 шт. 28. Шкаф вытяжной – 1 шт. 29. Шкаф сухожаровой – 1 шт. 30. Шкаф сушильный зерновой – 1 шт. 31. Штативы для титрования – 6 шт. 32. Монитор – 3 шт. 33. Клавиатура – 3 шт. 34. Мышь компьютерная – 3 шт. 35. Системный блок – 3 шт. 36. Копировальный аппарат – 1 шт. Имуущество: 1. Доска маркерная – 1 шт. 2. Кондиционер – 1 шт. 3. Приспособление для сушки посуды – 2 шт. 4. Столы лабораторные – 11 шт. 5. Стол для оборудования – 4 шт. 6. Стол преподавателя – 4 шт. 7. Стул преподавателя – 4 шт. 8. Стол-мойка – 2 шт. 9. Стол для технических нужд – 1 шт. 10. Стойка для сушки посуды – 1 шт. 11. Стойка – 1 шт. 12. Стойка для одежды – 2 шт. 13. Сейф – 2 шт. 14. Табурет высокий – 8 шт. 15. Тумба приставная – 2 шт. 16. Тумба с зеркалом – 1 шт. 17. Часы – 1 шт. 18. Шкаф с наглядными материалами – 2 шт. 19. Шкаф с лабораторной посудой – 3 шт. 20. Шкаф для документов – 2 шт. 21. Шкаф для одежды – 1 шт. 22. Шкаф-картотека – 2 шт.</p>
Лекции	<p>263 (2) Мультимедийная учебная аудитория Материально-техническое обеспечение: 1. Проектор – 1 шт. 2. Экран – 1 шт. 3. Ноутбук – 1 шт. Имуущество: 1. Учебная парта двухместная – 20 шт. 2. Учебная парта четырехместная – 10 шт. 3. Доска с рабочими поверхностями – 1 шт. 4. Стол преподавателя – 1 шт.</p>