

**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-9** - 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	<p>Основны химической термодинамики, основные понятия</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предмет химической термодинамики.</li> <li>2. Осноные понятия и величины.</li> <li>3. Закон Гесса</li> <li>4. Первый закон термодинамики</li> <li>5. Энтропия</li> <li>6. Второй закон термодинамики</li> </ol>
2	<p>Термодинамика растворов и гетерогенных систем. Химические равновесия</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Термодинамика растворов и гетерогенных систем .</li> <li>2. Влияние внешних условий на химические равновесия .</li> <li>3 Правило фаз.</li> <li>4 Абсолютная энтропия.</li> <li>5 Химические равновесия в гетерогенных системах.</li> </ol>
3	<p>Адсорбция и поверхностные явления</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Поверхностное натяжение.</li> <li>2 Адсорбция на поверхности твёрдых тел.</li> <li>3 Адсорбция из растворов.</li> <li>4 Природа адсорбционных явлений. Ионный обмен.</li> <li>5 Практическое применение адсорбции..</li> <li>6 Хроматографический анализ.</li> </ol>
4	<p>Химическая кинетика и катализ ( основные понятия и постулаты). Особенности</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Закон действующих масс. Константа равновесия.</li> <li>2 Порядок реакции.</li> <li>3 Цепные раекции.</li> <li>4 Понятие о катализе. Механизм каталитическогооъ действия. Катализаторы и ингибиторы реакций.</li> <li>5 Влияние катализатора на энергию активации реакции.</li> </ol>
5	<p>Предмет и задачи электрохимии. Теория растворов электролитов. Неравновесные</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Предмет и задачи электрохимии.</li> <li>2. Теория растворов электролитов.</li> <li>3 Неравновесные явления в растворах электролитов.</li> <li>4 Электродные равновесия</li> <li>5. Понятие о гальваническом элементе.</li> <li>6 Тиипы электродов.</li> <li>7 Практическое применение элеткролиза..</li> </ol>
6	<p>Коллоидное состояние вещества</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p>

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

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

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

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
8	Определение продуктов окислительного характера на поверхности и в воде В результате лабораторной работы студент научится: 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