

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«Тюменский индустриальный университет»**  
Институт сервиса и отраслевого управления




**А.В. Воронин**  
2024 г.

**ПРОГРАММА**  
кандидатского экзамена

**«Специальная дисциплина Экология» (технические науки)**

Научная специальность 1.5.15. Экология (технические науки)

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры Техносферная безопасность  
Протокол № 3 от «4» декабря 2024 г.

Заведующий кафедрой  Ю.В. Сивков  
(подпись)

**Программу разработал:**

Литвинова Н.А., профессор кафедры ТБ, доцент, д-р техн. наук

  
(подпись)

## Цель экзамена

Цель кандидатского экзамена – является оценка степени подготовленности аспиранта/соискателя ученой степени кандидата наук к проведению научных исследований по научной специальности Экология (технические науки), определение уровня общей личностной культуры, профессиональной компетентности, теоретической подготовленности, выявление глубины профессиональных знаний, уровня подготовленности к самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области науки и техники, занимающейся разработкой новых методов снижения техногенного воздействия на окружающую природную среду.

Экзаменуемый должен продемонстрировать/показать:

знание:

- фундаментальных основ, основных достижений, современные проблемы и тенденции развития экологии, её взаимосвязи с другими науками;
- методов и логики организации экологических исследований;
- проблемы, задачи и методов исследований в области экологии;
- новой информации на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных;
- составление аналитических обзоров накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности;
- собственных исследований отраслевых, региональных, национальных и глобальных экологических проблем и рекомендаций по их разрешению;
- оценки состояния, пределы устойчивости природных комплексов и прогноз их развития;
- оценки воздействия хозяйственных объектов на окружающую среду;
- работы в системе непрерывного экологического мониторинга и контроля качества среды;
- проблемы в области охраны природы, практических рекомендаций по сохранению природной среды;
- специфики и содержания экологической деятельности, сущность профессиональной культуры, требований к профессиональной компетентности.

умение:

- ориентироваться в основных методологических и мировоззренческих проблемах экологии на современном этапе её развития;
- осуществлять доказательство научных проблем с помощью сравнительно-сопоставительного анализа;
- квалифицированно анализировать основные подходы, теории и концепции экологии, осуществлять отбор содержания, необходимого для научного самоопределения;
- представлять структуру современной экологии и уметь описать его основные элементы в контексте собственного научного исследования;

- ставить и решать актуальные научно-прикладные задачи в области экологии;
  - выявлять закономерности и тенденции в рассматриваемых вопросах.
- владение:
- способностью высказывать и аргументировать собственную точку зрения; способами творческого, проблемного мышления;
  - методами научных исследований в сфере основной научной подготовки, культурой научного мышления;
  - основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры, вычислительных комплексов, применяемых в области экологического мониторинга;
  - методами системного анализа информации о состоянии биосистем;
  - принципами формирования банков эколого-экономической информации для обеспечения экологической безопасности на предприятии, в региональном масштабе;
  - методами оценки экологических рисков при соответствующих факторах техногенного и иного воздействия и степени напряженности экологической ситуации.

## **2. Содержание программы**

### ***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 обращения с отходами. 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.

### **3. Примерный 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 загрязняющих веществ.
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.
7. Методы очистки сточных вод, технологические схемы очистных сооружений.
8. Физико-химические методы очистки воды и оборудование.
9. Биологические и биохимические методы очистки.
10. Формирование биоценозов активного ила очистных сооружений; оборудование: искусственные сооружения, циркуляционные окислительные каналы, окситенки; биофильтры и естественные сооружения.
11. Физические и биологические факторы окружающей среды. Влияние на организм человека. Нормирование.
12. Классификация отходов, классы опасности и методы их определения. Способы обращения с отходами.
13. Технологии обезвреживания отходов производства и потребления.
14. Обращение и утилизация ТКО.
15. Объекты размещения отходов и требования предъявляемые к ним.
16. Утилизация отходов производства и потребления неорганических материалов.
17. Утилизация отходов производства и потребления органических материалов.
18. Утилизация оксидных и металлических отходов; утилизация сточных вод.
19. Утилизация золошлаковых отходов ТБО.
20. Утилизация отходов производства серной и азотной кислоты производство аммиака.

21. Утилизация отходов производства минеральных удобрений.
22. Утилизация отходов производства силикатных материалов.
23. Утилизация отходов производства соляной кислоты.
24. Утилизация отходов производства производство алюминия, чугуна, стали.
25. Общая схема переработки нефти, утилизация отходов производства.
26. Переработка твердого топлива (коксование каменного угля, гидрирование твердого топлива).
27. Утилизация отходов переработки нефтяных газов, коксового газа, газификация твердого топлива.
28. Утилизация отходов производств ацетилена, спиртов, альдегидов, уксусной кислоты.
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 от промышленных предприятий.
34. Характеристика типовых источников загрязнения литосферы от промышленных предприятий.
35. Физические и биологические факторы окружающей среды. Влияние на организм человека. Нормирование.

3.1. Форма проведения кандидатского экзамена письменно. По билетам. В билете три вопроса: первый вопрос по разделу «Роль промышленных предприятий в загрязнении окружающей среды», второй вопрос по разделу «Методы и средства инженерной защиты окружающей среды», третий вопрос - «Современные разработки эффективных природоохранных мероприятий. Оценка экологического благополучия территорий».

### 3.2. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения программы

Оценка	Критерии оценки
«Отлично»	экзаменуемый грамотно использует научную терминологию, четко формулирует проблему, доказательно аргументирует выдвигаемые тезисы, указывает основные точки зрения, принятые в научной литературе по рассматриваемому вопросу; аргументирует собственную позицию или точку зрения, обозначает наиболее значимые в данной области научно-исследовательские проблемы; свободно отвечает на поставленные дополнительные вопросы, делает обоснованные выводы
«Хорошо»	экзаменуемый применяет научную терминологию, но при этом допускает ошибку или неточность в определениях и понятиях; демонстрирует знание базовых положений в области экологии и организации исследовательской деятельности без использования дополнительного материала; проявляет логичность и доказательность изложения материала, но допускает отдельные неточности при использовании ключевых понятий и способов научной коммуникации; в ответах на дополнительные вопросы имеются незначительные ошибки
«Удовлетворительно»	экзаменуемый поверхностно раскрывает основные теоретические положения экологии и организации исследовательской деятельности, у него отсутствует знание специальной терминологии по экологии и теории научной коммуникации; в усвоении программного материала имеются существенные пробелы, излагаемый материал не систематизирован; выводы недостаточно аргументированы, имеются смысловые и речевые ошибки
«Неудовлетворительно»	экзаменуемый допускает фактические ошибки и неточности в области экологии и организации исследовательской деятельности, у него отсутствует знание специальной терминологии, нарушена логика и последовательность изложения материала; не отвечает на дополнительные вопросы по рассматриваемым темам, не может сформулировать собственную точку зрения по обсуждаемому вопросу

## 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

4.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.

4.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ (<http://webirbis.tsogu.ru/>);
- База данных «ЭБС ЛАНЬ» ([www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com));
- «Образовательная платформа ЮРАЙТ» «Электронного издательства ЮРАЙТ» ([www.urait.ru](http://www.urait.ru));
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» (<http://elibrary.ru/>);
- Цифровой образовательный ресурс IPRsmart (<http://www.iprbookshop.ru/>);
- Научно-техническая библиотека ФГАОУ ВО «РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина» (<http://elib.gubkin.ru/>);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (<http://bibl.rusoil.net>);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет» (<http://lib.ugtu.net/books>);
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru/>);
- Национальная электронная библиотека (НЭБ) (<https://rusneb.ru/>).



## Список рекомендуемой литературы

Программа кандидатского экзамена «Специальная дисциплина Экология» (технические науки)

Шифр и наименование научной специальности 1.5.15 – Экология (технические науки)

№ п/п	Название издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Экология и охрана окружающей среды : учебное пособие / Л. В. Якименко, В. С. Пушкарь, В. С. Пушкарь [и др.]. — Владивосток : ВГУЭС, 2019. — 136 с. — ISBN 978-5-9736-0558-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/161426">https://e.lanbook.com/book/161426</a>	ЭР*	+
2	Алексанов, В. В. Экология популяций и сообществ. Экология сообществ : учебно-методическое пособие для магистров / В. В. Алексанов. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 96 с. — ISBN 978-5-4487-0477-2. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/81273.html">https://www.iprbookshop.ru/81273.html</a> — Текст : электронный.	ЭР*	+
3	Другов, Ю. С. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов : практическое руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Бинوم. Лаборатория знаний, 2011. - 469 с. - Текст: непосредственный	10	-
4	Литвинова, Н.А. Аппараты пыле- и газоочистки воздушной среды : учебное пособие / Н. А. Литвинова ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2017. - 134 с. : ил., граф., табл. - Электронная библиотека ТИУ. - Библиогр.: с. 131. - ISBN 978-5-9961-1456-6. - Текст : непосредственный.	19+ЭР*	+
5	Литвинова, Н.А. Проектирование систем безопасности процессов и производств : учебное пособие / Н. А. Литвинова ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2021. - 95 с. : ил., табл. - Электронная библиотека ТИУ. - Библиогр.: с. 92. - ISBN 978-5-9961-2709-2 : 213.00 р. - Текст : непосредственный.	10+ЭР*	+

\*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Согласовано:

Библиотечно-издательский комплекс



*М. И. Вайнштейн*