

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к901) Техносферная безопасность

Ахтямов М.Х., д-р биол.
наук, снс

10.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Физико-химические процессы в техносфере**

20.03.01 Техносферная безопасность

Составитель(и): к.ф.м.н., доцент, Рапопорт И.В.

Обсуждена на заседании кафедры: (к901) Техносферная безопасность

Протокол от 09.06.2021г. № 7

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 10.06.2021 г. № 7

г. Хабаровск
2022 г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
(к901) Техносферная безопасность

Протокол от _____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой Ахтямов М.Х., д-р биол. наук, снс

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
(к901) Техносферная безопасность

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Ахтямов М.Х., д-р биол. наук, снс

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
(к901) Техносферная безопасность

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Ахтямов М.Х., д-р биол. наук, снс

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
(к901) Техносферная безопасность

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Ахтямов М.Х., д-р биол. наук, снс

Рабочая программа дисциплины **Физико-химические процессы в техносфере**
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25.05.2020 № 680

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачёты (семестр) 3
контактная работа	68	
самостоятельная работа	76	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4
В том числе инт.	20	20	20	20
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	76	76	76	76
Итого	144	144	144	144

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Общие сведения о фотохимии загрязненной биосферы;
1.2	основные физико-химические характеристики наиболее
1.3	распространенных газообразных, жидких и твердых
1.4	загрязнителей биосферы; химические реакции в неорганических
1.5	системах. Озон, оксиды азота, свободные радикалы,
1.6	атмосферные реакции диоксида серы. Химические реакции
1.7	органических соединений: алканы, кинетические данные о
1.8	реакциях алканов с радикалами ОН, алкены, реакции с О ₃ ,
1.9	ароматические соединения, кислородосодержащие
1.10	производные углеводородов, биогенные углеводороды. Реакции
1.11	образования аэрозолей; образование сульфатов; образование
1.12	нитратов; влияние загрязнителей на растительность:
1.13	биохимические и клеточные эффекты (диоксид серы, фториды,
1.14	озон), кислотный дождь. Воздействие загрязняющих веществ на
1.15	материалы: воздействие оксидов серы, оксидов азота, озона,
1.16	аэрозолей, других загрязняющих веществ; воздействие
1.17	загрязняющих веществ на атмосферу: влияние на видимость,
1.18	влияние на выпадение осадков, химические процессы,
1.19	протекающие при образовании осадков в облаках, влияние
1.20	загрязняющих веществ на метеорологические условия в
1.21	глобальном масштабе. Химия природных вод, процессы
1.22	окисления и восстановления в природных водоемах; процессы,
1.23	связанные с загрязнением гидросферы - ионизация химических
1.24	загрязнителей, гидролиз солей и органических соединений,
1.25	комплексообразование в гидросфере. Систолические
1.26	превращения в почве - окислительно-восстановительные
1.27	процессы в почвах, осаждение, растворение, адсорбция
1.28	тяжелых металлов, ферментативные окислительно-восстановительные процессы органических соединений,
1.29	реакции разрушения пестицидов, гербицидов и других
1.30	органических соединений, скорость метаболических
1.31	разрушений; рассеивание и миграция примесей в атмосфере,
1.32	гидросфере и почве.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Код дисциплины:	Б1.О.24
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Экология
2.1.2	Химия
2.1.3	Физика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	
2.2.2	Законодательное и нормативно-правовое обеспечение в области техносферной безопасности
2.2.3	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.2.4	Обращение с отходами
2.2.5	Управление охраной окружающей среды на предприятии

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ПК-10: Способен осуществлять ведение документации по нормированию воздействия производственной деятельности организации на окружающую среду	
Знать:	

Нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды. Методические материалы по установлению нормативных уровней допустимого негативного воздействия на окружающую среду. Порядок нормирования и согласования уровней допустимого негативного воздействия на окружающую среду. Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам организаций

Уметь:

Определять нормативные уровни допустимого негативного воздействия на окружающую среду. Выполнять поиск данных о предельно допустимых концентрациях загрязняющих веществ и о нормативных размерах санитарно-защитной зоны в электронных справочных системах и библиотеках

Владеть:

Навыком использования нормативной документации

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С
УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ
ЗАНЯТИЙ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции						
1.1	Введение в предмет /Лек/	3	2	ПК-10	Л1.2Л2.1Л3.1 Э2	2	лекция с ошибками
1.2	ФХП в атмосфере.Состав, структура , свойства. /Лек/	3	2	ПК-10	Л1.1Л2.1Л3.1 Э2	2	ситуационный анализ
1.3	Фотохимические реакции в атмосфере. /Лек/	3	2	ПК-10	Л1.1Л2.1Л3.1 Э2	0	
1.4	.Вертикальный градиент , инверсия. /Лек/	3	2	ПК-10	Л1.1Л2.1Л3.1 Э2	0	
1.5	Превращение примесей в атмосфере /Лек/	3	2	ПК-10	Л1.1Л2.1Л3.1 Э2	0	
1.6	Ионизирующее излучение и его воздействие на окружающую среду. /Лек/	3	2	ПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э2	0	
1.7	ФХП в гидросфере.Аномальные свойства воды.Состав и классификация природных вод. /Лек/	3	2	ПК-10	Л1.1Л2.1Л3.1 Э2	0	
1.8	Процессы формирования состава природных вод. /Лек/	3	2	ПК-10	Л1.1Л2.1Л3.1 Э2	0	
1.9	Кислотно-основное равновесие в природных водоемах. /Лек/	3	2	ПК-10	Л1.1Л2.1Л3.1 Э2	0	
1.10	Строение Земной коры.Строение литосферы. /Лек/	3	2	ПК-10	Л1.1Л2.1Л3.1 Э2	0	
1.11	Органические и органо-минеральные вещества почвы. /Лек/	3	2	ПК-10	Л1.1Л2.1Л3.1 Э2	0	
1.12	Поглотительная способность почв. Кислотность и щелочность. /Лек/	3	2	ПК-10	Л1.1Л2.1Л3.1 Э2	0	
1.13	Миграция примесей через границу раздела сред. /Лек/	3	2	ПК-10	Л1.2Л2.1Л3.1 Э2	0	
1.14	Трансформация загрязнителей в техносфере. Методы контроля качества окружающей среды. /Лек/	3	2	ПК-10	Л1.2Л2.1Л3.1 Э2	0	
1.15	Моделирование техносферных процессов. Прогнозирование /Лек/	3	2	ПК-10	Л1.2Л2.1Л3.1 Э2	0	

1.16	Воздействие антропогенной деятельности на окружающую среду, методы контроля и минимизации воздействий. /Лек/	3	2	ПК-10	Л1.2Л2.1Л3.1 Э2	0	
	Раздел 2.						
2.1	Концентрации газообразных веществ в атмосфере. /Пр/	3	2	ПК-10	Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
2.2	Моделирование атмосферных процессов. /Пр/	3	2	ПК-10	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	2	работа в малых группах
2.3	Климатические процессы. Опасные метеорологические явления. /Пр/	3	2	ПК-10	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	2	работа в малых группах
2.4	Самостоятельная работа . Решение задач. /Пр/	3	2	ПК-10	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
2.5	Свойства природных вод. Жесткость. /Пр/	3	2	ПК-10	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
2.6	Оценка качества сточных вод, моделирование процессов /Пр/	3	2	ПК-10	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	2	работа в малых группах
2.7	Самостоятельная работа, решение задач /Пр/	3	2	ПК-10	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
2.8	Глобальные проблемы загрязнения природных вод и их социально-экономические последствия. /Пр/	3	2	ПК-10	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	2	работа в малых группах
2.9	Геохимические циклы элементов. /Пр/	3	2	ПК-10	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	2	работа в малых группах
2.10	Показатели качества почв. /Пр/	3	2	ПК-10	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
2.11	ЕКО, ППК. Самостоятельная работа /Пр/	3	2	ПК-10	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
2.12	Миграция загрязнителей через границу раздела сред. семинар /Пр/	3	2	ПК-10	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
2.13	Самостоятельная работа. Решение задач /Пр/	3	2	ПК-10	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
2.14	Оценка радиационного риска. /Пр/	3	2	ПК-10	Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	2	работа в малых группах
2.15	Экскурсия в КЦЭМП /Пр/	3	4	ПК-10	Л1.1Л2.1Л3.1 Э2	4	работа в малых группах
	Раздел 3.						
3.1	Подготовка к занятиям, семинарам и самостоятельным работам /Ср/	3	6	ПК-10	Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
3.2	Подготовка к занятиям, самостоятельным работам /Ср/	3	6	ПК-10	Л2.1Л3.5 Л3.4 Л3.1 Э1 Э2	0	
3.3	Выполнение РГР и домашних заданий /Ср/	3	34	ПК-10	Л2.1Л3.1 Э2	0	
3.4	Выполнение РГР и домашних заданий /Ср/	3	30	ПК-10	Л2.1Л3.4 Л3.1 Э2	0	
	Раздел 4.						

4.1	Тестирование /Зачёт/	3	0	ПК-10	Л2.Л3.1 Э2	0	
4.2	/Зачёт/	3	0	ПК-10	Л2.Л3.1 Э2	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Хаханина Т.И., Никитина Н.Г., Хаханина Т.И.	Химия окружающей среды: учеб. для академ. бакалавриата	Москва: Юрайт, 2014,
Л1.2	Трифонов К.И., Девисилов В.А.	Физико-химические процессы в техносфере: Учебник	ФОРУМ:ИНФРА, 2007,

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Кондратьева Л.М.	Роль транспорта в загрязнении биосферы: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2010,

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Рапопорт И.В.	Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере: метод. указания	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015,
Л3.2	Рапопорт И.В.	Экология. Моделирование в экологии: практикум	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2009,
Л3.3	Рапопорт Т.Н., Рапопорт И.В.	Вопросы общей и неорганической химии: Метод. пособие к практ. занятиям (для подготовит. отд.)	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2001,
Л3.4	Рапопорт И.В.	Динамика популяций и сообществ: Метод. пособие для практ. занятий	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2004,
Л3.5	Кондратьева Л.М., Рапопорт И.В.	Экология: Метод. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2004,

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	практические работы к курсу "Физико-химические процессы в техносфере"	www.do.dvgups.ru
Э2	сборник расчетно-графических работ к курсу "Физико-химические процессы в техносфере"	www.do.dvgups.ru

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415

Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367

Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380

Free Conference Call (свободная лицензия)

Zoom (свободная лицензия)

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

Справочно-правовая система «Гарант» <https://www.garant.ru/>

Справочно-правовая система «Консультант плюс» <http://www.consultant.ru/>

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
3331	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций,	комплект учебной мебели: столы, стулья, доска, ПК, интерактивная доска, проектор

Аудитория	Назначение	Оснащение
	текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютерный класс	
3330	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: столы, стулья, аудиторная меловая доска, доска магнитно-маркерная
3317	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель дисциплины «Физико-химические процессы в техносфере» – формирование экологического мировоззрения выпускника, представлений о трансформации загрязнений в атмосфере, гидросфере и литосфере, компетентности в области защиты от техногенного воздействия и экологической безопасности хозяйственной деятельности.

Поставленная цель достигается решением теоретических и практических задач, самостоятельной исследовательской и проектной деятельностью, способствующих формированию профессиональных компетенций:

- способности определять и прогнозировать зоны повышенного загрязнения и экологического риска;
- способности оптимизировать методы защиты окружающей среды от техногенных воздействий;
- способности моделировать техносферные процессы;
- способности использовать математический аппарат для описания трансформации техногенных воздействий в окружающей среде;
- способности осуществлять технические расчеты мероприятий по повышению безопасности;
- способности организовывать и руководить деятельностью подразделений по защите среды обитания на региональном уровне;
- способности проводить оценку эффективности природоохранных мероприятий;
- способности взаимодействовать с гос. службами в области экологической безопасности;
- способности участвовать в разработке нормативно-правовых актов по вопросам экологической безопасности.

Самостоятельная работа студентов включает:

- подготовку к семинарским занятиям. График, темы и вопросы для обсуждения выдаются заранее.
- выполнение домашних заданий по темам практических работ.;
- выполнение расчетно-графических работ.

Методическое обеспечение самостоятельной работы

Задание для выполнения расчетно-графической работы приведены в методическом пособии