

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы бакалавриата
по направлению подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Физико-химические процессы взаимодействия загрязнений с ОС

Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль): Экологическая и промышленная безопасность

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 2524
Подписал: заведующий кафедрой Попов Владимир
Георгиевич
Дата: 26.01.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью изучения дисциплины «Физико-химические процессы взаимодействия загрязнений с ОС» является получение студентами знаний о процессах и явлениях, происходящих в окружающей среде, а также о физико-химическом взаимодействии загрязнителей с компонентами окружающей среды. Такие сведения необходимы для обеспечения техноферной безопасности, поскольку на них базируются основные предметы, в которых

изучаются вопросы обеспечения такой безопасности: Техника и технология защиты атмосферы, Экологический мониторинг, Технология очистки сточных вод.

Основной целью изучения учебной дисциплины «Физико-химические процессы взаимодействия загрязнений с ОС» является формирование у обучающегося компетенций в области знаний о физико-химических процессах, происходящих в ОС, о закономерностях миграции химических элементов, глобальных биогеохимических циклах, проблемах химического загрязнения биосферы, физических, физико-химических и химических явлениях в окружающей среде под воздействием естественных и антропогенных факторов

Задачи изучения дисциплины заключаются в получении знаний о видах антропогенной деятельности, сопровождающейся образованием различного вида продуктов и сопутствующих им отходов, опасных для всего живого, появлении и накоплении различных токсичных загрязнений в окружающей среде, приводящих к образованию новых веществ, опасных для биосферы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-2 - Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления;

ПК-4 - Разработка и внедрение мероприятий, направленных на выполнение требований в области охраны окружающей среды, предупреждение возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

Процессы и явления физико-химического взаимодействия загрязнителей с компонентами окружающей среды, необходимого при решении физико-химических проблем обеспечения техносферной безопасности.

Уметь:

Пользоваться знаниями о процессах физико-химического взаимодействия загрязнителей с компонентами окружающей среды при решении физико-химических проблем обеспечения техносферной безопасности.

Владеть:

Знаниями о процессах и явлениях физико-химического взаимодействия загрязнителей с компонентами окружающей среды, необходимого при решении физико-химических проблем обеспечения техносферной безопасности.

3. Объем дисциплины (модуля).**3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Сем. №8
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении

промежуточной аттестации составляет 44 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Введение. Рассматриваемые вопросы: - Основные свойства газов, жидкостей, твердых тел. - Основные законы.
2	Атмосфера. Основные понятия и определения. Рассматриваемые вопросы: - Атмосфера – газовая оболочка Земли. - Размеры Атмосферы. - Границы Атмосферы. - Химический состав атмосферы. - Газовый состав Атмосферы
3	Понятия о загрязнителях атмосферы. Источники загрязнения атмосферы. Рассматриваемые вопросы: - Газообразные загрязнители атмосферы. - Твердые загрязнители атмосферы. - Аэрозоли. - Виды источников выбросов.
4	Вертикальное строение Атмосферы. Рассматриваемые вопросы: - Температурный градиент Атмосферы - Изменение атмосферного давления с высотой - Основные слои Атмосферы. - Распределение химических элементов в атмосферных слоях. - Особенности основных процессов в каждом атмосферном слое.
5	Физические свойства Атмосферы. Физические свойства загрязнителей Рассматриваемые вопросы: - Ветры. - Атмосферная влажность. - Температура подстилающей поверхности. - Излучение. - Физические свойства газовых, твердых веществ, присутствующих в атмосфере. - Аэрозоли

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
6	<p>Физико-химические свойства Атмосферы. Физико-химические свойства</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Сорбция газов на твердых поверхностях. - Растворимость газов в воде. - Летучесть. - Седиментация твердых примесей.
7	<p>Химические свойства Атмосферы. Химические свойства загрязнителей</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные типы химических реакций в Атмосфере. - Окислительно-восстановительный потенциал Атмосферы.
8	<p>Механизмы химических реакций, протекающих в Атмосфере.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Образование и поведение свободных радикалов в атмосфере. - Ионизация Атмосферы. - Фотохимические процессы в Атмосфере.
9	<p>Роль и функции Атмосферы.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Защитная функция - Дыхательная функция - Процессы самоочищения Атмосферы
10	<p>Гидросфера</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные понятия и определения - Размеры Гидросферы. - Границы Гидросферы. - Химический состав Гидросферы
11	<p>Понятия о загрязнителях Гидросферы. Источники загрязнения Гидросферы.</p> <p>Источники загрязнения Гидросферы на ж.д.т.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Анионное загрязнение вод - Тяжелые металлы - Нефтепродукты - Взвешенные вещества
12	<p>Аномальные физические свойства воды</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Аномальная плотность - Аномальное поверхностное натяжение - Аномальная теплоемкость
13	<p>Физико-химические и химические свойства Гидросферы и ее загрязнителей</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Сорбция жидкости ан твердых сорбентах - Растворимость: газов в жидкостях, жидкостей в жидкостях, твердых веществ в жидкостях - Седиментация взвешенных частиц в жидкости - Коагуляция - Флотация - Основные типы химических реакций, протекающих в Гидросфере. Гидролиз
14	<p>Литосфера. Почвы.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные понятия и определения

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - Химический состав Литосферы - Химический состав Почвы - Процессы почвообразования. - Основные типы почв на территории РФ. Их основные характеристики
15	<p>Понятия о загрязнителях Литосферы (почв). Источники загрязнения Литосферы. Источники загрязнения почвы на ж.д.т.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Химическое загрязнение почв - Физическое загрязнение почв - Образование отходов
16	<p>Физические, Физико-химические и химические свойства Литосферы (почвы) и ее загрязнителей</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Плотность почв - Пористость - Сорбция газов и жидкостей на твердых пористых поверхностях - Окислительно-восстановительный потенциал различных видов почв

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Атмосфера. Основные понятия и определения. Устойчивость атмосферы</p> <p>В результате выполнения практической работы студент ознакомится с условиями, необходимыми для вертикального перемешивания атмосферы</p> <p>Приобретет навык прогнозирования возникновения смогов</p>
2	<p>Вертикальное строение Атмосферы. Состав атмосферы</p> <p>В результате выполнения практической работы студент ознакомится с основными компонентами атмосферы и ее примесями</p> <p>Приобретет навык расчета концентрации ЗВ в атмосфере</p>
3	<p>Химические свойства Атмосферы. Химические свойства загрязнителей атмосферы. Механизмы химических реакций, протекающих в Атмосфере. Химия атмосферы</p> <p>В результате выполнения практической работы студент ознакомится с химическим потенциалом атмосферы</p> <p>Приобретет навык написания уравнений химических реакций, характеризующих процессы превращения в атмосфере</p>
4	<p>Роль и функции Атмосферы. Среднее время пребывания веществ в атмосфере</p> <p>В результате выполнения практической работы студент ознакомится с информацией о длительности пребывания ЗВ в атмосфере</p> <p>Приобретет навык расчета времени пребывания ЗВ в атмосфере в любых ситуациях для прогнозирования степени загрязнения атмосферы</p>
5	<p>Гидросфера. Основной состав природных вод. Физико – химические факторы формирования природных вод</p> <p>В результате выполнения практической работы студент ознакомится с веществами, образующими природные растворы</p> <p>Приобретет навык расчета концентрации ЗВ в воде</p>
6	<p>Физико-химические и химические свойства Гидросферы и ее загрязнителей.</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	Кислотно – основное равновесие в природных водоемах В результате выполнения практической работы студент ознакомится с составом природных вод и процессами, формирующими рН Приобретет навык расчета количества веществ, необходимых для нейтрализации вод
7	Литосфера. Почвы. Понятия о загрязнителях Литосферы (почв). Источники загрязнения Литосферы. Источники загрязнения почвы на ж.д.т. Строение и состав литосферы. Элементный состав почв В результате выполнения практической работы студент ознакомится с типами почв в РФ и их составом Приобретет навык определения типов почв по их составу и рН
8	Физические, Физико-химические и химические свойства Литосферы (почвы) и ее загрязнителей. Поглощительная способность почв. Щелочность и кислотность почв В результате выполнения практической работы студент ознакомится с основными свойствами почв Приобретет навык расчета поглощительной способности почв для составления прогноза об их возможном загрязнении

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение литературы.
2	Выполнение курсовой работы.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Экология : учебник и практикум для среднего профессионального образования; — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 283 с. — ISBN 978-5-534-01077-0. О. Е. Кондратьева Учебник Юрайт , 2023	https://urait.ru/book/ekologiya-513189
2	Общая экология : учебник и практикум для вузов — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 190 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9777-4. Павлова Е. И., Новиков В. К. Учебник Юрайт , 2023	https://urait.ru/book/obschaya-ekologiya-513545
1	Экология транспорта : учебник и практикум для вузов — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство	https://urait.ru/book/ekologiya-transporta-511072

	Юрайт, 2023. — 418 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12793-5. Павлова Е. И., Новиков В. К. Учебник Юрайт , 2023	
2	Экология : учебник и практикум для вузов — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 448 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18400-6. Н. Н. Митина, Б. М. Малашенков Учебник Юрайт , 2023	https://urait.ru/book/ekologiya-534972

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>).

Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>).

Общие информационные, справочные и поисковые «Консультант Плюс», «Гарант».

Электронно-библиотечная система издательства (<http://e.lanbook.com/>).

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (<http://ibooks.ru/>).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Office 365

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET.

2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

3. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET

4. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.

5. Для проведения лабораторных занятий: лаборатория, оборудованная

приточно-вытяжной вентиляцией; оборудование для обеспечения лабораторных работ по анализу воздуха, воды, почвы; термостойкая химическая посуда из стекла или фторопласта; реактивы класса х.ч. или ч.д.а.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 8 семестре.

Экзамен в 8 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

старший преподаватель кафедры
«Химия и инженерная экология»

С.В. Чурюкина

Согласовано:

Заведующий кафедрой ХиИЭ
Председатель учебно-методической
комиссии

В.Г. Попов

Н.А. Андриянова