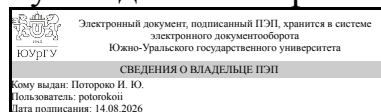


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



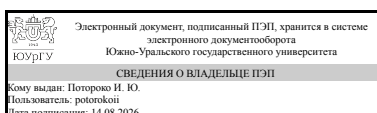
И. Ю. Потороко

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

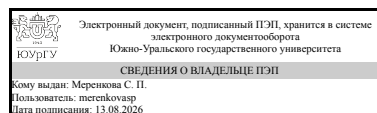
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.08.2021 № 737

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	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 Умеет: Решать задачи идентификации видов и объемов образующихся отходов на промышленных предприятиях, разрабатывать системы управления промышленными отходами и оценивать их эффективность Имеет практический опыт: Использования современных инструментальных методов и технологий для решения задач эффективного управления отходами промышленных производств
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	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 Умеет: Использовать имеющиеся научные знания и достижения для решения поставленных задач. Разрабатывать новые технологические решения в области управления отходами промышленных производств 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

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
1.О.08 Практикум по экобиотехнологии в промышленном производстве	Знает: Современное состояние научных достижений в экобиотехнологиях. Экологические риски. Принципы и технологии экологизации промышленного производства, 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, Правила разработки и утверждения нормативной документации, правила представления результатов научно-исследовательской деятельности, 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 программные продукты и алгоритмы, используемые для решения задач в области экобиотехнологий применительно к промышленному производству, 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 Умеет: Решать комплексные задачи, направленные на охрану окружающей среды и минимизацию рисков негативного антропогенного воздействия при реализации биотехнологий, 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, Проводить патентные исследования при создании инновационных технологий в области промышленных и экологических биотехнологий, Разрабатывать и применять на практике прикладные технологические решения в сфере биотехнологий на основе новых знаний, Использовать специализированные программных продуктов и алгоритмы для решения задач экологизации производства, Планировать, проводить научные и расчетно-теоретических исследования, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные Имеет практический

	опыт: Решения существующих и новых задач в области внедрения экобиотехнологий при решении прикладных задач, Критического анализа проблемных ситуаций, поиска решения поставленных научно-технических задач, оценки эффективности разрабатываемых решений и представления их в открытой печати, Осуществлять лицензирование и защиту авторских прав при разработке инновационных технологий в области промышленных и экологических биотехнологий, Сбора и анализа научной информации; разработки инновационных биотехнологий для решения прикладных задач в профессиональной сфере и их применения на практике, Участия в разработке программ для решения профессиональных задач в сфере разработки и внедрения экобиотехнологий. Прогностического контроля полученных результатов, Разработки стратегий для решения научно-исследовательских задач и оптимизации программ на основе обобщения полученных в исследовании данных
--	---

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>	48	48
Лекции (Л)	16	16
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
Мета анализ научных данных	10	10
Подготовка и защита презентаций	12	12
Формирование комплексного научного отчета, согласно проекту, выданному индустриальным партнером	15	15
Подготовка к текущему контролю знаний, экзамену	16	16
Изучение учебной литературы, работа с патентной информацией и нормативной документацией. Сбор экспериментальных данных для написания курсовой работы. Оформление курсовой работы	15,5	15.5
Консультации и промежуточная аттестация	27,5	27,5
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. Терминология в сфере обращения отходов. Государственные и международные системы классификации отходов.	4	2	0	2
2	Нормативно-правовая база обращения с отходами. Российское и международное законодательство в сфере обращения с отходами	4	2	0	2
3	Экономическое регулирование и информационное обеспечение деятельности по обращению с отходами. Государственный контроль в сфере обращения с отходами.	6	2	0	4
4	Создание интегрированной территориальной системы по управлению отходами с применением методов искусственного интеллекта. Управление в сфере обращения твердых отходов	8	2	0	6
5	Управление промышленными отходами. Методы обезвреживания и утилизации отходов производства.	10	2	0	8
6	Особенности обращения с отдельными группами отходов промышленных производств	10	4	0	6
7	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. Цель, общие принципы, структура системы управления отходами. Иерархия уровней комплексной системы управления отходами. Основные звенья системы обращения с отходами. Механизмы государственного регулирования рационального использования отходов.	2
2	2	Понятие отходов. Системы классификации отходов. Федеральный классификационный каталог отходов. Состав и свойства отходов. Нормативно-правовое регулирование деятельности по обращению с отходами. Европейский опыт законодательного управления отходами.	2
3	3	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. 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
4	4	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. Этапы и принципы создания интегрированной территориальной системы по управлению отходами. Подсистемы при управлении отходами, контролирующие сбор, сортировку, транспортировку, переработку,	2

		размещение, утилизацию, обезвреживание и захоронение отходов. Управления в сфере обращения твердых отходов. Раздельный сбор, сортировка, транспортирование и подготовка к обработке. Обращение с биологическими отходами; с опасными и ртутьсодержащими отходами.	
5	5	Структура отраслей промышленности, образующих производственные отходы. Основные источники и группы отходов производства. Классификация отходов производства. Проблема минимизации и предотвращения образования промышленных отходов. Направления переработки и утилизации отходов отдельных отраслей: химической промышленности, сельского хозяйства, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности. Методы обезвреживания и утилизации отходов производства. Захоронение промышленных отходов на полигонах и в подземных хранилищах. Основные технологические операции при эксплуатации полигона с отходами.	2
6	6	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
7	6	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.	2
8	7	Биологическая обработка органических промышленных, и сельскохозяйственных отходов. Характеристика методов: биodeградация, биопоглощение. Технологические особенности биологической утилизации полимерных отходов. Предварительная обработка трудноутилизируемых природных полимерных соединений в процессах их биodeградации.	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Техника исследований состава и свойств отходов. Современные методы оценки количества образования типовых отходов.	2
2	2	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	3	Изучении технологии функционирования автоматизированных систем экологического мониторинга, геоинформационных систем.	2
4	3	Обработка и анализ информации, поступающей от автоматизированных систем экологического мониторинга с применением программных инструментов для каталогизации данных.	2
5	4	Формирование экологического паспорта предприятия. Этапы паспортизации отходов. Нормативы образования отходов и лимиты на их размещение.	2
6	4	Требования к местам накопления отходов, в зависимости от класса их опасности. Современные методы определения класса опасности токсичного отхода.	4

7	5	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	5	Технологии исследования компонентного и фракционного состава; химического состава, физических свойств твердых отходов.	2
9	5	Технологические схемы переработки промышленных отходов химической и металлургической отраслей. Образование и применение вторичных материальных ресурсов.	2
10	5	Технологические схемы переработки отходов сельского хозяйства, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности. Биологические методы и технологии утилизации.	2
11	6	Схема устройства полигона-накопителя промышленных отходов	2
12	6	Переработка и обезвреживание токсичных отходов с применением низкотемпературной плазмы. Технологические параметры.	2
13	6	Современные методы биологических технологий переработки, утилизации, обезвреживания промышленных отходов. Элементы санитарно-защитной зоны при подземном хранении отходов. Контроль захоронений отходов с использованием индикаторов наблюдательных скважин.	2
14	7	Принципы утилизации твердых отходов различного происхождения. Методы высокотемпературной обработки: огневая регенерация, окислительный и сухой пиролиз. Сравнительный анализ методов.	2
15	7	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
Мета анализ научных данных	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: https://e.lanbook.com/book/168903 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: https://e.lanbook.com/book/108689 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. —	2	10

	URL: https://e.lanbook.com/book/44356 4. Биоутилизация полимерных отходов : монография / Р. З. Агзамов, А. С. Сироткин, Р. Ф. Гатина, Ю. М. Михайлов. — Казань : КНИТУ, 2016. — 176 с. — ISBN 978-5-7882-2086-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/102056		
Подготовка и защита презентаций	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: https://e.lanbook.com/book/168903 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: https://e.lanbook.com/book/108689 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: https://e.lanbook.com/book/44356 4. Биоутилизация полимерных отходов : монография / Р. З. Агзамов, А. С. Сироткин, Р. Ф. Гатина, Ю. М. Михайлов. — Казань : КНИТУ, 2016. — 176 с. — ISBN 978-5-7882-2086-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/102056	2	12
Формирование комплексного научного отчета, согласно проекту, выданному индустриальным партнером	1. Ковалева, О. П. Утилизация промышленных отходов : учебное пособие / О. П. Ковалева. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2021. — 68 с. — ISBN 978-5-9239-1216-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171345 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: https://e.lanbook.com/book/108689	2	15

	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: https://e.lanbook.com/book/44356 4. Биоутилизация полимерных отходов : монография / Р. З. Агзамов, А. С. Сироткин, Р. Ф. Гатина, Ю. М. Михайлов. — Казань : КНИТУ, 2016. — 176 с. — ISBN 978-5-7882-2086-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/102056		
Подготовка к текущему контролю знаний, экзамену	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: https://e.lanbook.com/book/168903 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: https://e.lanbook.com/book/108689 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: https://e.lanbook.com/book/161217 4. 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: https://e.lanbook.com/book/44356	2	16
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: https://e.lanbook.com/book/168903	2	15,5

	URL: https://e.lanbook.com/book/168903 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: https://e.lanbook.com/book/108689 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: https://e.lanbook.com/book/44356 4. Биоутилизация полимерных отходов : монография / Р. З. Агзамов, А. С. Сироткин, Р. Ф. Гатина, Ю. М. Михайлов. — Казань : КНИТУ, 2016. — 176 с. — ISBN 978-5-7882-2086-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/102056		
--	--	--	--

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 использует материалы лекций, лабораторных работ и список рекомендуемой литературы. Всего планируется провести два контрольных опроса. Каждый студент отвечает на 2 вопроса по каждому разделу. Критерии оценивания ответа на контрольный опрос: 12-15 баллов: грамотно сформулированы исчерпывающие ответы на все поставленные вопросы 8-11 баллов: студент должен	экзамен

					показать высокий уровень знаний на уровне воспроизведения и объяснения информации 4-7 баллов: ответы не отличаются глубиной и полнотой раскрытия вопросов, даны правильные ответы на большинство поставленных вопросов 0-3 балла: ответы не отличаются глубиной и полнотой раскрытия вопросов, даны неправильные ответы на большинство поставленных вопросов	
2	2	Бонус	Формирование комплексного научного отчета, согласно проекту, выданному индустриальным партнером	-	40	экзамен

						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	
3	2	Курсовая работа/проект	Курсовая работа	-	40	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 логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите студент показывает глубокое знание вопросов работы, легко отвечает на поставленные вопросы. 21-30 баллов: курсовая работа соответствует техническому заданию, имеет грамотно изложенный материал, При защите студент показывает знание вопросов	кур- совые работы

					работы, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы. 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. 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	
4	2	Промежуточная аттестация	Проведение промежуточной аттестации (экзамен)	- 40	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. 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 авторскую позицию студента. 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	экзамен

					литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. 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. 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. 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 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.		
5	2	Текущий контроль	Подготовка и защита презентаций 1 и 2	1	15	Критерии оценивания Презентации: 12-15 баллов: подготовленный материал полностью соответствует	экзамен

					заданию, выполнен в надлежащем объеме; слайды содержат текстовую и графическую информацию, выстроенную логично и последовательно; проанализировано не менее 10 научных источников; частично использованы инструменты ИИ и специализированные программы. 9-11 баллов: подготовленный материал соответствует заданию, выполнен в надлежащем объеме; слайды содержат текстовую и графическую информацию, выстроенную логично и последовательно; проанализировано 5-9 научных источников; презентация составлена с использованием инструментов ИИ и специализированных программ. менее 8 баллов: материал презентации не полностью соответствует заданию, объем информации не достаточный; слайды содержат только текстовую информацию и картинки; проанализировано менее 5 научных источников; либо презентация полностью сгенерирована с использованием инструментов ИИ.	
6	2	Бонус	Мета анализ данных	-	10 Критерии оценивания Мета анализа научных данных: 8-10 баллов: анализ полностью соответствует заданию, имеет логичное, последовательное изложение, анализ составлен с использованием инструментов ИИ и специализированных программ, подготовлено несколько версий визуализации полученных результатов. 6-8 баллов: анализ соответствует заданию, составлен с использованием специализированных программ, подготовлена визуализация полученных результатов. менее 5 баллов: анализ не соответствует заданию, составлен без использования специализированных программ, нет визуализации полученных результатов.	экзамен

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	№ KM					
		1	2	3	4	5	6
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. 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.
2. 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.
3. 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. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Вычислительная математика и информатика
2. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии
3. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Математическое моделирование и программирование
4. Soil Biology and Biochemistry
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	ЭБС издательства Лань	Соколов, Л. И. Управление отходами (waste management) : учебное пособие / Л. И. Соколов. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 208 с. https://e.lanbook.com/book/108689
2	Основная литература	ЭБС 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. https://e.lanbook.com/book/168903
3	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Управление техногенными отходами : учебное пособие / В. Н. Коротаев, Н. Н. Слюсарь, Я. А. Жилинская [и др.]. — Пермь : ПНИПУ, 2016. — 390 с. https://e.lanbook.com/book/161217
4	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Ковалева, О. П. Утилизация промышленных отходов : учебное пособие / О. П. Ковалева. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2021. — 68 с. https://e.lanbook.com/book/171345
5	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Ларичев, Т. А. Утилизация, переработка и захоронение промышленных отходов : учебное пособие / Т. А. Ларичев. — Кемерово : КемГУ, 2013. — 80 с. https://e.lanbook.com/book/44356
6	Методические пособия для самостоятельной работы студента	ЭБС 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. https://e.lanbook.com/book/147473
7	Методические пособия для самостоятельной работы студента	ЭБС издательства Лань	Обращение с твердыми коммунальными и промышленными отходами. Вопросы моделирования и прогнозирования : учебно-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. https://e.lanbook.com/book/174960
8	Методические пособия для самостоятельной работы студента	ЭБС издательства Лань	Биоутилизация полимерных отходов : монография / Р. З. Агзамов, А. С. Сироткин, Р. Ф. Гатина, Ю. М. Михайлов. — Казань : КНИТУ, 2016. — 176 с. https://e.lanbook.com/book/102056

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. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)
2. ООО Ланвер-Техэксперт(21.02.2027)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	263 (2)	Мультимедийная учебная аудитория Материально-техническое обеспечение: 1. Проектор – 1 шт. 2. Экран – 1 шт. 3. Ноутбук – 1 шт. Имущество: 1. Учебная парта двухместная – 20 шт. 2. Учебная парта четырехместная – 10 шт. 3. Доска с рабочими поверхностями – 1 шт. 4. Стол преподавателя – 1 шт.
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 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 – 1шт. 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. Имущество: 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.