

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

**Промышленная экология**

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:

- УК-3 – способность организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;
- ОПК-2 – способность использовать специальные и новые разделы экологии, геоэкологии и природопользования при решении научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности;
- 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:

ИУК-3.2. Организует работу команды с учетом объективных условий (технология, внешние факторы, ограничения) и индивидуальных возможностей членов команды.

ИОПК-2.1. Выявляет проблемы в области профессиональной деятельности, формулирует цель и задачи их исследования, находит пути решения.

ИОПК-2.2. Принимает экологически значимые управленческие решения на основе традиционных и инновационных разработок в области экологии, геоэкологии, охраны окружающей среды и природопользования.

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

ИПК-2.2. Устанавливает причины аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в организации, сверхнормативного образования отходов в организации

## 2. Задачи освоения дисциплины

– Знать нормативы качества объектов окружающей среды, систему нормирования источников антропогенного воздействия, порядок организации производственного экологического контроля объектов окружающей среды, источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, источников сбросов сточных вод, мест размещения отходов.

– Знать принципы оценки экологической результативности деятельности предприятия.

– Уметь анализировать и оценивать состояние объектов окружающей среды, источников антропогенного воздействия предприятия для целей разработки и проведения природоохранных мероприятий.

– Владеть навыками оценки качества объектов окружающей среды, оценки экологического состояния предприятия, оценки воздействия хозяйственной деятельности предприятия на объекты окружающей среды, оценки эффективности работы очистных сооружений питьевых и сточных вод, оценки эффективности работы пылегазоулавливающих установок, оценки загрязнения и выбора способов рекультивации земель.

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

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся как дисциплина по выбору.

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

Семестр 1, зачет.

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

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

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Принятие экологически значимых управленческих решений, Оценка воздействия на окружающую среду, Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании.

### **6. Язык реализации**

Русский

### **7. Объем дисциплины (модуля)**

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

- лекции: 8 ч.;
- семинарские занятия: 16 ч.
- практические занятия: 0 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. Система управления природоохранной деятельностью с целью обеспечения устойчивого развития мирового сообщества и государства.**

Роль и место ЕГСЭМ, государственного и производственного контроля в системе управления объектов окружающей среды и источников антропогенного воздействия. Критерии нарушенности экосистем, критерии оценки качества абиотических сред и источников негативного воздействия на окружающую среду. Управленческие решения, принимаемые на основе мониторинга и контроля. Антропогенные факторы воздействия на окружающую среду природного и антропогенного происхождения. Способы защиты от химических, физических и биологических факторов воздействия на окружающую среду природного и антропогенного происхождения.

#### **Тема 2. Источники загрязнения атмосферы.**

Устройство вытяжной вентиляции. Методы снижения антропогенной нагрузки (устройство сооружений сухой и мокрой очистки выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух). Сравнительный анализ работы различных очистных сооружений.

Оценка влияния ИЗА на окружающую природную среду. Методы выявления ИЗА. Оценка нанесенного экологического ущерба и предотвращенного экологического ущерба. Порядок организации производственного эко-аналитического контроля ИЗА. Организация государственной проверки соблюдения норм НДС.

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

Оценка влияния ИЗВ на водные объекты. Методы выявления ИЗВ. Оценка нанесенного экологического ущерба и предотвращенного экологического ущерба. Методы снижения антропогенной нагрузки на водные объекты. Методы, схемы и устройства очистки питьевых, производственных и хозяйственных сточных вод. Устройство сооружений механической очистки вод. Устройство сооружений физико-химической очистки вод. Станции биологической очистки сточных вод. Экологический эффект очистных сооружений. Сравнительный анализ работы различных очистных сооружений. Порядок организации производственного эко-аналитического контроля ИЗВ. Организация государственной проверки соблюдения НДС. Контроль за источниками загрязнения подземных вод. Критерии оценки состояния подземных вод. Методология выявления источников загрязнения подземных вод. Принятие управленческих решений на основе результатов контроля загрязнения подземных вод. Реабилитация подземных вод.

### **Тема 4. Антропогенная нагрузка на состояние почв и земель.**

Источники загрязнения почв. Оценка уровня загрязнения земель. Организация административной проверки по факту выявления загрязнения земель. Организация производственного контроля загрязнения почв. Принятие управленческих решений по результатам эко-аналитического контроля. Рекультивация загрязненных земель.

### **Тема 5. Отходы.**

Методология определения класса опасности отходов. Вторичное использование отходов. Уничтожение отходов. Диоксиновая опасность процессов переработки отходов. Устройство полигонов ТБО, полигонов токсичных отходов, сооружений захоронения радиоактивных отходов. Порядок организации производственного эко-аналитического контроля отходов и мест размещения отходов.

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

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

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

**Зачет в первом семестре** проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит теоретические вопросы.

Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Категорирование предприятий по уровню воздействия на ОС.
2. Требования, предъявляемые к объектам 1 категории НВОС.
3. Требования, предъявляемые к объектам 2 категории НВОС.
4. Требования, предъявляемые к объектам 3 категории НВОС.
5. Требования, предъявляемые к объектам 4 категории НВОС.
6. Критерии оценки состояния атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, почв.

7. Критерии оценки негативного воздействия предприятия на ОС.
8. Области применения сооружений сухой и мокрой очистки выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Перечислите факторы, влияющие на выбор способа очистки газового потока.
9. Порядок производственного контроля источников сброса сточных вод.
10. Состав сооружений комплексной очистки сточных вод. Укажите факторы, влияющие на выбор способа очистки сточных вод
11. Порядок производственного контроля эффективности работы очистных сооружений сточных и природных вод.
12. Порядок производственного контроля источников выбросов загрязняющих веществ и ГОУ.
13. Устройство сооружений механической очистки выбросов ЗВ.
14. Устройство сооружений физико-химической очистки выбросов ЗВ.
15. Негативное влияние нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей отраслей промышленности на состояние объектов окружающей среды.
16. Методы рекультивации нефтезагрязненных земель.
17. Порядок производственного контроля почв и земель.
18. Порядок производственного контроля мест размещения отходов.
19. Порядок определения класса опасности отходов.
20. Взаимосвязь процессов очистки сточных вод, выбросов с процессом образования отходов.

Результаты зачета определяются оценками «зачтено», «не зачтено».

«Зачтено» - 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. Допускается частичная аргументация и неполное использование нормативно-правовой базы и специальной терминологии.

«Не зачтено» - нет чёткого понимания или отсутствие понимания ситуации, ошибки в аргументации предлагаемых решений, не знает и не использует нормативно-правовую документацию и специальную терминологию.

Допуск к зачету 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 зачет.

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

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=19519>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План семинарских занятий по дисциплине.

г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Промышленная экология: [учебное пособие для студентов вузов] /И. В. Семенова. – Москва: Академия, 2009. – 519 с.

– Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения: [учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 280200 "Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов"] /Н. И. Акинин. – Долгопрудный: Интеллект, 2011. – 310 с.

– Промышленная экология: [курс лекций] /Е. С. Андреева, С. С. Андреев. – СПб.: Гидрометеиздат, 2005. – 155 с.

– Основы промышленной экологии: [учебник для образовательных учреждений, реализующих программы начального профессионального образования] /А. Н. Голицын. – Москва: Академия, 2007. – 239 с.

URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000471570>

–б) дополнительная литература:

–Алешников М.С.и др. Энергоинформационная безопасность человека и государства.- М. Парус, 1997.

– Афанасьева Ю.А., Фомин С.И.. Мониторинг и методы контроля окружающей среды. Учебное пособие. М. МНЭПУ. 2001.

– Балабеков О.С., Балтабаев Л.Ш.. Очистка газов в химической промышленности. Процессы и аппараты. М.Химия, 1991.

– Бузов А.Л.и др. Электромагнитная экология. Основные понятия и нормативная база. – М. Радио и связь, 2004.

– Каплин Б.Г. Биоиндикация состояния экосистем. Учебное пособие для студентов биологических специальностей ун-тов с.-х. вузов/Самарская ГСХА – Самара, 2001.

– Мазур И.И., Молдаванов О.И.. Курс инженерной экологии. М. Высшая школа. 2002.

– Механическая очистка газов. Под ред Б.Ф.Подошевникова М.Машиностроение 1974.

– Побоченко С.В., Пономарев А.В.. Сопряженный мониторинг биофизических и геофизических показателей в задачах электромагнитной экологии. Учебно-методическое пособие. Томск, 2009.

в) ресурсы сети Интернет:

–<http://www.fcao.ru/> Методики КХА

–<http://www.ecocom.ru> WWW.ECOCOM.RU. Межведомственная информационная сеть. Доклады о состоянии окружающей среды в РФ и др.

–<http://www.green.tsu.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.fadr.msu.ru/ecosoil> 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.seu.ru/members/ucs/chemwar> Проблемы химической безопасности. Химия и жизнь. Выпуск осуществляется Союзом «За химическую безопасность».
- <http://www.ipkecol.ru/> Институт прикладной экологии, г. Санкт-Петербург
- <http://www.udmnews.ru/zhurnal/> Ежемесячный научно-технический журнал «Промышленная и экологическая безопасность» издается ООО ИД «ЕВРО-18»
- <http://www.icenter.ru/fullsubject/veso> Бюллетень "Экологическая безопасность. Зеленые стандарты"

### 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 Юрайт – <https://urait.ru/>

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

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

в) профессиональные базы данных (*при наличии*):

– Банк данных об отходах, объектов их переработки и размещения – <https://db.wastebase.ru/wastebase.aspx>.

– Государственный водный реестр - <https://textual.ru/gvr/>.

– Государственный реестр объектов размещения отходов – <https://fcao.ru/groro>.

– Государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду – <https://uonvos.rpn.gov.ru/rpn/>.

### 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

Горина Наталия Владимировна, кандидат биологических наук, Биологический институт, кафедра экологии, природопользования и экологической инженерии, доцент.