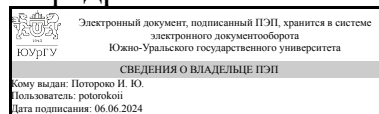


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



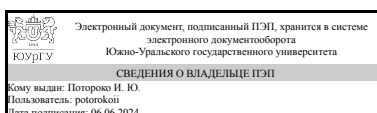
И. Ю. Потороко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.М0.12.01 Экологические аспекты рециклинга биоресурсов
для направления 19.04.01 Биотехнология
уровень Магистратура
магистерская программа Искусственный интеллект в промышленных и
экологических биотехнологиях
форма обучения очная
кафедра-разработчик Пищевые и биотехнологии**

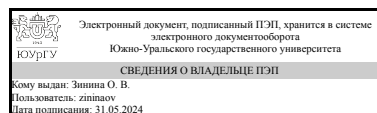
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.08.2021 № 737

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



И. Ю. Потороко

Разработчик программы,
д.техн.н., доц., доцент



О. В. Зинина

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины "Экологические аспекты рециклинга биоресурсов" является формирование знаний, умений и навыков проведения рециклинга биологических ресурсов промышленных предприятий с соблюдением требований экологического законодательства и применением экологического мониторинга.

Задачи дисциплины: - ознакомиться с нормативно-правовыми актами, законами, положениями в области экологического мониторинга, - научиться применять принципы экологического мониторинга при переработке вторичных ресурсов, - освоить технологии рециклинга различных видов биоресурсов с применением систем экомониторинга.

Краткое содержание дисциплины

Изучение дисциплины направлено на освоение теоретических знаний и практических навыков осуществления рециклинга биоресурсов в экологическом аспекте. Для успешной реализации на промышленных предприятиях процессов рециклинга вторичных сырьевых ресурсов необходимо знание нормативно-правовой базы в области экологии, а также умение осуществлять с помощью автоматизированных систем контроля экологического состояния объектов окружающей среды.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Контролировать соблюдение действующего экологического законодательства Российской Федерации, инструкций, стандартов и нормативов по охране окружающей среды	Знает: Требования нормативной документации и законодательства Российской Федерации в области производственного экологического мониторинга, а также переработки отходов и вторичных ресурсов Умеет: Применять специализированные программные продукты для обработки и хранения информации в сфере накопления и переработки отходов Имеет практический опыт: Осуществления мониторинга объемов и структуры образующихся отходов, способах их утилизации и рециклинга для промышленных предприятий и биотехнологических производств
ПК-3 Использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий	Знает: Экологические принципы рационального рециклинга вторичных ресурсов и отходов. Методы и инструменты для экологического мониторинга Умеет: Применять автоматизированные системы экологического мониторинга с целью сбора данных о промышленных источниках образования и размещения отходов, информации о способах их переработки Имеет практический опыт: Использования программ для учета и анализа информации,

поступающей от автоматизированных систем экологического мониторинга

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Промышленная микробиология в экологической биотехнологии, Промышленная биобезопасность и экология человека, Геоинформационные системы в природопользовании, Семинар по применению методов искусственного интеллекта в промышленных и экологических биотехнологиях	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Промышленная биобезопасность и экология человека	Знает: Действующее законодательство Российской Федерации в области нормирования загрязнения окружающей среды и промышленной биобезопасности населения, Основные принципы обеспечения промышленной биобезопасности во взаимосвязи с экологией человека. Современные методы и подходы к обеспечению промышленной биобезопасности. Стратегии действий при решении задач в сфере промышленной биобезопасности Умеет: Применять основные принципы создания экологически чистых производств, рационального использования природных ресурсов и отходов производства для защиты окружающей среды, Проводить критический анализ промышленного производства на основе системного подхода, оценивать потенциальные риски, проводить анализ альтернативных вариантов решения задач. Разрабатывать и оптимизировать стратегию решения научно-технических задач Имеет практический опыт: Разрабатывать и внедрять энерго- и ресурсосберегающие, экологически безопасные промышленные и экологические биотехнологии, Критического анализа проблемных ситуаций, поиска решения поставленных научно-технических задач, оценки эффективности разрабатываемых решений в профессиональной сфере. Применения методов корректировки параметров технологического процесса производства
Семинар по применению методов	Знает: Методы и средства управления

<p>искусственного интеллекта в промышленных и экологических биотехнологиях</p>	<p>проектамисоздания, внедрения и использования системискусственного интеллекта со стороны заказчика с учетом рисков, возникающих во внутренней ивнешней среде, Современные информационныетехнологии и специализированные программныепродукты, используемые в промышленных иэкологических биотехнологиях. Применимостьметодов искусственного интеллекта длябиоинформационного анализа в промышленныхи экологических биотехнологиях. Этическиеаспекты применения искусственного интеллекта в научных исследованиях и представлении результатов, Терминологический аппарат в области искусственного интеллекта и его применимости в промышленных и экологических биотехнологиях. Этические аспекты применения искусственного интеллекта в научных исследованиях и представлении результатов, Функциональность современныхинструментальных средств и системпрограммирования в области создания моделей иметодов машинного обучения; принципыпостроения систем искусственного интеллекта,методы и подходы к планированию и реализациипроектов по созданию систем искусственногоинтеллекта, методы интеллектуальногопланирования экспериментов, Биотехнологические процессы в природе,методы их моделирования. Возможностиприменения методов искусственного интеллектадля прогнозирования биотехнологическихпроцессов в природе, Действующее экологическоезаконодательство Российской Федерации,инструкции, стандарты и нормативы в областиохраны окружающей применительно к профессиональной деятельности.Контролирующие органы в соблюдении требований в промышленной биобезопасности процессов Умеет: Применять методы и средства управления проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта со стороны заказчика с учетом рисков, возникающих во внутренней и внешней среде, Применять современныеинформационные технологии для обработкиполученных данных. Представлять результатыбиоинформационного анализа в открытойпечати, готовить выступления на конференцияхразличного уровня, Применять современные коммуникативные технологии для представления результатов научной и практической деятельности на конференциях различного уровня, а также в открытой печати научных изданий, Применять современныеинструментальные средства и</p>
--	--

	<p>системы программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения; руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта, Моделировать природоподобные технологии и процессы для экологизации промышленных производств, Использовать нормативно-правовую базу, правила, стандарты при экологическом контроле биотехнологических процессов и решении задач профессиональной сферы в области охраны окружающей среды Имеет практический опыт: Применения методов и средств управления проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта со стороны заказчика с учетом рисков, возникающих во внутренней и внешней среде, Навыками обучения искусственного интеллекта согласно поставленной задаче, анализом, обобщением и интерпретацией полученных экспериментальных данных в промышленных и экологических биотехнологиях, Навыков научной речи на русском и иностранных языках для участия в научных международных конференциях с использованием современных информационных технологий, Руководства выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта, применения современных инструментальных средств и систем программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения, Навыками моделирования природоподобных биотехнологических процессов и их адаптации в промышленности, Применения действующего экологического законодательства Российской Федерации, нормативно-правовую базу, стандартов при решении задач в профессиональной области</p>
<p>Геоинформационные системы в природопользовании</p>	<p>Знает: Роль и место геоинформационных систем в природоохранных мероприятиях. Модули для трехмерного анализа и проектирования, генерации планов, автоматического документирования проектов и выбора оптимальных вариантов применения геоинформационных систем для природопользования. Законодательные документы для использования геоинформационных систем в области охраны окружающей среды, Модули для трехмерного анализа и проектирования, генерации планов, автоматического документирования контроля экологического состояния территорий</p>

	<p>сприменением геоинформационных систем.Обработка картографического моделирования иобразного представления пространственно-координированных данных</p> <p>Умеет: Осуществлять контроль за природопользованием территорий с учетом требований действующего экологического законодательства Российской Федерации, инструкций, стандартов и нормативов по охране окружающей среды при использовании геоинформационных систем и технологий на их основе, Использовать автоматизированные системы контроля для сбора, ввода, хранения,обработки, математико-картографического моделирования и образного представления данных экологического состояния территорий</p> <p>Имеет практический опыт: Формирования анализа данных мониторинговых наблюдений с использованием геоинформационных систем; выполнения расчетов критериев оценки состояния природных объектов с использованием специализированных программных продуктов. Применения инструкций, стандартов и нормативов по охране окружающей среды. Владения навыками работы со специализированным программным обеспечением, Применять современные информационные и автоматизированные системы контроля для решения задач в контроле экологического состояния территорий</p>
<p>Промышленная микробиология в экологической биотехнологии</p>	<p>Знает: Способы управления микробиологическими процессами, условия культивирования микроорганизмов и влияние основных факторов окружающей среды на направленный биосинтез, а также виды взаимоотношений микроорганизмов.</p> <p>Микробиологические методы работы с микроорганизмами, Современное состояние научных достижений в области промышленной микробиологии; опыт применения микробных ассоциаций для решения экологических задач.</p> <p>Нормативно-законодательные требования в области биобезопасности промышленных биотехнологий, Действующее законодательство Российской Федерации в области биобезопасности промышленных производств.</p> <p>Регламентирования загрязнений окружающей среды и промышленной биобезопасности</p> <p>Умеет: Использовать микробиологические методы работы с культурами микроорганизмов для промышленной микробиологии. Проводить экспериментальную проверку активности микроорганизмов в промышленной биотехнологии, Анализировать и использовать знания в области биотехнологии для решения</p>

	<p>существующих и новых экологических задач. Идентифицировать микроорганизмы для управления биотехнологическими процессами, Применять основные принципы создания экологически чистых производств, рационального использования природных ресурсов для защиты окружающей среды и экологии человека Имеет практический опыт: Адаптировать и применять на практике новые подходы в области микробиологических методов работы с культурами микроорганизмов для создания сбалансированных природно-технических и промышленных комплексов, Разработки биотехнологических процессов основанных на использовании микроорганизмов с соблюдением норм био- и экобезопасности. Использовать современное биотехнологическое оборудование и научные приборы, Разрабатывать и внедрять энерго- и ресурсосберегающие технологии, безопасные промышленные и экологические биотехнологии</p>
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	12	12	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	12	12	
Лабораторные работы (ЛР)	24	24	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5	
подготовка к промежуточной аттестации	21,5	21,5	
работа с теоретическим материалом, учебной и научной литературой для подготовки к выполнению лабораторных и практических работ	20	20	
подготовка к текущему контролю	10	10	
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР

1	Законодательство Российской Федерации в области экологического мониторинга	6	2	4	0
2	Автоматизированная система экологического мониторинга	10	2	4	4
3	Характеристика биоресурсов промышленных предприятий	12	2	2	8
4	Рециклинг вторичных ресурсов и отходов	20	6	2	12

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Законодательство Российской Федерации в области экологического мониторинга. Единая система государственного экологического мониторинга. Производственный экологический контроль. Правовые основы экологического контроля: конституция РФ в области охраны окружающей среды и обеспечению прав граждан на благоприятное состояние среды обитания; Законы РФ: «Об охране окружающей среды», «Об отходах производства и потребления», «О лицензировании отдельных видов деятельности», «Об экологической экспертизе», «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», Земельный кодекс, Водный кодекс РФ; Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы.	2
2	2	Автоматизированная система экологического мониторинга. Компоненты системы экологического мониторинга. Методы экологического мониторинга. Программы для учета и анализа информации, поступающей от автоматизированных систем экологического мониторинга	2
3	3	Характеристика биоресурсов промышленных предприятий. Структура биоресурсов предприятий химической промышленности. Химический состав, свойства и основные направления использования биоресурсов	2
4	4	Рециклинг вторичных ресурсов и отходов. Экологические принципы рециклинга вторичных ресурсов и отходов промышленных предприятий. Технологии глубокой переработки биоресурсов. Мероприятия по обеспечению экологичности процессов рециклинга	6

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Изучение нормативной документации в области экологического мониторинга	4
2	2	Математическая обработка данных в системе экологического мониторинга с применением искусственного интеллекта	4
3	3	Изучение нормативной документации на различные виды биоресурсов	2
4	4	Зарубежный опыт рециклинга вторичных ресурсов	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во
-----------	-----------	---	--------

			часов
1	2	Проведение мониторинга объемов и структуры образующихся отходов на промышленных предприятиях	4
2	3	Изучение структуры биоресурсов промышленных предприятий, их химический состав, свойства	4
3	3	Изучение химического состава и свойств отходов биотехнологических производств	4
4	4	Технология рециклинга органических отходов и изучение экологических аспектов процесса	4
5	4	Технология рециклинга отходов химического производства и изучение экологических аспектов процесса	4
6	4	Интеллектуальный анализ данных рециклинга вторичного сырья и отходов промышленных предприятий	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
подготовка к промежуточной аттестации	<p>Экологический мониторинг : учебное пособие / Т. Я. Ашихмина, Г. Я. Кантор, А. Н. Васильева [и др.] ; под редакцией Т. Я. Ашихминой. — 4-е изд. — Москва : Академический Проект, 2020. — 416 с. — ISBN 978-5-8291-2994-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/132173</p> <p>Прикладная экобиотехнология : в 2 т : учебное пособие / А. Е. Кузнецов, Н. Б. Градова, С. В. Лушников, М. Энгельхарт ; художники С. Инфантэ, Н. А. Новак. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 1164 с. — ISBN 978-5-00101-849-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152034</p> <p>Лузянин, С. Л. Биоиндикация и биотестирование состояния окружающей среды : учебное пособие / С. Л. Лузянин, О. А. Неверова. — Кемерово : КемГУ, 2020. — 135 с. — ISBN 978-5-8353-2659-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/162581</p>	4	21,5
работа с теоретическим материалом, учебной и научной литературой для подготовки к выполнению лабораторных и практических работ	<p>Экологический мониторинг : учебное пособие / Т. Я. Ашихмина, Г. Я. Кантор, А. Н. Васильева [и др.] ; под редакцией Т. Я. Ашихминой. — 4-е изд. — Москва : Академический Проект, 2020. — 416 с. — ISBN 978-5-8291-2994-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:</p>	4	20

	<p>https://e.lanbook.com/book/132173 Прикладная экобиотехнология : в 2 т : учебное пособие / А. Е. Кузнецов, Н. Б. Градова, С. В. Лушников, М. Энгельхарт ; художники С. Инфантэ, Н. А. Новак. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 1164 с. — ISBN 978-5-00101-849-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152034</p> <p>Биотехнология и микробиология анаэробной переработки органических коммунальных отходов : монография / составители А. Н. Ножевникова [и др.]. — Москва : Логос, 2020. — 320 с. — ISBN 978-5-98699-166-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/162974</p> <p>Лузянин, С. Л. Биоиндикация и биотестирование состояния окружающей среды : учебное пособие / С. Л. Лузянин, О. А. Неверова. — Кемерово : КемГУ, 2020. — 135 с. — ISBN 978-5-8353-2659-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/162581</p> <p>ФЗ №218 Журнал Экология промышленных предприятий</p>		
подготовка к текущему контролю	<p>Экологический мониторинг : учебное пособие / Т. Я. Ашихмина, Г. Я. Кантор, А. Н. Васильева [и др.] ; под редакцией Т. Я. Ашихминой. — 4-е изд. — Москва : Академический Проект, 2020. — 416 с. — ISBN 978-5-8291-2994-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/132173</p> <p>Прикладная экобиотехнология : в 2 т : учебное пособие / А. Е. Кузнецов, Н. Б. Градова, С. В. Лушников, М. Энгельхарт ; художники С. Инфантэ, Н. А. Новак. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 1164 с. — ISBN 978-5-00101-849-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152034</p>	4	10

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	4	Текущий контроль	Выполнение и защита практических работ	0,5	20	При подготовке к практическим работам студент должен оформить, выполнить работу и ответить на вопросы, приведенные в заданиях для каждой практической работы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). За каждую выполненную и защищенную практическую работу начисляется максимально 5 баллов (4 практические работы)	экзамен
2	4	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторных работ	0,5	30	Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены методики проведения работы – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл Максимальное количество баллов – 5.	экзамен
3	4	Текущий контроль	тестирование	1	15	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Тест состоит из 15 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 10 мин. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	экзамен
4	4	Текущий контроль	Контрольная работа	1	15	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-	экзамен

						рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). В задании контрольной работы предусмотрено 3 вопроса. За каждый правильный ответ на вопрос - 5 баллов	
5	4	Промежуточная аттестация	экзамен	-	20	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). Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %	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). Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Допускается выставление оценки на основе текущего рейтинга (автоматом).	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-1	Знает: Требования нормативной документации и законодательства	+	+	+	+	+

	Российской Федерации в области производственного экологического мониторинга, а также переработки отходов и вторичных ресурсов					
ПК-1	Умеет: Применять специализированные программные продукты для обработки и хранения информации в сфере накопления и переработки отходов	++				+
ПК-1	Имеет практический опыт: Осуществления мониторинга объемов и структуры образующихся отходов, способах их утилизации и рециклинга для промышленных предприятий и биотехнологических производств	++				+
ПК-3	Знает: Экологические принципы рационального рециклинга вторичных ресурсов и отходов. Методы и инструменты для экологического мониторинга	++	++	++	++	
ПК-3	Умеет: Применять автоматизированные системы экологического мониторинга с целью сбора данных о промышленных источниках образования и размещения отходов, информации о способах их переработки	++				+
ПК-3	Имеет практический опыт: Использования программ для учета и анализа информации, поступающей от автоматизированных систем экологического мониторинга	++				+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Ницкая, С. Г. Экологический мониторинг Учеб. пособие С. Г. Ницкая; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Общ. и инженер. экология; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2003. - 43, [1] с.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

1. Экология промышленных предприятий

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. методические рекомендации

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. методические рекомендации

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Экологический мониторинг : учебное пособие / Т. Я. Ашихмина, Г. Я. Кантор, А. Н. Васильева [и др.] ; под редакцией Т. Я. Ашихминой. — 4-е изд. — Москва : Академический Проект, 2020. — 416 с. — ISBN 978-5-8291-2994-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

			https://e.lanbook.com/book/132173
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Прикладная экобиотехнология : в 2 т : учебное пособие / А. Е. Кузнецов, Н. Б. Градова, С. В. Лушников, М. Энгельхарт ; художники С. Инфантэ, Н. А. Новак. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 1164 с. — ISBN 978-5-00101-849-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152034
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Биотехнология и микробиология анаэробной переработки органических коммунальных отходов : монография / составители А. Н. Ножевникова [и др.]. — Москва : Логос, 2020. — 320 с. — ISBN 978-5-98699-166-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/162974
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Лузянин, С. Л. Биоиндикация и биотестирование состояния окружающей среды : учебное пособие / С. Л. Лузянин, О. А. Неверова. — Кемерово : КемГУ, 2020. — 135 с. — ISBN 978-5-8353-2659-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/162581
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Рециклинг : учебник / Н. Г. Вурдова, О. В. Голубев, С. В. Неделин [и др.] ; под редакцией А. Я. Травянова. — Москва : МИСИС, 2020. — 746 с. — ISBN 978-5-907226-61-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/178118

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. ООО "ГарантУралСервис"-Гарант(31.12.2022)
2. -Стандартинформ(бессрочно)
3. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(28.02.2017)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	111 (3г)	Рефрактометр ИРФ-54, поляризатор СМ-3, центрифуга ЦР-8, фотоколориметр КФК-3 образцы товаров; стандарты разных видов (100 шт.); Общероссийский классификатор продукции (5 шт.); Люминоскоп «Филин», термостат ТС-1/80С, микроскоп «Микмед-1», аквадистиллятор АЭ-10 МО, шкаф вытяжной ШВ-2, баня водяная ТЖ-ТБ-01, весы электронные технические CAS-AD-5, компьютер (1 шт.), телевизор LG 42CS560, телевизор LG 42LN540V, комплект из 4х лабораторных столов с посудомоечной машиной-1шт, стул лабораторный белый к/з.-17 шт., доска аудиторная белая-1 шт.
Лекции	263 (2)	Проектор + экран Асег, комплект компьютерного оборудования (системный блок LG, монитор LG, клавиатура Genius, мышь Logitech), ЭПС «Система ГАРАНТ», 50 рабочих мест обучающихся, доска аудиторная-1 шт.

Экзамен	263 (2)	Проектор + экран Acer, комплект компьютерного оборудования (системный блок LG, монитор LG, клавиатура Genius, мышь Logitech), ЭПС «Система ГАРАНТ», 50 рабочих мест обучающихся, доска аудиторная-1 шт.
Практические занятия и семинары	263 (2)	Проектор + экран Acer, комплект компьютерного оборудования (системный блок LG, монитор LG, клавиатура Genius, мышь Logitech), ЭПС «Система ГАРАНТ», 50 рабочих мест обучающихся, доска аудиторная-1 шт.