

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

Химия окружающей среды

по направлению подготовки

05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) подготовки:

Экология

Форма обучения

Очная

Квалификация

Бакалавр

Год приема

2024

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП
А.М. Адам

Председатель УМК

А.Л. Борисенко

Томск – 2024

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования.

ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности.

ПК-1 Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области экологии, охраны окружающей среды и природопользовании.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.2 Выявляет общие закономерности развития окружающей среды, современные экологические проблемы и проблемы рационального природопользования

ИОПК-2.1 Использует теоретические основы экологии, геоэкологии, охраны окружающей среды и природопользования при решении задач в профессиональной деятельности

ИПК-1.3 Обобщает полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулирует выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных исследований

2. Задачи освоения дисциплины

– научиться применять знания о химических процессах, протекающих в атмосфере, гидросфере и литосфере, при миграции и трансформации химических соединений природного и антропогенного происхождения;

- освоить навыки научно-обоснованной оценки качества окружающей среды и ее изменения под воздействием техногенной деятельности человека.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

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

Седьмой семестр, зачет

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Химия неорганическая, Общая экология, Основы природопользования, Экологический мониторинг.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

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

-лекции: 20 ч.

-семинар: 12 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Стратегия сохранения окружающей среды и хозяйственная деятельность. Влияние хозяйственной деятельности человека на экологическую безопасность среды обитания. Мониторинг состояния окружающей среды. Устойчивое развитие мирового сообщества и государства.

Тема 2. Природные и антропогенные источники загрязнения объектов окружающей среды. Классификация источников загрязнения объектов окружающей среды с точки зрения экологической опасности и управляемости. Факторы воздействия – химические, физические, биологические.

Тема 3. Оценка степени антропогенных изменений природной среды. Классы устойчивости экосистем. Уровни экологического неблагополучия территорий. Критерии выделения уровней неблагополучия: химический анализ, ботанический, зоологический, критерий ухудшения качеств почвы.

Тема 4. Состояние атмосферного воздуха в зоне влияния антропогенных источников негативного воздействия на окружающую среду и вне зоны влияния. Влияние кислотных осадков, парникового эффекта, нарушения озонового слоя и т.п. на состояние атмосферного воздуха. Организация системы наблюдения и контроля за состоянием атмосферы. Санитарно-гигиенические и экологические критерии. Поллютанты атмосферы. Аэрозоли в тропосфере и стратосфере. Их классификация, источники и стоки. Масштабы и расстояния переносов природных и антропогенных аэрозолей. Процессы и механизмы самоочистки воздуха в природе, их физические и химические факторы.

Тема 5. Состояние поверхностных водных объектов (рек, озер, болот) в зоне влияния антропогенных источников негативного воздействия на окружающую среду и вне зоны влияния. Формирование химического состава природных вод. Основные параметры гидрохимической оценки природных вод: температура, давление, водородный показатель, окислительно-восстановительный потенциал, минерализация, интенсивность миграции химических элементов, комплексообразующая способность ионов. Основные токсиканты гидросферы. Тяжелые металлы, нефть и нефтепродукты, детергенты, пестициды, радионуклиды. Их источники, пути миграции и стоки. Самоочищение водных экосистем. Закономерности миграции химических элементов в гидросфере. Источники главных компонентов (катионов и анионов) природных вод, биогенных элементов, органических веществ, микроэлементов, газовых составляющих.

Тема 6. Анализ и контроль качества воды. Стандартные методы анализа воды: определение органолептических свойств природных вод (цветности, мутности, наличия осадка, прозрачности, запаха, вкуса и привкуса), определение биохимического потребления кислорода (БПК), химического потребления кислорода (ХПК), определение окисляемости, колориметрическое определение содержания фосфора, железа, меди, определение pH и жесткости воды, ионометрическое определение нитратов, определение сухого солевого остатка и кондуктометрическое определение солености природных вод, определение содержания катионов натрия и калия методом пламенной фотометрии, определение содержания тяжелых металлов методом атомно-абсорбционной спектроскопии, хроматографическое определение содержания остатков пестицидов, нефтепродуктов.

Тема 7. Состояние подземных водных объектов в зоне влияния антропогенных источников негативного воздействия на окружающую среду и вне зоны влияния. Запасы питьевых вод, минеральных вод. Типы водопользования. Требования, предъявляемые к питьевой воде, воде хозяйственно-бытового назначения, воде для орошения, полива, для использования на животноводческих фермах. Виды промышленного водопользования. Стратегия борьбы с загрязнением вод. Предотвращение загрязнения вод при применении рациональных технологий, при контроле технологических условий, применении эффективных очистных систем, при переработке бытовых и промышленных отходов.

Тема 8. Состояние почв, грунтов в зоне влияния антропогенных источников негативного воздействия на окружающую среду и вне зоны влияния. Взаимосвязи между химическими, биологическими и геологическими процессами. Представления о геохимии и биогеохимии. Концентрация и рассеяние химических элементов как результат их миграции. Биогенная миграция. Роль живого вещества биосферы в миграции химических элементов. Представление о биокосных системах. Техногенная миграция химических элементов. Минеральный состав грунтов. Основные загрязнители почв и методы их определения.

Тема 9. Состав отходов. Изменение объектов окружающей среды под влиянием отходов производства и потребления. Контроль за состоянием объектов окружающей среды в зоне влияния полигонов захоронения отходов. Классы опасности отходов. Вторичное использование отходов. Уничтожение отходов.

9. Текущий контроль по дисциплине

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

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет в седьмом семестре проводится в тестовой форме. Результаты зачета определяются оценками «зачтено», «не зачтено». Продолжительность зачета 1 час.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

«Зачтено» ставится при правильном ответе на 50 % вопросов и более. «Не зачтено» ставится в случае, если студент ответил менее, чем на 50 % вопросов.

Итоговый тест содержит 20 заданий.

Первая часть включает задания, проверяющие достижение индикатора ИОПК-1.2.

Вторая часть включает задания, проверяющие достижение индикаторов ИОПК-2.1 и ИПК-1.3.

Примерный перечень тестовых заданий:

1. Определение бактериологических показателей - это анализ:

1. Токсикологический
2. Микробиологический
3. Гидробиологический
4. Санитарный
5. Гигиенический

2. Мониторинг, наблюдающий за параметрами геосферы, называется:

1. Биоэкологический
2. Климатический
3. Геоэкологический
4. Геосферный

3. Метод измерения концентрации вещества в растворе, основанный на изменении электрохимических параметров (потенциал, ток) называется:

1. Аэрокосмическим
2. Колориметрическим
3. Титриметрическим

4. Биоиндикационным
5. Вольтамперометрическим

4. Основные производственно - хозяйственный нормативы для воздушной среды— это:

1. ПДУ
2. ПДК
3. ПДС
4. ПДВ
5. ВСС

5. Большое количество минеральных веществ содержат:

1. Грунтовые воды
2. Межпластовые (артезианские)
3. Речные
4. Морские
5. Сточные воды

6. Степень органических загрязнений характеризует:

1. ХПК
2. Перманганатная окисляемость
3. БПК
4. Взвешенные частицы
5. Осадок

7. Тяжелые металлы относятся к загрязнениям:

1. Микробиологическим
2. Энергетическим
3. Химическим
4. Макробиологическим

8. Мониторинг, позволяющий оценить современное состояние природной среды, в отдельных крупных районах называется:

1. Глобальный
2. Региональный
3. Детальный
4. Локальный
5. Биосферный

9. Мониторинг, наблюдающий за состоянием и изменением климата, называется:

1. Биоэкологический
2. Климатический
3. Геоэкологический
4. Геосферный

10. Метод измерения концентрации вещества в растворе, основанный на титровании анализируемого раствора называется:

1. Аэрокосмическим
2. Колориметрическим
3. Титриметрических
4. Биоиндикационным
5. Вольтамперометрическим

11. Стационарные посты служат для наблюдения за:

1. Загрязнением воздуха под заводскими трубами
2. Наиболее загрязняемых местах города
3. Границами парковых зон
4. Местами плотной застройки
5. Загрязнением почвы под заводскими трубами

12. К дистанционному методу экологического мониторинга относится:

1. Аэрокосмический
2. Колориметрический
3. Титриметрический
4. Биоиндикационный

13. Подфакельные посты служат для наблюдения за:

1. Загрязнением воздуха под заводскими трубами
2. Наиболее загрязняемых местах города
3. Границами парковых зон
4. Местами плотной застройки
5. Загрязнением почвы под заводскими трубами

14. По всей РФ имеют единое значения:

1. ПДВ
2. ПДС
3. ПДК
4. ВСВ
5. ВСС

15. Метод позволяющий определить цвет, запах, мутность, цветность и пр. параметры:

1. Органолептический
2. Фотоколориметрический
3. Гравиметрический
4. Биохимический
5. Аналитический

16. Твердое нерастворимое вещество, способное обменивать свои ионы на катионы или анионы из окружающего их раствора – это _____ (написать слово).

17. Химический анализ, основанный на получении информации о качественном составе вещества и природе его компонентов – это:

1. Количественный анализ
2. Качественный анализ
3. Полевой анализ
4. Физико-химический

18. Индикаторная трубка - это измерительный преобразователь функциональные свойства, которой не предназначены для:

1. Жидкой среды
2. Твердой среды
3. Газообразной среды

19. Совокупность методов химического анализа, реализуемых во внелабораторных условиях, называется:

1. Количественными
2. Качественными
3. Полевыми
4. Физико-химическими

20. Основные ионы жесткости:

1. Ca^{2+} , Mg^{2+}
2. Ca^{2+} , Mn^{2+}
3. Ca^{2+} , Mg^{2+} , Co^{2+}
4. Mg^{2+} , Cu^{2+} , Fe^{2+}

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» – <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=22777>.

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

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература

1. Химические основы экологии : учебник для СПО / Т.И. Хаханина, Н.Г. Никитина, И.Н. Петухов. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2019. - 233 с.

2. Химия окружающей среды: Учебное пособие. - 3е изд., стер. - СПб.: Издательство «Лань», 2017. - 160 с.

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

б) дополнительная литература:

1. Экология. Основы рационального природопользования. Учебное пособие. Авторы: Татьяна Хван, Мария Шинкина. Издательство: Юрайт, 2015. - 320 с.

2. Другов Ю.С. Пробоподготовка в экологическом анализе: практическое руководство / Ю.С. Другов, А.А. Родин. – М.: БИНОМ, 2009. – 855 с.

3. Новиков Ю.В. и др. Методы исследования качества воды и водоемов. М.: Медицина, 1990. - 400 с.

4. 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.

5. Федеральный закон «"Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 N 7-ФЗ;

6. Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 N 96-ФЗ;

7. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 N 52-ФЗ;

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

в) ресурсы сети Интернет:

- 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>;

- Экофилтр. 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;

- 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 Юрайт – <https://urait.ru/>
 - ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
 - ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>
- в) профессиональные базы данных:
- 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

Жаркова Валентина Викторовна, канд. хим. наук, доцент, Биологический институт, кафедра экологии, природопользования и экологической инженерии, доцент.