

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 10.02.2025 12:43:15  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
Институт сервиса и отраслевого управления  
Кафедра техносферная безопасность



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИСОУ  
А.В. Воронин  
« 04 » 04 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

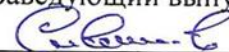
дисциплины: Экология  
научная специальность: 1.5.15 Экология

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 04.04.2022 г. и требованиями программы аспирантуры 1.5.15 Экология к результатам освоения дисциплины/модуля

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры Техносферная безопасность  
Протокол № 7 от «04» апреля 2022 г.

Заведующий кафедрой  Ю.В. Сивков

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой Техносферная безопасность  
 Ю.В. Сивков

«04» апреля 2022 г.


Начальник УНИиР  Д.В. Пяльченков  
(подпись)

«04» 04 2022 г.

Начальник ОПНиНПК  Е.Г. Ишкина  
(подпись)

«04» 04 2022 г.

Рабочую программу разработали:

Е.В. Жилияков, профессор, д.м.н., профессор   
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание) (подпись)

Н.А. Литвинова, профессор, к.т.н., доцент   
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание) (подпись)

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Цель** дисциплины: формирование у обучающихся инженерно-экологического мышления, позволяющего понимать современные проблемы защиты окружающей среды и рационального природопользования и использовать их в работе.

**Задачи** дисциплины:

- внедрением новых или изменение существующих технологий с целью уменьшить или полностью устранить промышленные выбросы;
- возможностью строительства газопылеулавливающих установок, сооружений по очистке сточных вод и утилизации отходов;
- особенностями проведения планировочных работ застройки территорий с минимальной антропогенной нагрузкой на окружающую среду;
- особенностями оценки экологического благополучия территорий.

## **2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры**

Дисциплина «Экология» относится к блоку дисциплин образовательного компонента – Блок 2 «Дисциплины (модули)» учебного плана, 2.1.3 «Экология».

## **3. Результаты обучения по дисциплине**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих:

**знаний:**

- основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- применений методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- методов и средств инженерной защиты окружающей среды, современных разработок эффективных природоохранных мероприятий с учетом экологических, социальных и экономических интересов общества.

**умений:**

- планировать мероприятия по снижению негативного воздействия на окружающую среду в зависимости от разных факторов воздействия;
- правильно выбрать высокоэффективный вариант очистных систем отходящих газов, стоков и переработки твердых отходов промышленных предприятий, т.е. разработать технологическую схему, включая аппаратное оформление и оптимальный технологический режим процесса;

**владений:**

- методиками использования нормативной основы экологического проектирования при экологическом обосновании проектов;
- навыками работы с действующими стандартами, положениями и инструкциями по оформлению технической документации.

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

Таблица 1

Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.		Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практические занятия		
2/4	16	32	60	зачет с оценкой
3/5	16	32	96	кандидатский экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1 Структура дисциплины.

Таблица 2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.		СР, час.	Всего, час.	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.			
1	1	Роль промышленных предприятий в загрязнении окружающей среды	10	20	52	82	Тест.
2	2	Методы и средства инженерной защиты окружающей среды.	10	22	52	84	Тест, задачи.
3	3	Современные разработки эффективных природоохранных мероприятий. Оценка экологического благополучия территорий.	12	22	52	86	Тест, задачи, устный опрос.
4	Экза мен				36	36	Вопросы к экзамену
Итого:			32	64	192	288	

##### 5.2 Содержание дисциплины.

##### 5.2.1 Содержание разделов дисциплины.

##### **Раздел 1. «Роль промышленных предприятий в загрязнении окружающей среды».**

Тема 1. Роль промышленных предприятий в загрязнении окружающей среды.

Тема 2. Виды вредных воздействий промышленной подсистемы на природную подсистему.

Тема 3. Определение экологической ситуации на территории по показателям ксенобиотической нагрузки на атмосферу.

Тема 4. Сырьевая и энергетическая подсистемы ТС. Методы очистки вентиляционного воздуха на предприятиях стройиндустрии.

##### **Раздел 2. «Методы и средства инженерной защиты окружающей среды».**

Тема 5. Методы, способы и технические устройства очистки объектов окружающей среды от загрязняющих веществ.

Тема 6. Определение экологической ситуации на территории по показателям ксенобиотической нагрузки на водную среду.

Тема 7. Методы очистки вентиляционного воздуха на предприятиях нефтедобывающей отрасли. Физико-химические основы технологических процессов отходящих газов.

**Раздел 3. «Современные разработки эффективных природоохранных мероприятий. Оценка экологического благополучия территорий».**

Тема 8. Основные методы переработки отходов. Расчет сооружений.

Тема 9. Комплексная оценка экологической ситуации на территории. Основные промышленные методы очистки отходящих газов.

Тема 10. Способы уменьшения загрязнения атмосферы. Основные промышленные методы переработки и использования отходов производства и потребления.

**5.2.2 Содержание дисциплины по видам учебных занятий.**

**Лекционные занятия**

Таблица 3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
1	1	10	Роль промышленных предприятий в загрязнении окружающей среды. Виды вредных воздействий промышленной подсистемы на природную подсистему.
2	2	10	Методы, способы и технические устройства очистки объектов окружающей среды от загрязняющих веществ.
3	3	12	Основные методы переработки отходов. Расчет сооружений.
Итого:		32	

**Практические занятия**

Таблица 4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема занятия
1	1	20	Определение экологической ситуации на территории по показателям ксенобиотической нагрузки на атмосферу.
2	2	22	Определение экологической ситуации на территории по показателям ксенобиотической нагрузки на водную среду.
3	3	22	Комплексная оценка экологической ситуации на территории.
Итого:		64	

## Самостоятельная работа

Таблица 5

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРО
1	1	24	Сырьевая и энергетическая подсистемы ТС.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям.
2	1	25	Методы очистки вентиляционного воздуха на предприятиях стройиндустрии.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям.
3	2	25	Методы очистки вентиляционного воздуха на предприятиях нефтедобывающей отрасли.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям.
4	2	26	Физико-химические основы технологических процессов отходящих газов.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям.
5	3	28	Основные промышленные методы очистки отходящих газов. Способы уменьшения загрязнения атмосферы.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям.
6	3	28	Основные промышленные методы переработки и использования отходов производства и потребления.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям.
	Экзамен	36		Подготовка к экзамену
Итого:		192		

5.2.3 Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия).

## 6. Перечень вопросов для подготовки к кандидатскому экзамену

## Перечень вопросов для подготовки к кандидатскому экзамену

1. Основные компоненты - загрязнители атмосферы, показатели качества атмосферного воздуха.
2. Основные критерии опасности загрязнения воздуха индексом загрязнения атмосферы (ИЗА). Единичные индексы. Комплексные показатели.
3. Нормирование выбросов.
4. Очистка воздуха от газопылевых выбросов.
5. Оборудование для очистки от газо- и парообразных загрязнителей: аппараты абсорбционной очистки, аппараты адсорбционной очистки, аппараты термической нейтрализации.
6. Нормирование качества воды; классификация сточных вод, условия выпуска и необходимая степень очистки.
7. Физико-химические методы очистки воды и оборудование.
8. Биологические и биохимические методы очистки.
9. Формирование биоценозов активного ила очистных сооружений; оборудование: искусственные сооружения, циркуляционные окислительные каналы, окситенки; биофильтры и естественные сооружения.
10. Оценка экологического неблагополучия территорий по критериям здоровья населения.
11. Физические и биологические факторы окружающей среды. Влияние на организм человека. Нормирование.
12. Медико-экологическая оценка территорий. Мониторинг здоровья и окружающей среды.
13. Классификация отходов, пределы загрязнения и индексы качества окружающей среды, норма накопления ТБО.
14. Утилизация отходов производства и потребления неорганических материалов.
15. Утилизация отходов производства и потребления органических материалов.
16. Утилизация оксидных и металлических отходов; утилизация сточных вод.
17. Утилизация золошлаковых отходов ТБО.
18. Утилизация отходов производства серной и азотной кислоты производство аммиака.
19. Утилизация отходов производства минеральных удобрений.
20. Утилизация отходов производства силикатных материалов.
21. Утилизация отходов производства соляной кислоты.
22. Утилизация отходов производства производство алюминия, чугуна, стали.
23. Общая схема переработки нефти, утилизация отходов производства.
24. Переработка твердого топлива (коксование каменного угля, гидрирование твердого топлива).
25. Утилизация отходов переработки нефтяных газов, коксового газа, газификация твердого топлива.
26. Утилизация отходов производств ацетилена, спиртов, альдегидов, уксусной кислоты.
27. Роль промышленных предприятий в загрязнении окружающей среды.
28. Виды вредных воздействий промышленной подсистемы на природную подсистему ППС. Экологическое равновесие в природе.
29. Влияние производственной деятельности человека на окружающую среду (природную подсистему ППС).
30. Понятие вредного воздействия (загрязнения), примеси. Классификация вредных воздействий.

31. Источники загрязнения атмосферы. Характеристика типовых источников загрязнения атмосферы.

32. Аппараты мокрой очистки газов (скрубберы Вентури, насадочные скрубберы, аппараты центробежного действия, мокрые пылеуловители с внутренней циркуляцией жидкости).

33. Характеристика типовых источников загрязнения гидросферы.

34. Характеристика типовых источников загрязнения литосферы.

35. Оценка экологического неблагополучия территории по критериям здоровья населения.

36. Физические и биологические факторы окружающей среды. Влияние на организм человека. Нормирование.

37. Медико-экологическая оценка территорий. Мониторинг здоровья и окружающей среды. Форма проведения экзамена – письменно.

## 7. Оценка результатов освоения дисциплины

Текущий контроль осуществляется в виде устных опросов на практических занятиях. Промежуточная аттестация проводится в форме кандидатского экзамена.

7.1 Критерии оценивания степени полноты и качества освоения в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Таблица 6

Оценка	Критерии оценки
«Отлично»	Практическая работа выполнена в полном объеме. Теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические навыки работы в рамках учебного задания сформированы, все предусмотренные задания выполнены.
«Хорошо»	Основные практические задания выполнены. Теоретическое содержание курса освоено частично, практические навыки работы в рамках учебного занятия в основном сформированы, предусмотренные учебные задания выполнены, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.
«Удовлетворительно»	Практические задания выполнены не в полном объеме. Теоретическое содержание курса освоено частично, практические навыки работы в рамках учебного занятия сформированы, предусмотренные учебные задания не выполнены либо качество выполнения их очень низкое.
«Неудовлетворительно»	Практические задания не выполнены. Теоретическое содержание курса не освоено, практические навыки работы в рамках учебного занятия не сформированы, предусмотренные учебные задания не выполнены не качественно.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.

8.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы



- Электронная библиотека Тюменского индустриального университета <http://webirbis.tsogu.ru/>;
- Научно-техническая библиотека ФГАОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина и ФГБОУ ВО «ТИУ» <http://elib.gubkin.ru/> ;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГНТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» [http://bibl.rusoil.net](http://bibl.rusoil.net;);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» [http://lib.ugtu.net/books](http://lib.ugtu.net/books;);
- Научная электронная библиотека «eLibrary.ru»;
- Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа» (ООО «Политехресурс») <http://www.studentlibrary.ru> ;
- ЭБС IPRbooks (ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа») <http://www.iprbookshop.ru/>;
- ЭБС Лань (ООО «Издательство ЛАНЬ») <http://e.lanbook.com>;
- ЭБС BOOK.ru (ООО «КноРус медиа») <https://www.book.ru> ;
- ЭБС ЮРАЙТ (ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ») [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru), [www.urait.ru](http://www.urait.ru);
- Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека».

8.3 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Office;
- Windows;
- Zoom (бесплатная версия).

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 7

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	ИЭП д/изм переменного электр.тока, Измеритель параметров электрического и магнитного поля ВЕ-Метр-АТ-002, Счетчик аэроионов МАС - 01, Пробоотборное устройство ПУ-4, Аспиратор Бриз1, Измеритель ПЗ-50В	Проектор
2	Термогигрометр ИВА - 6А, Термоанемометр TESTO 425. Электронный анемометрTESTO 415, Компьютерный практикум «Радиационная физика», УФ-радиометр ТКА-ПКМ, Прибор «ТКА-ПКМ» модель24, Люксметр-яркометр ТКА04/3, Лабораторная установка БЖ-1, Люксметр БЖ-1, Шумомер Октава 101А, Установка «Методы защиты от шума», Виброметр	Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду

	Октава101В, Адаптер № 3,4, Лабораторный стенд БЖ7/1, Установка «Методы защиты от вибрации»	
3	ИЭП д/изм переменного электр. тока, Измеритель параметров электрического и магнитного поля ВЕ-Метр-АТ002, Счетчик аэроионов МАС - 01, Пробоотборное устройство ПУ-4, Аспиратор Бриз- 1, Измеритель ПЗ-50В	Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду

Учебно-наглядные пособия: раздаточный материал.

## **10. Методические указания**

### 10.1 Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут консультироваться у преподавателя. Наличие нормативно-правовых документов и конспекта лекций на практических занятиях обязательно. Задание на решение ситуационных задач на практических занятиях обучающиеся получают индивидуально.

### 10.2 Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения дисциплины. Преподаватель на занятии дает рекомендации, необходимые для освоения материала.

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Экология

Научная специальность: 1.5.15 Экология

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент аспирантов, использующих указанную литературу	Обеспеченность аспирантов литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Экология и охрана окружающей среды: учебное пособие / Л. В. Якименко, В. С. Пушкарь, В. С. Пушкарь, Е. В. Тарасова [и др.]. - Владивосток: ВГУЭС, 2019. - 136 с. - ЭБС «Лань». – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/161426">https://e.lanbook.com/book/161426</a> .	ЭР*	2	100	+
2	Экология популяций и сообществ. Экология сообществ: учебно-методическое пособие для магистров, аспирантов / В. В. Алексанов. - Саратов: Вузовское образование, 2019. - 96 с. - ЭБС "IPR BOOKS. – Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/81273.html">http://www.iprbookshop.ru/81273.html</a>	ЭР*	2	100	+
3	Анализ загрязненной почвы и опасных отходов: практическое руководство / Ю. С. Другов. - Москва: Лаборатория знаний (ранее БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.-URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=66219">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=66219</a> .	ЭР*	2	100	+

ЭР\* - электронный ресурс без ограничения числа одновременных подключений к ЭБС.