**ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Потороко И. Ю.
Пользователь: potorokoii
Дата подписания: 31.05.2023

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.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Потороко И. Ю.
Пользователь: potorokoii
Дата подписания: 31.05.2023

И. Ю. Потороко

Разработчик программы, к.с-х.н., доц., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Зинина О. В.
Пользователь: zininaov
Дата подписания: 30.05.2023

О. В. Зинина

Челябинск

## 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<br>Умеет: Применять специализированные программные продукты для обработки и хранения информации в сфере накопления и переработки отходов<br>Имеет практический опыт: Осуществления мониторинга объемов и структуры образующихся отходов, способах их утилизации и рециклинга для промышленных предприятий и биотехнологических производств |
| ПК-3 Использовать автоматизировнные системы контроля экологического состояния территорий | Знает: Экологические принципы рационального рециклинга вторичных ресурсов и отходов. Методы и инструменты для экологического мониторинга<br>Умеет: Применять автоматизированные системы экологического мониторинга с целью сбора данных о промышленных источниках образования и размещения отходов, информации о способах их переработки<br>Имеет практический опыт: Использования программам 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,<br>Геоинформационные системы в природопользовании,<br>Семинар по применению методов искусственного интеллекта в промышленных и экологических биотехнологиях,<br>Промышленная биобезопасность и экология человека | Не предусмотрены |

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

| Дисциплина | Требования |
|---|---|
| Семинар по применению методов искусственного интеллекта в промышленных и экологических биотехнологиях | Знает: Действующее экологическоезаконодательство Российской Федерации,инструкции, стандарты и нормативы в областиохраны окружающей применительно кпрофессиональной деятельности.Контролирующие органы в соблюдениитребований в промышленной биобезопасности процессов, Современные информационныетехнологии и специализированные программныепродукты, используемые в промышленных иэкологических биотехнологиях. Применимостьметодов искусственного интеллекта длябиоинформационного анализа в промышленныхи экологических биотехнологиях. Этическиеаспекты применения искусственного интеллектав научных исследованиях и представлениирезультатов, 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, 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, |

| | |
|---|---|
| | Методы и средства управления проектамисоздания, внедрения и использования системискусственного интеллекта со стороны заказчикас учетом рисков, возникающих во внутренней ивнешней среде, Биотехнологические процессы в природе,методы их моделирования. Возможностиприменения методов искусственного интеллектадля прогнозирования биотехнологическихпроцессов в природе Умеет: Использовать нормативно-правовую базу,правила, стандарты при экологическом контролебиотехнологических процессов и решении задачв профессиональной сфере в области охраныокружающей среды, Применять современныеинформационные технологии для обработкиполученных данных. Представлять результатыбиоинформационного анализа в открытойпечати, готовить выступления на конференцияхразличного уровня, Применять современныеинструментальные средства и системыпрограммирования для разработки новыхметодов и моделей машинного обучения;руководить выполнением коллективнойпроектной деятельности для создания,поддержки и использования системискусственного интеллекта, Применять современные коммуникативные технологии для представления результатов научной и практической деятельности на конференциях различного уровня, а также в открытой печати научных изданий, Применять методы и средства управленияпроектами создания, внедрения и использованиясистем искусственного интеллекта со сторонызаказчика с учетом рисков, возникающих вовнутренней и внешней среде, Моделировать природоподобныетехнологии и процессы для экологизациипромышленных производств Имеет практический опыт: Применениядействующего экологического законодательстваРоссийской Федерации, нормативно-правовуюбазу, стандартов при решении задач впрофессиональной области, Навыками обучения искусственного интеллекта согласнопоставленной задачи, анализом, обобщением иинтерпретацией полученных экспериментальныхданных в промышленных и экологическихбиотехнологиях, Руководства выполнением коллективной проектнойдеятельности для создания, поддержки ииспользования систем искусственногоинтеллекта, применения современныхинструментальные средств и системпрограммирования для разработки новыхметодов и моделей машинного обучения, Навыков научной речи на русском и иностранных языках для участия в научных |

| | |
|---|---|
| | международных конференциях с использованием современных информационных технологий, Применения методов и средств управления проектами создания,внедрения и использования системискусственного интеллекта со стороны заказчикас учетом рисков, возникающих во внутренней ивнешней среде, Навыками моделирования природоподобныхбиотехнологических процессов и их адаптации впромышленности |
| Промышленная микробиология в экологической биотехнологии | Знает: Способы управления микробиологическими процессами, условия культивирования микроорганизмов и влияние основных факторов окружающей среды на направленный биосинтез, а также виды взаимоотношений микроорганизмов. Микробиологические методы работы с микроорганизмами, Действующее законодательство Российской Федерации в области биобезопасности промышленных производств. Регламентирования загрязнений окружающей среды и промышленной биобезопасности, Современное состояние научных достижений в области промышленной микробиологии; опыт применения микробных ассоциаций для решения экологических задач. Нормативно-законодательные требования в области биобезопасности промышленных биотехнологий Умеет: Использовать микробиологические методы работы с культурами микроорганизмов для промышленной микробиологии. Проводить экспериментальную проверку активности микроорганизмов в промышленной биотехнологии, Применять основные принципы создания экологически чистых производств, рационального использования природных ресурсов для защиты окружающей среды и экологии человека, Анализировать и использовать знания в области биотехнологии для решения существующих и новых экологических задач. Идентифицировать микроорганизмы для управления биотехнологическими процессами 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, Разрабатывать и внедрять энерго- и ресурсосберегающие технологии, безопасные промышленные и экологические биотехнологии, Разработки биотехнологических процессов основанных на использовании микроорганизмов с соблюдением норм био- и экобезопасности. Использовать |

| | |
|---|---|
| | современное биотехнологическое оборудование и научные приборы |
| Геоинформационные системы в природопользовании | Знает: Модули для трехмерного анализа ипроектирования, генерации планов,автоматического документирования контроляэкологического состояния территорий спримененением геоинформационных систем.Обработка картографического моделирования иобразного представления пространственно-координированных данных, 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 Умеет: Использовать автоматизированныесистемы контроля для сбора, ввода, хранения,обработки, математико-картографическогомоделирования и образного представленияданных экологического состояния территорий, 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 Имеет практический опыт: Применять современные информационные иавтоматизированные системы контроля длярешения задач в контроля экологическогосостояния территорий, Формирования анализа данных мониторинговых наблюдений с использованием геоинформационных систем; выполнения расчетов критериев оценки состояния природных объектов с использованием специализированныхпрограммных продуктов. Применения инструкций, стандартов и нормативов по охране окружающей среды. Владения навыками работы со специализированным программным обеспечением |
| Промышленная биобезопасность и экология человека | Знает: методы анализа профессиональной информации, структурирования, оформления и разработки аналитических обзоров, 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, Действующее законодательство Российской Федерации в области в области нормирования загрязнения окружающей среды и промышленной биобезопасности населения Умеет: анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров, 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, Применять основные принципы создания экологически чистых производств, рационального использования природных ресурсов и отходов производства для защиты окружающей среды Имеет практический опыт: анализа профессиональной информации, выделения в ней главного, структурирования, оформления и представления в виде аналитических обзоров, Критического анализа проблемных ситуаций, поиска решения поставленных научно-технических задач, оценки эффективности разрабатываемых решений в профессиональной сфере. Применения методов корректировки параметров технологического процесса производства, Разрабатывать и внедрять энерго- и ресурсосберегающие, экологически безопасные промышленные и экологические биотехнологии |

## 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 |
| *Аудиторные занятия:* | 48 | 48 |
| Лекции (Л) | 12 | 12 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 12 | 12 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 24 | 24 |
| *Самостоятельная работа (СРС)* | 51,5 | 51,5 |
| подготовка к промежуточной аттестации | 21,5 | 21.5 |
| подготовка к текущему контролю | 10 | 10 |
| работа с теоретическим материалом, учебной и научной | 20 | 20 |

| | | |
|---|---|---|
| литературой для подготовки к выполнению лабораторных и практических работ | | |
| 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 | 4 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | мониторинга | |
| 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 | 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 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 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 : | 4 | 21,5 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/162581 | | |
| подготовка к текущему контролю | 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<br>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 | 4 | 10 |
| работа с теоретическим материалом, учебной и научной литературой для подготовки к выполнению лабораторных и практических работ | 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<br>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<br>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<br>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<br>ФЗ №218 Журнал Экология | 4 | 20 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | промышленных предприятий | | |

## 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 | Учи-тыва-ется 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 | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 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. | |
| 4 | 4 | Текущий контроль | Контрольная работа | 1 | 15 | При оценивании результатов мероприятия используется балльно-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 | экзамен |
| 5 | 4 | Проме-жуточная 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 % | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

| | | |
|---|---|---|
| | Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60…74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0…59 %. Допускается выставление оценки на основе текущего рейтинга (автоматом). | |

## 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 программам 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, поляриметр 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 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. |
| 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. |