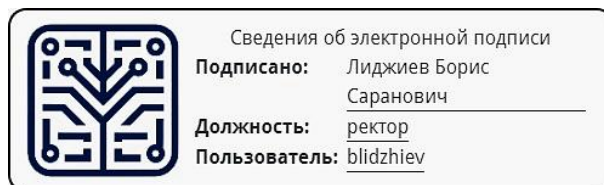


**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Информационно-технологический университет»
(АНО ВО ИТУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор АНО ВО ИТУ Лиджиев Б.С.



«17» января 2025 г.

Б1.О.04 МОДУЛЬ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.04.10 ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ

Для направления подготовки:

20.03.01 Техносферная безопасность
(уровень бакалавриата)

Типы задач профессиональной деятельности:

проектно-конструкторский;
экспертный, надзорный и инспекционно-аудиторский.

Направленность (профиль):

Инженерная защита окружающей среды

Форма обучения:

очная

г. Элиста, 2025

Разработчик: Дабаева Цаган Дорджиевна, кандидат биологических наук, преподаватель кафедры Математики, информатики и естественнонаучных дисциплин Автономной некоммерческой организации высшего образования «Информационно-технологический университет».

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО 20.03.01 Техносферная безопасность (уровень бакалавриата), утв. Приказом Министерства образования и науки РФ от 25 мая 2020 г. N 680

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
Математики, информатики
и естественнонаучных дисциплин
канд. пед. наук, Горяев В.М.



Протокол заседания кафедры № 1 от «16» января 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	4
2.1. Место дисциплины в учебном плане:	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМСЯ	4
5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ	5
6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ	6
Тема 1. Краткие сведения по промышленной вентиляции	6
Тема 2. Загрязнение атмосферы	6
Тема 3. Методы и устройства очистки воздуха	6
Тема 4. Очистка сточных вод	6
Тема 5. Основные методы переработки отходов	6
7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ	7
8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	7
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
9.1. Рекомендуемая литература:	7
9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения	7
9.3. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	8
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	9
Приложение 1	12

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: получение теоретических знания в области промышленной экологии, позволяющих в процессе производственной деятельности идентифицировать на производственных объектах источники загрязнения окружающей среды, а также практических навыков, оценивать имеющиеся и предлагать новые технические средства снижения уровня загрязнений.

Задачи:

- получение базовых знаний о технологических процессах и принципах работы технических средств и оборудования для очистки и обезвреживания отходящих газов, сточных вод, утилизации отходов производства и потребления;
- формирование умений анализировать и прогнозировать экологические последствия различных видов производственной деятельности.
- освоение навыков выбора и расчетного обоснования необходимых технических средств и конкретных видов оборудования для защиты окружающей среды.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Место дисциплины в учебном плане:

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули).

Часть: Обязательная часть.

Модуль: Общепрофессиональной подготовки.

Осваивается (семестр): 5

3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-3 - Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМСЯ

Код и наименование компетенции	Результаты обучения
ОПК-3 - Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности	Знает: принципы промышленной экологии, включая структуру и функционирования экосистем, основные виды загрязняющих веществ и их свойства; способы мониторинга загрязнений, методы оценки экологического риска, включая законодательные и нормативные акты, регламентирующие охрану окружающей среды; процессы, приводящие к образованию отходов на производственных объектах, методы их утилизации и переработки Умеет: идентифицировать источники загрязнений на производственных объектах, используя методологии и инструменты, предназначенные для экологического анализа; оценивать текущий уровень загрязнений и диагностики состояния окружающей среды, проведение исследований и анализ данных; разрабатывать рекомендации по внедрению

	новых технологий и технических средств, направленных на снижение уровня загрязнений и повышение эффективности процессов в промышленности. Владеет: навыками проектирования и внедрения мероприятий по охране окружающей среды и снижения негативного влияния производственной деятельности на природу; пользования современными инструментами и технологиями для мониторинга загрязнений и анализа эффективности экологических решений
--	---

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ

Общая трудоемкость дисциплины «Промышленная экология» для обучающихся всех форм обучения, реализуемых в АНО ВО ИТУ по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность составляет: 5 з.е. / 180 час.

Вид учебной работы	Всего число часов и (или) зачетных единиц
Аудиторные занятия	54
<i>в том числе:</i>	
Лекции	18
Практические занятия	36
Лабораторные работы	
Самостоятельная работа	90
<i>в том числе:</i>	
часы на выполнение КР / КП	-
Промежуточная аттестация:	
Вид	Экзамен – 5 сем
Трудоемкость (час.)	36
Общая трудоемкость з.е. / час.	5 з.е. / 180 час.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование темы дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самост. работа (в т.ч. КР / КП)
Очная форма обучения					
1	Краткие сведения по промышленной вентиляции	3	6		18
2	Загрязнение атмосферы	3	6		18
3	Методы и устройства очистки воздуха	4	8		18
4	Очистка сточных вод	4	8		18
5	Основные методы переработки отходов	4	8		18
		18	36		90
Форма контроля:		экзамен			36
Всего по дисциплине:		180 / 5 з.е.			

СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Краткие сведения по промышленной вентиляции

Определение вентиляции, классификация. Характеристика местной и общеобменной вытяжной вентиляции. Характеристика местных отсосов: вытяжные зонты, отсасывающие панели, шарнирно-телескопические отсосы, бортовые отсосы, вытяжные шкафы и вентилируемые камеры, кожухи-воздухоприемники. Эффективность местных отсосов. Расчет кратности воздухообмена в помещении.

Тема 2. Загрязнение атмосферы

Основные вещества, загрязняющие атмосферу. Индекс загрязнения атмосферы. Нарушение озонового слоя, парниковый эффект, кислотные дожди. Монреальский протокол, Парижское соглашение. Загрязнение атмосферы твердыми частицами. Основные свойства пыли: форма и дисперсность частиц; свойства пылевых частиц в зависимости от их крупности; адгезионные свойства частиц; абразивность, смачиваемость и гигроскопичность частиц; электрическая проводимость слоя пыли; электрическая заряженность частиц; самовозгорание и образование взрывоопасных смесей с воздухом.

Тема 3. Методы и устройства очистки воздуха

Эффективность очистки. Сухие механические пылеуловители: циклоны; батарейные циклоны; вихревые пылеуловители; динамические (ротационные) пылеуловители. Очистка газов в фильтрах и электрофильтрах. Мокрые пылеуловители: улавливание каплями жидкости; улавливание пленками жидкости; полые газопромыватели; насадочные скрубберы; скрубберы с подвижной насадкой; тарельчатые (барботажные и пенные) скрубберы; ударно-инерционного действия; центробежного действия; механические газопромыватели; скоростные газопромыватели. Улавливание туманов. Абсорбционные методы очистки газов. Адсорбционные методы очистки газов. Методы каталитической очистки. Методы термической очистки.

Тема 4. Очистка сточных вод

Свойства и классификация сточных вод. Удаление взвешенных частиц из сточных вод. Первичная очистка: процеживание; отстаивание; фильтрование. Процеживание через решетки: наклонные; барабанные; ступенчатые. Отстаивание: песколовки, отстойники, осветлители. Физико-химические методы очистки сточных вод: коагуляция; флокуляция; флотация; адсорбция; ионный обмен; экстракция; обратный осмос и ультрафильтрация; десорбция, дезодорация и дегазация; электрохимические методы. Биохимические методы очистки сточных вод: аэробные методы очистки в природных условиях; аэробная очистка в искусственных сооружениях; анаэробные методы очистки. Химические методы очистки сточных вод: нейтрализация; окисление и восстановление; озонирование; удаление ионов тяжелых металлов. Термические методы очистки сточных вод: концентрирование сточных вод; кристаллизация; сушка; термоокислительные методы обезвреживания; метод жидкофазного окисления; метод парофазного каталитического окисления; огневой метод.

Тема 5. Основные методы переработки отходов

Классификация и кодифицирование отходов. Виды обращения с отходами. Переработка и утилизация твердых отходов. Уменьшение размеров кусков, частиц. Дробление. Классификация и

сортировка материалов. Укрупнение размеров частиц (прессование и компактирование). Смешение. Процессы обогащения твердых отходов. Обезвреживание и размещение отходов.

7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ

Курсовая работа не предусмотрена

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Примерный фонд оценочных средств представлен в Приложении 1.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература:

1. Гридэл, Т. Е. Промышленная экология : учебное пособие для вузов / Т. Е. Гридэл, Б. Р. Алленби ; под редакцией Э. В. Гирусов. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2023. — 526 с. — ISBN 5-238-00620-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/142699.html>
2. Мясоедова, Т. Н. Промышленная экология : учебное пособие / Т. Н. Мясоедова. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. — 89 с. — ISBN 978-5-9275-2720-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87477.html>
3. Островский, Ю. В. Промышленная экология : учебное пособие / Ю. В. Островский. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 91 с. — ISBN 978-5-7782-3639-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91694.html>
4. Промышленная экология (основы инженерных расчетов) : учебное пособие / Л. В. Ряписова, С. В. Фридланд, О. А. Сольяшинова [и др.]. — 2-е изд. — Казань : Издательство КНИТУ, 2021. — 224 с. — ISBN 978-5-7882-3088-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/129253.html>
5. Патракова, Г. Р. Промышленная экология : учебное пособие / Г. Р. Патракова, М. А. Рузанова, А. Г. Кутузов. — Казань : Издательство КНИТУ, 2020. — 108 с. — ISBN 978-5-7882-2837-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/121032.html>

9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

АНО ВО ИТУ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Программное обеспечение, необходимое для осуществления образовательного

процесса по дисциплине:

Лицензионное программное обеспечение (в том числе, отечественного производства):

1. Операционная система Windows Professional 10;
2. ПО браузер – приложение операционной системы, предназначенное для просмотра Web-страниц;
3. Цифровой образовательный сервис «Личная студия обучающегося» (отечественное ПО);
4. Цифровой образовательный сервис «Личный кабинет преподавателя» (отечественное ПО);
5. Платформа проведения вебинаров (отечественное ПО);
6. Платформа проведения аттестационных процедур с использованием каналов связи (отечественное ПО).
7. Информационная технология. Программа управления образовательным процессом.

Свободно распространяемое программное обеспечение (в том числе отечественного производства):

1. Мой Офис Веб-редакторы <https://edit.myoffice.ru> (отечественное ПО);
2. ПО OpenOffice.Org Calc - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html;
3. ПО OpenOffice.Org.Base http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html;
4. ПО OpenOffice.org.Impress - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html
5. ПО OpenOffice.Org Writer - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html
6. ПО Open Office.org Draw - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html
7. ПО «Блокнот» - стандартное приложение операционной системы (MS Windows, Android и т.д.), предназначенное для работы с текстами.

9.3. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://window.edu.ru/> - единое окно доступа к образовательным ресурсам
2. <http://www.iprbookshop.ru> - Электронно-библиотечная система IPRbooks (ЭБС IPRbooks) –электронная библиотека по всем отраслям знаний
3. <https://www.elibrary.ru/> - электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU, крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций
4. <http://www.consultant.ru/> - справочная правовая система КонсультантПлюс
5. <https://www.garant.ru/> - справочная правовая система Гарант
6. <https://gufo.me/> - справочная база энциклопедий и словарей
7. <https://slovaronline.com> - справочная база, полная поисковая система по всем доступным словарям, энциклопедиям и переводчикам в режиме Онлайн

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для осуществления образовательного процесса по дисциплине представляют собой аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации.

Список аудиторий:

1. Лекционная аудитория, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций.
2. Аудитория для проведения практических и семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации.
3. Аудитория для самостоятельной работы обучающихся.
4. Аудитория информационных технологий.
5. Многофункциональная аудитория для лиц с ограниченными возможностями здоровья, актовый зал, электронная библиотека.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины проводится в форме лекций, практических и/или лабораторных занятий, организации самостоятельной работы студентов, консультаций. Главное назначение лекции - обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у студентов ориентиры для самостоятельной работы над учебной дисциплиной.

Основной целью практических и/или лабораторных занятий является обсуждение наиболее сложных теоретических вопросов, их методологическая и методическая проработка, выполнение практических заданий.

Самостоятельная работа с учебной, учебно-методической и научной литературой, дополняется работой с тестирующими системами, тренинговыми программами, с информационными базами, электронными образовательными ресурсами в электронной информационно-образовательной среде организации и сети Интернет.

Цель самостоятельной работы - подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Реализация поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- качественное освоение теоретического материала по изучаемой дисциплине, углубление и расширение теоретических знаний с целью их применения на уровне междисциплинарных связей;
- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков;
- формирование умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- развитие познавательных способностей и активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самообразованию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие научно-исследовательских навыков;
- формирование умения решать практические задачи (в профессиональной деятельности), используя приобретенные знания, способности и навыки.

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью образовательного процесса.

Самостоятельная работа предполагает инициативу самого обучающегося в процессе сбора и усвоения информации, приобретения новых знаний, умений и навыков и ответственность его за планирование, реализацию и оценку результатов учебной деятельности. Процесс освоения знаниями при самостоятельной работе не обособлен от других форм обучения.

Самостоятельная работа по подготовке письменных работ должна:

- быть выполнена индивидуально (или являться частью коллективной работы);
- представлять собой законченную разработку (этап разработки), в которой анализируются актуальные проблемы по определенной теме и ее отдельных аспектов;
- отражать необходимую и достаточную компетентность автора;
- иметь учебную, научную и/или практическую направленность;
- быть оформлена структурно и логически последовательно;
- содержать краткие и четкие формулировки, убедительную аргументацию, доказательность и обоснованность выводов;
- соответствовать этическим нормам (правила цитирования и парафраз; ссылки на использованные библиографические источники; исключение плагиата, дублирования собственного текста и использования чужих работ).

Особенности организации образовательного процесса для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) имеют свои специфические особенности восприятия и переработки учебного материала. Подбор и разработка учебных материалов должны производиться с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально.

Выбор средств и методов обучения осуществляется самим преподавателем. При этом в образовательном процессе рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений обучающихся с ограниченными возможностями здоровья с научно-педагогическими работниками и другими обучающимися, создания комфортного психологического климата при освоении учебного материала.

Лица с ограниченными возможностями здоровья по зрению имеют право присутствовать на занятиях вместе с ассистентом, оказывающим обучающемуся необходимую помощь; лица с ограниченными возможностями здоровья по слуху имеют право на использование звукоусиливающей аппаратуры.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для лиц с ОВЗ в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ОВЗ, если это не создает трудностей для лиц с ОВЗ и иных обучающихся при прохождении аттестации;
- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся с ОВЗ необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей

(занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с экзаменатором);

- пользование необходимыми обучающимся с ОВЗ техническими средствами при прохождении аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся с ОВЗ в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

По письменному заявлению обучающегося с ОВЗ продолжительность сдачи экзамена может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья организация обеспечивает выполнение следующих требований при проведении аттестации:

а) для лиц с нарушением зрения:

- задания и иные материалы для сдачи экзамена оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися с использованием клавиатуры с азбукой Брайля, либо надиктовываются ассистенту;

б) для лиц с нарушением слуха:

- с использованием информационной системы "Исток";

- аттестационные процедуры проводятся в электронной или письменной форме по выбору обучающихся.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Информационно-технологический университет»
(АНО ВО ИТУ)**

Фонд оценочных средств

Текущего контроля и промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.04.10 ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ

Для направления подготовки:
20.03.01 Техносферная безопасность
(уровень бакалавриата)

Типы задач профессиональной деятельности:
проектно-конструкторский;
экспертный, надзорный и инспекционно-аудиторский.

Направленность (профиль):
Инженерная защита окружающей среды

Форма обучения:
очная

г. Элиста, 2025

Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Результаты обучения
ОПК-3 - Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности	Знает: принципы промышленной экологии, включая структуру и функционирования экосистем, основные виды загрязняющих веществ и их свойства; способы мониторинга загрязнений, методы оценки экологического риска, включая законодательные и нормативные акты, регламентирующие охрану окружающей среды; процессы, приводящие к образованию отходов на производственных объектах, методы их утилизации и переработки Умеет: идентифицировать источники загрязнений на производственных объектах, используя методологии и инструменты, предназначенные для экологического анализа; оценивать текущий уровень загрязнений и диагностики состояния окружающей среды, проведение исследований и анализ данных; разрабатывать рекомендации по внедрению новых технологий и технических средств, направленных на снижение уровня загрязнений и повышение эффективности процессов в промышленности. Владет: навыками проектирования и внедрения мероприятий по охране окружающей среды и снижения негативного влияния производственной деятельности на природу; пользования современными инструментами и технологиями для мониторинга загрязнений и анализа эффективности экологических решений

Показатели оценивания результатов обучения

Шкала оценивания			
Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ОПК-3 - Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности			
Не знает: принципы промышленной экологии, включая структуру и функционирования экосистем, основные виды загрязняющих веществ и их свойства; способы мониторинга загрязнений, методы оценки экологического риска, включая законодательные и нормативные акты, регламентирующие охрану окружающей среды; процессы, приводящие к образованию отходов на производственных объектах, методы их утилизации и переработки Не умеет: идентифицировать источники загрязнений на производственных объектах, используя методологии и инструменты,	Поверхностно знает: принципы промышленной экологии, включая структуру и функционирования экосистем, основные виды загрязняющих веществ и их свойства; способы мониторинга загрязнений, методы оценки экологического риска, включая законодательные и нормативные акты, регламентирующие охрану окружающей среды; процессы, приводящие к образованию отходов на производственных объектах, методы их утилизации и переработки В целом умеет: идентифицировать источники загрязнений на производственных объектах, используя методологии и инструменты,	Знает: принципы промышленной экологии, включая структуру и функционирования экосистем, основные виды загрязняющих веществ и их свойства; способы мониторинга загрязнений, методы оценки экологического риска, включая законодательные и нормативные акты, регламентирующие охрану окружающей среды; процессы, приводящие к образованию отходов на производственных объектах, методы их утилизации и переработки, но допускает несущественные ошибки Умеет: идентифицировать источники загрязнений на производственных объектах, используя методологии и инструменты,	Знает: принципы промышленной экологии, включая структуру и функционирования экосистем, основные виды загрязняющих веществ и их свойства; способы мониторинга загрязнений, методы оценки экологического риска, включая законодательные и нормативные акты, регламентирующие охрану окружающей среды; процессы, приводящие к образованию отходов на производственных объектах, методы их утилизации и переработки Умеет: идентифицировать источники загрязнений на производственных объектах, используя методологии и инструменты,

предназначенные для экологического анализа; оценивать текущий уровень загрязнений и диагностики состояния окружающей среды, проведение исследований и анализ данных; разрабатывать рекомендации по внедрению новых технологий и технических средств, направленных на снижение уровня загрязнений и повышение эффективности процессов в промышленности Не владеет: навыками проектирования и внедрения мероприятий по охране окружающей среды и снижения негативного влияния производственной деятельности на природу; пользования современными инструментами и технологиями для мониторинга загрязнений и анализа эффективности экологических решений	инструменты, предназначенные для экологического анализа; оценивать текущий уровень загрязнений и диагностики состояния окружающей среды, проведение исследований и анализ данных; разрабатывать рекомендации по внедрению новых технологий и технических средств, направленных на снижение уровня загрязнений и повышение эффективности процессов в промышленности, но испытывает затруднения В целом владеет: навыками проектирования и внедрения мероприятий по охране окружающей среды и снижения негативного влияния производственной деятельности на природу; пользования современными инструментами и технологиями для мониторинга загрязнений и анализа эффективности экологических решений, но испытывает сильные затруднения	объектах, используя методологии и инструменты, предназначенные для экологического анализа; оценивать текущий уровень загрязнений и диагностики состояния окружающей среды, проведение исследований и анализ данных; разрабатывать рекомендации по внедрению новых технологий и технических средств, направленных на снижение уровня загрязнений и повышение эффективности процессов в промышленности, но иногда допускает ошибки Владеет: навыками проектирования и внедрения мероприятий по охране окружающей среды и снижения негативного влияния производственной деятельности на природу; пользования современными инструментами и технологиями для мониторинга загрязнений и анализа эффективности экологических решений, но иногда допускает ошибки	предназначенные для экологического анализа; оценивать текущий уровень загрязнений и диагностики состояния окружающей среды, проведение исследований и анализ данных; разрабатывать рекомендации по внедрению новых технологий и технических средств, направленных на снижение уровня загрязнений и повышение эффективности процессов в промышленности Владеет: навыками проектирования и внедрения мероприятий по охране окружающей среды и снижения негативного влияния производственной деятельности на природу; пользования современными инструментами и технологиями для мониторинга загрязнений и анализа эффективности экологических решений
--	--	--	---

Оценочные средства

Примеры тем для рефератов

- 1.. Характеристика местной и общеобменной вытяжной вентиляции.
2. Характеристика местных отсосов.
3. Эффективность местных отсосов.
4. Расчет кратности воздухообмена в помещении.
5. Основные вещества, загрязняющие атмосферу.
6. Индекс загрязнения атмосферы.
7. Нарушение озонового слоя, парниковый эффект, кислотные дожди.
8. Монреальский протокол, Парижское соглашение.
9. Загрязнение атмосферы твердыми частицами.
10. Основные свойства пыли.

11. Эффективность очистки.
12. Сухие механические пылеуловители: циклоны.
13. Мокрые пылеуловители.
14. Абсорбционные методы очистки газов.
15. Методы термической очистки.
16. Свойства и классификация сточных вод.
17. Удаление взвешенных частиц из сточных вод.
18. Термические методы очистки сточных вод.
19. Метод жидкофазного окисления.
20. Классификация и кодифицирование отходов.
21. Виды обращения с отходами.

Примеры тестовых заданий

1 В понятие «экология» входит:

- а) защита окружающей среды
- б) социальная защита человека
- в) защита вымирающих животных

2. К стадиям производственного процесса относятся:

- а) Вторичная переработка сырья
- б) Логистика
- в) санитарное обеззараживание оборудования

3 К сырью для металлургических предприятий относится:

- а) прокат
- б) уголь
- в) руда

4 К механическим загрязнениям окружающей среды относятся:

- а) тепловые выбросы
- б) запыление атмосферы
- в) смог

5.Шумозащитные экраны применяются:

- а) для снижения концентрации вредных выбросов
- б) для снижения уровня шума
- в) для защиты от пыли

6. ПДК-это:

- а) предельно допустимая концентрация вещества
- б) предел дорожного клиренса
- в) предельные допуски

7. Место захоронения твердых бытовых отходов это:

- а) отвал
- б) полигон
- в) кладбище

8 Экологический паспорт предприятия включает в себя:

- а) краткое описание технологии производства и сведения о продукции, балансовая схема материальных потоков (иллюстрируется балансовой схемой материальных потоков);

- б) состав и структуру предприятия
- в) работу персонала предприятия

9. Уровень шума в механических цехах:

- а) 85-95дБ
- б) 95-100дБ
- в) 105-110дБ

10. Какое мероприятие проводит металлургическое предприятие в целях обеспечения благоприятной окружающей среды:

- а) планово-предупредительный ремонт
- б) мониторинг выбросов загрязняющих веществ в атмосферу
- в) мониторинг освещенности рабочего места

Критерии оценивания тестовых заданий

Оценка формируется следующим образом:

- оценка «отлично» - 85-100% правильных ответов;
- оценка «хорошо» - 70-84% правильных ответов;
- оценка «удовлетворительно» - 40-69% правильных ответов;
- оценка «неудовлетворительно» - менее 39% правильных ответов.

Примеры экзаменационных вопросов

1. Определение вентиляции, классификация. Характеристика местной и общеобменной вытяжной вентиляции.
2. Характеристика местных отсосов.
3. Расчет кратности воздухообмена в помещении
4. Основные вещества, загрязняющие атмосферу. Индекс загрязнения атмосферы
5. Нарушение озонового слоя, парниковый эффект, кислотные дожди.
6. Загрязнение атмосферы твердыми частицами.
7. Основные свойства пылей.
8. Циклоны.
9. Батарейные циклоны.
10. Вихревые пылеуловители.
11. Динамические (ротационные) пылеуловители.
12. Очистка газов в фильтрах и электрофильтрах
13. Улавливание каплями жидкости.
14. Улавливание пленками жидкости.
15. Полые газопромыватели.
16. Насадочные скрубберы.
17. Скрубберы с подвижной насадкой.
18. Тарельчатые (барботажные и пенные) скрубберы.
19. Скрубберы ударно-инерционного действия.
20. Скрубберы центробежного действия.
21. Механические газопромыватели.
22. Скоростные газопромыватели.
23. Улавливание туманов.
24. Абсорбционные методы очистки газов.

25. Адсорбционные методы очистки газов.
26. Методы каталитической очистки.
27. Методы термической очистки.
28. Свойства и классификация сточных вод.
29. Удаление взвешенных частиц из сточных вод.
30. Первичная очистка: процеживание; отстаивание; фильтрование.
31. Процеживание через решетки: наклонные; барабанные; ступенчатые.
32. Отстаивание: песколовки, отстойники, осветлители.
33. Физико-химические методы очистки сточных вод: коагуляция; флокуляция; флотация; адсорбция.
34. Физико-химические методы очистки сточных вод: ионный обмен; экстракция.
35. Физико-химические методы очистки сточных вод: обратный осмос и ультрафильтрация.
36. Физико-химические методы очистки сточных вод: десорбция, дезодорация и дегазация. Физико-химические методы очистки сточных вод: электрохимические методы.
37. Биохимические методы очистки сточных вод: аэробные методы очистки в природных условиях.
38. Биохимические методы очистки сточных вод: аэробная очистка в искусственных сооружениях.
39. Биохимические методы очистки сточных вод: анаэробные методы очистки.
40. Химические методы очистки сточных вод: нейтрализация; окисление и восстановление.
41. Химические методы очистки сточных вод: озонирование.
42. Химические методы очистки сточных вод: удаление ионов тяжелых металлов.
43. Термические методы очистки сточных вод: концентрирование сточных вод; кристаллизация; сушка.
44. Термические методы очистки сточных вод: термоокислительные методы обезвреживания. метод жидкофазного окисления; метод парофазного каталитического окисления; огневой метод.
45. Классификация и кодифицирование отходов.
46. Виды обращения с отходами.
47. Переработка и утилизация твердых отходов. Уменьшение размеров кусков, частиц.
48. Переработка и утилизация твердых отходов. Дробление.
49. Переработка и утилизация твердых отходов. Классификация и сортировка материалов.
50. Обезвреживание и размещение отходов

Критерии оценки при проведении промежуточной аттестации

Оценивание знаний обучающихся осуществляется по 4-балльной шкале при проведении экзаменов и зачетов с оценкой (оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно») или 2-балльной шкале при проведении зачета («зачтено», «не зачтено»).

При прохождении обучающимися промежуточной аттестации оцениваются:

1. Полнота, четкость и структурированность ответов на вопросы, аргументированность выводов.
2. Качество выполнения практических заданий (при их наличии): умение перевести теоретические знания в практическую плоскость; использование правильных форматов и методологий при выполнении задания; соответствие результатов задания поставленным требованиям.

3. Комплексность ответа: насколько полно и всесторонне обучающийся раскрыл тему вопроса и обратился ко всем ее аспектам.

Критерии оценивания

4-балльная шкала и 2-балльная шкалы	Критерии
«Отлично» или «зачтено»	1. Полные и качественные ответы на вопросы, охватывающие все необходимые аспекты темы. Обучающийся обосновывает свои выводы с использованием соответствующих фактов, данных или источников, демонстрируя глубокую аргументацию. 2. Обучающийся успешно переносит свои теоретические знания в практическую реализацию. Выполненные задания соответствуют высокому уровню качества, включая использование правильных форматов, методологий и инструментов. 3. Обучающийся анализирует и оценивает различные аспекты темы, демонстрируя способность к критическому мышлению и самостоятельному исследованию.
«Хорошо» или «зачтено»	1. Обучающийся предоставляет достаточно полные ответы на вопросы с учетом основных аспектов темы. Ответы обучающегося имеют ясную структуру и последовательность, делая их понятными и логически связанными. 2. Обучающийся способен применить теоретические знания в практических заданиях. Выполнение задания в целом соответствует требованиям, хотя могут быть некоторые недочеты или неточные выводы по полученным результатам. 3. Обучающийся представляет хорошее понимание темы вопроса, охватывая основные аспекты и направления ее изучения. Ответы обучающегося содержат достаточно информации, но могут быть некоторые пропуски или недостаточно глубокие суждения.
«Удовлетворительно» или «зачтено»	1. Ответы на вопросы неполные, не охватывают всех аспектов темы и не всегда структурированы или логически связаны. Обучающийся предоставляет верные выводы, но они недостаточно аргументированы или основаны на поверхностном понимании предмета вопроса. 2. Обучающийся способен перенести теоретические знания в практические задания, но недостаточно уверен в верности примененных методов и точности в их выполнении. Выполненное задание может содержать некоторые ошибки, недочеты или расхождения. 3. Обучающийся охватывает большинство основных аспектов темы вопроса, но демонстрирует неполное или поверхностное их понимание, дает недостаточно развернутые объяснения.
«Неудовлетворительно» или «не зачтено»	1. Обучающийся отвечает на вопросы неполно, не раскрывая основных аспектов темы. Ответы обучающегося не структурированы, не связаны с заданным вопросом, отсутствует их логическая обоснованность. Выводы, предоставляемые обучающимся, представляют собой простые утверждения без анализа или четкой аргументации. 2. Обучающийся не умеет переносить теоретические знания в практический контекст и не способен применять их для выполнения задания. Выполненное задание содержит много ошибок, а его результаты не соответствуют поставленным требованиям и (или) неправильно интерпретируются. 3. Обучающийся ограничивается поверхностным рассмотрением темы и не показывает понимания ее существенных аспектов. Ответ обучающегося частичный или незавершенный, не включает анализ

	рассматриваемого вопроса, пропущены важные детали или связи.
--	--

ФОС для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации одобрен на заседании кафедры. Протокол заседания кафедры № 5 от 15.01.2025 г.