

**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)**

**Химия физическая**

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: 41799  
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Сухов Филипп  
Игоревич  
Дата: 14.03.2024

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Физическая химия – наука о закономерностях химических процессов и химических

явлений. Она объясняет эти явления на основе фундаментальных положений физики и

стремится к количественному описанию химических процессов. Центральной является

проблема установления связи между строением вещества и его реакционной

способностью.

Современному специалисту в области техносферной безопасности необходимы знания

основ физической химии.

Конкретно-практическая цель изучения дисциплины связана с формами и условиями

применения химических законов и процессов в современной технике, опасностями с этим

связанными.

Задачи: сновной задачей изучения дисциплины является формирование компетенций, которые дадут возможность студентам эффективно применять в профессиональной деятельности полученные знания, умения и навыки.

Задачи изучения дисциплины заключаются в освоении взаимосвязей физических и химических процессов и изучении основных разделов физической химии – химической термодинамики, химической кинетики, электрохимии, фотохимии, учения о газах, растворах, химических и фазовых равновесиях, катализа, коллоидной химии.

## 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-8** - Контроль состояния и поддержание работоспособности оборудования для мониторинга состояния окружающей среды, промышленной безопасности и радиационного контроля.

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

**Уметь:**

использовать основные законы физики в профессиональной деятельности,

применять их на практике

**Знать:**

базовые законы естественнонаучных дисциплин

**Владеть:**

высокой естественнонаучной компетентностью

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            | Семестр №6 |
| 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     | Основны химической термодинамики, основные понятия<br>Рассматриваемые вопросы:<br>1. Предмет химической термодинамики.<br>2. Основные понятия и величины.<br>3. Закон Гесса<br>4. Первый закон термодинамики<br>5. Энтропия<br>6. Второй закон термодинамики   |
| 2     | Термодинамика растворов и гетерогенных систем. Химические равновесия<br>Рассматриваемые вопросы:<br>1. Термодинамика растворов и гетерогенных систем .<br>2. Влияние внешних условий на химические равновесия .<br>3 Правило фаз.<br>4 Абсолютная энтропия.<br>5 Химические равновесия в гетерогенных системах.  |
| 3     | Адсорбция и поверхностные явления<br>Рассматриваемые вопросы:<br>1 Поверхностное натяжение.<br>2 Адсорбция на поверхности твёрдых тел.<br>3 Адсорбция из растворов.<br>4 Природа адсорбционных явлений. Ионный обмен.<br>5 Практическое применение адсорбции..<br>6 Хроматографический анализ.   |
| 4     | Химическая кинетика и катализ ( основные понятия и постулаты). Особенности<br>Рассматриваемые вопросы:<br>1 Закон действующих масс. Константа равновесия.<br>2 Порядок реакции.<br>3 Цепные раекции.<br>4 Понятие о катализе. Механизм каталитическогоо действия. Катализаторы и ингибиторы реакций.<br>5 Влияние катализатора на энергию активации реакции.                 |
| 5     | Предмет и задачи электрохимии. Теория растворов электролитов. Неравновесные<br>Рассматриваемые вопросы:<br>1 Предмет и задачи электрохимии.<br>2. Теория растворов электролитов.<br>3 Неравновесные явления в растворах электролитов.<br>4 Электродные равновесия<br>5. Понятие о гальваническом элементе.<br>6 Тиипы электродов.<br>7 Практическое применение элеткролиза.. |
| 6     | Коллоидное состояние вещества<br>Рассматриваемые вопросы:<br>1 Различные виды коллоидных систем.   |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание   |
|----------|--|
|          | 2 Лиофильность и лиофобность коллоидов.<br>3 Строение золя.<br>4 Свойства коллоидных систем.<br>5 Коагуляция коллоидных золь.<br>6 Пептизация. Студни и гели.<br>7 Электрофорез. Диализ.   |
| 7        | Метод меченых атомов и химическое действие излучений<br>Рассматриваемые вопросы:<br>1 Метод меченых атомов.<br>2 Реакции изотопного обмена.<br>3 Кинетика радиоактивных процессов.<br>4 Химическое действие рентгеновских лучей и ядерных излучений. |
| 8        | Полимеры и пластмассы<br>Рассматриваемые вопросы:<br>1 Получение полимеров.<br>2 Внутреннее строение и физико-химические свойства полимеров.<br>3 Диэлектрические свойства полимеров.<br>4 Пластмассы.<br>5 Растворы полимеров.                      |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

| №<br>п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание   |
|----------|--|
| 1        | Определение нитрат-ионов<br>В результате лабораторной работы студент научится:<br>Определять нитрат-ионы в пробах воды.  |
| 2        | Определение сульфат-ионов<br>В результате лабораторной работы студент научится:<br>Определению сульфат-ионов в пробах воды.  |
| 3        | Определение ионов кальция<br>В результате лабораторной работы студент научится: Определять ионы кальция в пробах воды  |
| 4        | Определение ионов кальция<br>В результате лабораторной работы студент научится:<br>Определению ионов кальция в пробах воды   |
| 5        | Определение ионов свинца<br>В результате лабораторной работы студент научится:<br>Определению ионов свинца в пробах воды   |
| 6        | Определение продуктов щелочного характера на поверхности и в воде<br>В результате лабораторной работы студент научится:<br>Определению продуктов щелочного характера на поверхности и в воде           |
| 7        | Определение продуктов кислого характера на поверхности и в воде<br>В результате лабораторной работы студент научится:<br>Определению продуктов кислого характера на поверхности и в воде               |
| 8        | Определение продуктов окислительного характера на поверхности и в воде<br>В результате лабораторной работы студент научится:<br>Определению продуктов окислительного характера на поверхности и в воде |

### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № п/п | Вид самостоятельной работы             |
|-------|--|
| 1     | изучение литературы                    |
| 2     | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 3     | Подготовка к текущему контролю.        |

### 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   | <a href="https://urait.ru/book/ekologiya-513189">https://urait.ru/book/ekologiya-513189</a>                       |
| 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                                  | <a href="https://urait.ru/book/obschaya-ekologiya-513545">https://urait.ru/book/obschaya-ekologiya-513545</a>     |
| 1     | Экология транспорта : учебник и практикум для вузов — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 418 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12793-5. Павлова Е. И., Новиков В. К. Учебник Юрайт , 2023 | <a href="https://urait.ru/book/ekologiya-transporta-511072">https://urait.ru/book/ekologiya-transporta-511072</a> |
| 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          | <a href="https://urait.ru/book/ekologiya-534972">https://urait.ru/book/ekologiya-534972</a>                       |

### 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) (<http://ibooks.ru/>).

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

Microsoft Office.

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

Для проведения учебных занятий требуется аудитория, оборудованная мультимедийным оборудованием (проектор, экран, ноутбук, звук), лабораторный стенд с реактивами.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 6 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

профессор, профессор, д.н. кафедры  
«Химия и инженерная экология»

В.А. Пашинин

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой ХиИЭ  
Председатель учебно-методической  
комиссии

Ф.И. Сухов

Н.А. Андриянова