

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: заведующий кафедрой Сухов Филипп Игоревич
Дата: 02.02.2026

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):	70	70
В том числе:		
Занятия лекционного типа	28	28
Занятия семинарского типа	42	42

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 38 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	Основы химической термодинамики, основные понятия Рассматриваемые вопросы: 1. Предмет химической термодинамики. 2. Основные понятия и величины. 3. Закон Гесса 4. Первый закон термодинамики 5. Энтропия 6. Второй закон термодинамики
2	Термодинамика растворов и гетерогенных систем. Химические равновесия Рассматриваемые вопросы: 1. Термодинамика растворов и гетерогенных систем . 2. Влияние внешних условий на химические равновесия . 3 Правило фаз. 4 Абсолютная энтропия. 5 Химические равновесия в гетерогенных системах.
3	Адсорбция и поверхностные явления Рассматриваемые вопросы: 1 Поверхностное натяжение. 2 Адсорбция на поверхностях твёрдых тел. 3 Адсорбция из растворов. 4 Природа адсорционных явлений. Ионный обмен. 5 Практическое применение адсорбции.. 6 Хроматографический анализ.
4	Химическая кинетика и катализ (основные понятия и постулаты). Особенности Рассматриваемые вопросы: 1 Закон действующих масс. Константа равновесия. 2 Порядок реакции. 3 Цепные реакции. 4 Понятие о катализе. Механизм каталитического действия. Катализаторы и ингибиторы реакций. 5 Влияние катализатора на энергию активации реакции.
5	Предмет и задачи электрохимии. Теория растворов электролитов. Неравновесные Рассматриваемые вопросы: 1 Предмет и задачи электрохимии. 2. Теория растворов электролитов. 3 Неравновесные явления в растворах электролитов. 4 Электродные равновесия 5. Понятие о гальваническом элементе. 6 Типы электродов. 7 Практическое применение электролиза..
6	Коллоидное состояние вещества Рассматриваемые вопросы:

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

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

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

№ 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
Практические занятия	
№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Основы химической термодинамики, основные понятия, терминология и В результате практического занятия студент рассмотрит вопросы: Основы химической термодинамики, основные понятия, терминология и постулаты
2	Химическая кинетика и катализ (основные понятия и постулаты). Особенности В результате практического занятия студент рассмотрит вопросы: Особенности кинетики некоторых типов реакции
3	Теория растворов. Законы Рауля и Вант-Гоффа. Растворы электролитов. В результате практического занятия студент рассмотрит вопросы: Теория растворов. Законы Рауля и Вант-Гоффа. Растворы электролитов. Коллоидные системы.
4	Предмет и задачи электрохимии. Теория растворов электролитов. Неравновесные В результате практической работы студент ознакомится с вопросами: Предмет и задачи электрохимии. Теория растворов электролитов.
5	Поляризация и дипольные моменты молекул В результате Поляризация и дипольные моменты молекул
6	Химия твердого тела В результате практического занятия студент рассмотрит вопросы: Химия твердого тела
7	Предмет и задачи электрохимии. В результате практической работы студент ознакомится с вопросами: Неравновесные явления в растворах электролитов. Электродные равновесия
8	Молекулярные спектры В результате практического занятия студент рассмотрит вопросы: Молекулярные спектры
9	Химическая кинетика и катализ (основные понятия и постулаты). В результате практического занятия студент рассмотрит вопросы: Химическая кинетика и катализ (основные понятия и постулаты).
10	Теория растворов. Законы Рауля и Вант-Гоффа. Растворы электролитов. Теория растворов. Законы Рауля и Вант-Гоффа. Растворы электролитов. В результате практического занятия студент рассмотрит вопросы: Растворы электролитов. Коллоидные системы.
11	Теория растворов. Законы Рауля и Вант-Гоффа. Растворы электролитов. В результате практического занятия студент рассмотрит вопросы: Теория растворов. Законы Рауля и Вант-Гоффа.
12	Поверхностные явления В результате практического занятия студент рассмотрит вопросы: поверхностные явления
13	Адсорбция В результате практического занятия студент рассмотрит вопросы: Адсорбция

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
14	Поляризация и дипольные моменты молекул В результате практической работы студент ознакомится с вопросами: Поляризация и дипольные моменты молекул

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	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 Юрайт, 2023. — 418 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12793-5. Павлова Е. И., Новиков В. К. Учебник Юрайт , 2023	https://urait.ru/book/ekologiya-transporta-511072
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.

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:

Заведующий кафедрой ХиИЭ

Ф.И. Сухов

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова