

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства  
(Биологический институт)

УТВЕРЖДЕНО:  
Директор  
Д. С. Воробьев

Рабочая программа дисциплины

**Экологический мониторинг и методы химического контроля**

по направлению подготовки

**05.04.06 Экология и природопользование**

Направленность (профиль) подготовки:

**Инженерно-экологические изыскания для нефтяной и газовой промышленности**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Магистр**

Год приема

**2024**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
Д.С. Воробьев

Председатель УМК  
А.Л. Борисенко

Томск – 2024

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- ОПК-2 - способность использовать специальные и новые разделы экологии, геоэкологии и природопользования при решении научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности;
- ОПК-3 - способность применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности
- ОПК-5 – способность решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий;
- ПК-2 - Способен устанавливать причины и последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготавливать предложения по предупреждению негативных последствий

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

- ИОПК-2.1 Выявляет проблемы в области профессиональной деятельности, формулирует цель и задачи их исследования, находит пути решения;
- ИОПК-3.1 Использует традиционные и современные методы экологических исследований в зависимости от решаемых задач в области экологии и природопользования;
- ИОПК-3.2 Обосновывает выбор методических приёмов и технологических решений при разработке научно-исследовательских и прикладных задач в профессиональной деятельности, опираясь на анализ достижений науки и производства;
- ИОПК-5.2 Применяет современные базы экологических данных для решения задач в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды;
- ИПК-2.1 Знает нормативно-правовую документацию в области охраны окружающей среды, источники выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду в организации, порядок работы по установлению причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, сверхнормативного образования отходов

## **2. Задачи освоения дисциплины**

- Освоить методы организации мониторинга окружающей среды;
- Научиться применять методы химического контроля для анализа природных объектов: водотоков и водоемов, атмосферного воздуха, земель.

## **3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Семестр 1, экзамен.

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения программ предшествующего уровня образования.

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции по следующим дисциплинам бакалавриата – общая экология, экологический мониторинг, неорганическая

химия и предшествующей дисциплины в рамках программы магистратуры  
Промышленная экология.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

- лекции: 4 ч.;
- семинарские занятия: 0 ч.
- практические занятия: 20 ч.;
- лабораторные работы: 0 ч.

в том числе практическая подготовка: 0 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам**

### **Тема 1. Антропогенное загрязнение объектов окружающей среды.**

Классификация источников антропогенного загрязнения с точки зрения экологической опасности и управляемости. Система нормирования, экологического мониторинга, производственного контроля и стандартов в природопользовании. Объекты контроля.

### **Тема 2. Источники физических воздействий на окружающую среду.**

Способы защиты. Система фоновое электромагнитного мониторинга.

### **Тема 3. Источники и факторы загрязнения водных объектов.**

Методы биоиндикации и физико-химические методы анализов и средства аналитического контроля, применяемые в практике экоаналитического контроля вод и экоаналитического контроля УКИЗВ.

### **Тема 4. Мониторинг и контроль поверхностных и подземных вод, УКИЗВ.**

Критерии оценки состояния водных объектов и УКИЗВ. Биоиндикация загрязнений вод.

### **Тема 5. Методология очистки сточных вод.**

Типы очистных сооружений. Технологический контроль эффективности сооружений очистки сточных вод и соблюдения НДС. Принятие управленческих решений на основе результатов технологического контроля.

### **Тема 6. Источники и факторы загрязнения атмосферного воздуха.**

Физико-химические методы анализов и средства аналитического контроля, применяемые в практике экоаналитического контроля атмосферного воздуха и экоаналитического контроля ИЗА.

### **Тема 7. Мониторинг и контроль атмосферного воздуха, ИЗА.**

Система нормирования качества воздуха и выбросов. Критерии оценки.

### **Тема 8. Методология очистки выбросов.**

Схемы и устройство сооружений очистки газовых выбросов. Контроль эффективности очистных сооружений и соблюдения нормативов ПДВ. Сравнительный анализ работы различных типов очистных сооружений.

#### **Тема 9. Источники загрязнения почв.**

Мониторинг загрязнения почв. Физико-химические методы мониторинга. Выявление загрязненных земель, источников загрязнения. Природоохранные мероприятия по снижению загрязнения земель. Система нормирования почв. Рекультивация почв.

#### **Тема 10. Отходы.**

Мониторинг и контроль объектов размещения отходов. Классы опасности отходов. Методы определения классов опасности отходов. Биотестирование.

### **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения тестов по лекционному материалу и выполнения практических работ, и фиксируется в виде системы «зачтено» или «не зачтено» и в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

### **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

Экзамен в первом семестре проводится в письменной форме по билетам. Билет состоит из двух частей (теоретические вопросы). Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Первая часть включает вопросы, проверяющие достижение индикаторов ИОПК-2.1, ИПК-1.1, ИПК-3.1, ИПК-3.2.

Вторая часть включает вопросы, проверяющие достижение индикаторов ИОПК-3.1, ИОПК-3.2, ИОПК-5.2, ИПК-1.3.

Примерный перечень теоретических вопросов

1. Перечень показателей в программе контроля поверхностных и сточных вод.
2. Применения методов биоиндикации в проведении контроля качества сточных и природных вод и их цель.
3. Источники и факторы загрязнения атмосферного воздуха.
4. Выбора методов для экоаналитического контроля атмосферного воздуха.
5. Методы проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ предприятий деревообрабатывающей отрасли промышленности.
6. Цель применения методов биоиндикации в проведении контроля качества сточных и природных вод.
7. Порядок производственного контроля источников сброса сточных вод.
8. Порядок производственного контроля эффективности работы очистных сооружений сточных и природных вод.
9. Обоснование выбора методики выполнения химического анализа для производственного контроля сточных и природных вод.
10. Порядок производственного контроля источников выбросов загрязняющих веществ
11. Влияние нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей отраслей промышленности на состояние почв.
12. Методы рекультивации нефтезагрязненных земель.
13. Порядок производственного контроля почв и земель.
14. Порядок производственного контроля мест размещения отходов.
15. Определение класса опасности отходов.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Должны быть критерии оценивания. Например:

«Отлично» - полное понимание ситуации, чёткое и аргументированное обоснование предлагаемого решения, знает понятия и основные термины, понимает специфику применения законов и нормативно-методических документов в профессиональной деятельности.

«Хорошо» - понимание ситуации и частичная аргументация предлагаемых решений, использует неполностью нормативно-правовую базу, частично знает и умеет применять специальную терминологию.

«Удовлетворительно» - нет чёткого понимания ситуации и ошибки в аргументации предлагаемых решений, знает только некоторые законы и нормативные акты, ошибочно применяет специальную терминологию.

«Неудовлетворительно» - отсутствует понимание ситуации и аргументация предлагаемых решений, не знает понятия и основные термины, не понимает и не знает специфику применения законов и нормативно-методических документов в профессиональной деятельности.

Допуск к экзамену производится при условии успешного выполнения всех контрольных работ и тестов по лекционному материалу в процессе текущего контроля. За каждое задание выставляется оценка по пятибалльной системе.

При проведении промежуточной аттестации оценки текущего контроля учитываются следующим образом: итоговая оценка вычисляется как среднее арифметическое значение оценок за текущий контроль и за устный экзамен.

## **11. Учебно-методическое обеспечение**

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=19531>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, которые размещены на платформе «Moodle».

## **12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет**

а) основная литература:

– Околелова, А.А. Экологический мониторинг / А.А. Околелова, Г.С. Егорова ; Волгоградский государственный технический университет. – Волгоград : ВолгГТУ, 2014. – 116 с. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255954>

– Комплексный подход к организации и ведению экологического мониторинга / С.А. Емельянов, Ю.А. Мандра, Е.Е. Степаненко и др. ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2015. – 52 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438705>

- М. Отто. Современные методы аналитической химии\пер. с нем. Под ред.А.В. Гармаша. - Техносфера, 2006. -416 с.

б) дополнительная литература:

– Экологический мониторинг и экологическая экспертиза : учеб. пособие / М.Г. Ясовеев, Н.Л. Стреха, Э.В. Какарека, Н.С. Шевцова ; под ред. проф. М.Г. Ясовеева. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2018. — 304 с.

– Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ;

- Федеральный закон "Об охране атмосферного воздуха" от 04.05.1999 N 96-ФЗ;

- Федеральный закон "О санитарноэпидемиологическом благополучии населения" от 30.03.1999 N 52-ФЗ;

- Федеральный закон от 14 марта 1995 года № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях».

в) ресурсы сети Интернет:

–Методики КХА. <http://www.fcao.ru/>

- WWW.ECOCOM.RU (Межведомственная информационная сеть). Банк данных по технологиям использования и обезвреживания отходов, доклад о состоянии окружающей среды в РФ и др. <http://www.ecocom.ru>
- Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Администрации Томской области (ОГУ «Облкомприрода»). Государственный экологический контроль в Томской области, проведение государственного экологического мониторинга, экспертизы, аудита. <http://www.green.tsu.ru/>
- Почвенно-экологический Центр (при МГУ). Оценка состояния окружающей среды, публикация научно-методических материалов, образование, база данных «Экология без опасности» (законодательство, нормативная база и др.). <http://www.fadr.msu.ru/ecosoil>
- Экофильтр. Фильтры и системы очистки, сопровождение систем водоочистки, публикации. <http://www.ecofilter.ru/zastavka.htm>
- ООО «Озон». Информация о фирме, экологическая продукция, услуги, очистные сооружения, сорбенты и др. [http://www.ozon.spb.ru/03\\_1.htm](http://www.ozon.spb.ru/03_1.htm)
- НОРДЭКО (группа экологических компаний). Проведение ОВОС, экологический мониторинг, консалтинг и т.д. <http://www.nordeco.ru>
- **Общероссийская Сеть КонсультантПлюс** Справочная правовая система. <http://www.consultant.ru>.

### 13. Перечень информационных технологий

#### а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

#### б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юпайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

## 14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

## 15. Информация о разработчиках

Жаркова Валентина Викторовна, канд. хим. наук, доцент, кафедра экологии, природопользования и экологической инженерии БИ ТГУ, доцент.