

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**

20.05.01 Пожарная 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

---

---

**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 № 679

Квалификация **Специалист**

Форма обучения **заочная**

**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 на курсах:     |
| в том числе:            |     | зачёты (курс) 3              |
| контактная работа       | 14  | контрольных работ 3 курс (1) |
| самостоятельная работа  | 124 |                              |
| часов на контроль       | 4   |                              |

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

| Курс              | 3   |     | Итого |     |
|-------------------|-----|-----|-------|-----|
|                   | УП  | РП  |       |     |
| Лекции            | 6   | 6   | 6     | 6   |
| Практические      | 8   | 8   | 8     | 8   |
| Консультации      | 2   | 2   | 2     | 2   |
| В том числе инт.  | 4   | 4   | 4     | 4   |
| Итого ауд.        | 14  | 14  | 14    | 14  |
| Контактная работа | 16  | 16  | 16    | 16  |
| Сам. работа       | 124 | 124 | 124   | 124 |
| Часы на контроль  | 4   | 4   | 4     | 4   |
| Итого             | 144 | 144 | 144   | 144 |

| 1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |   |
|----------------------------------|---|
| 1.1                              | Цель дисциплины ФХПИ -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.   |
| 1.2                              | поставленная цель достигается решением теоретических и практических задач, самостоятельной исследовательской и проектной деятельностью, способствующих формированию профессиональных компетенций. Поставленная цель достигается решением теоретических и практических задач, самостоятельной исследовательской и проектной деятельностью, способствующих формированию профессиональных компетенций.   |
| 1.3                              | Аннотация   |
| 1.4                              | Общие сведения о фотохимии загрязненной биосферы; основные физико-химические характеристики наиболее распространенных газообразных, жидких и твердых загрязнителей биосферы; химические реакции в неорганических системах. Озон, оксиды азота, свободные радикалы, атмосферные реакции диоксида серы. Химические реакции органических соединений: алканы, кинетические данные о реакциях алканов с радикалами OH, алкены, реакции с O <sub>3</sub> , ароматические соединения, кислородосодержащие производные углеводородов, биогенные углеводороды. Реакции образования аэрозолей; образование сульфатов; образование нитратов; влияние загрязнителей на растительность: биохимические и клеточные эффекты (диоксид серы, фториды, озон), кислотный дождь. Воздействие загрязняющих веществ на материалы: воздействие оксидов серы, оксидов азота, озона, аэрозолей, других загрязняющих веществ; воздействие загрязняющих веществ на атмосферу: влияние на видимость, влияние на выпадение осадков, химические процессы, протекающие при образовании осадков в облаках, влияние загрязняющих веществ на метеорологические условия в глобальном масштабе. Химия природных вод, процессы окисления и восстановления в природных водоемах; процессы, связанные с загрязнением гидросферы - ионизация химических загрязнителей, гидролиз солей и органических соединений, комплексообразование в гидросфере. Сабалические превращения в почве - окислительно-восстановительные процессы в почвах, осаждение, растворение, адсорбция тяжелых металлов, ферментативные окислительно-восстановительные процессы органических соединений, реакции разрушения пестицидов, гербицидов и других органических соединений, скорость метаболических разрушений; рассеивание и миграция примесей в атмосфере, гидросфере и почве. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ |   |
|--|---|
| Код дисциплины:  | Б1.О.25   |
| 2.1  | Требования к предварительной подготовке обучающегося:   |
| 2.2  | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1  | Технологическая (проектно-технологическая) практика   |
| 2.2.2  | Научно-исследовательская работа   |
| 2.2.3  | Преддипломная практика  |

| 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ  |  |
|---|--|
| <b>ОПК-10: Способен проводить обучение по вопросам пожарной безопасности, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды в образовательных организациях, осуществляющих образовательную деятельность;</b> |  |
| <b>Знать:</b>   |  |
| Порядок обучения по вопросам пожарной безопасности, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды в образовательных организациях, осуществляющих образовательную деятельность                            |  |
| <b>Уметь:</b>   |  |
| Проводить обучение по вопросам пожарной безопасности, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды в образовательных организациях, осуществляющих образовательную деятельность                          |  |
| <b>Владеть:</b>   |  |
| Способностью проводить обучение по вопросам пожарной безопасности, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды в образовательных организациях, осуществляющих образовательную деятельность             |  |

| 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 |
|  | <b>Раздел 1. Лекции</b>                   |                |       |             |            |            |            |
| 1.1  | Введение в предмет /Лек/                  | 3              | 2     |             | Л1.1       | 2          |            |
| 1.2  | Превращение примесей в атмосфере /Лек/    | 3              | 0     |             | Л2.1       | 0          |            |

|     |  |   |    |  |                  |   |  |
|-----|--|---|----|--|------------------|---|--|
| 1.3 | Строение Земной коры.Строение литосферы. /Лек/   | 3 | 1  |  | Л2.2 Л2.1        | 0 |  |
| 1.4 | Органические и органо-минеральные вещества почвы. /Лек/  | 3 | 1  |  | Л2.2             | 0 |  |
| 1.5 | Трансформация загрязнителей в техносфере. Методы контроля качества окружающей среды. /Лек/                   | 3 | 1  |  | Л2.2             | 0 |  |
| 1.6 | Воздействие антропогенной деятельности на окружающую среду, методы контроля и минимизации воздействий. /Лек/ | 3 | 1  |  |                  | 0 |  |
|     | <b>Раздел 2.</b>   |   |    |  |                  |   |  |
| 2.1 | Концентрации газообразных веществ в атмосфере. /Пр/  | 3 | 2  |  | Л3.4<br>Э4       | 0 |  |
| 2.2 | Моделирование атмосферных процессов. /Пр/  | 3 | 2  |  | Л2.1Л3.2<br>Э4   | 0 |  |
| 2.3 | Свойства природных вод. Жесткость. /Пр/  | 3 | 2  |  | Л2.1Л3.1<br>Э4   | 1 |  |
| 2.4 | Показатели качества почв. /Пр/   | 3 | 2  |  | Л2.1<br>Э4       | 1 |  |
|     | <b>Раздел 3.</b>   |   |    |  |                  |   |  |
| 3.1 | Подготовка к занятиям /Ср/   | 3 | 8  |  |                  | 0 |  |
| 3.2 | Самостоятельная теоретическая подготовка /Ср/  | 3 | 90 |  | Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 | 0 |  |
| 3.3 | Выполнение РГР и домашних заданий ( 2 сем) /Ср/  | 3 | 26 |  | Л3.3<br>Э5       | 0 |  |
|     | <b>Раздел 4.</b>   |   |    |  |                  |   |  |
| 4.1 | Тестирование /Зачёт/   | 3 | 4  |  |                  | 0 |  |
| 4.2 | Кнсультации /Конс/   | 3 | 2  |  |                  | 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 | Трифонов К.И. ,<br>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 | Хаханина Т.И.,<br>Никитина Н.Г.,<br>Хаханина Т.И. | Химия окружающей среды: учеб. для академ. бакалавриата | Москва: Юрайт, 2014,            |
| Л2.2 | 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.                   | Динамика популяций и сообществ: Метод. пособие для практи. занятий   | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2004, |
| Л3.2 | Рапопорт И.В.                   | Экология. Моделирование в экологии: практикум  | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2009, |
| Л3.3 | Рапопорт И.В.                   | Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере: метод. указания  | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015, |
| Л3.4 | Рапопорт И.В.,<br>Рапопорт Т.Н. | Экологическая оценка проектов: метод. указания для выполнения курсовой работы по дисц. "Экологическая экспертиза проектов" с использованием програм. комплекса | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2009, |

| <b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)</b> |   |  |
|--|---|--|
| Э1   | ФХТП  | HTTP://WWW.HEMI.NSU.RU /                             |
| Э2   | ФХТП  | HTTP://WWW.CHEM.MSU.RU/RUS/ELIBRARY/WELCOME.HTML     |
| Э3   | ФХТП  | HTTP://WWW.SIBSTRIN.RU/STUDENT/BOOKS/CHEMISTRY_BOOKS |
| Э4   | Сборник лабораторных работ к курсу ФХТП         | www.do.dvgups.ru                                     |
| Э5   | Сборник расчетно-графических работ к курсу ФХТП | 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

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

**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, текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютерный класс | комплект учебной мебели: столы, стулья, доска, ПК, интерактивная доска, проектор  |
| 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