

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
05.03.06 Экология и природопользование,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Химия физическая

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль): Экология и устойчивое развитие транспорта

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: 02.07.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цель: химия физическая – 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 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):

ПК-5 - Способен участвовать в разработке и управлять стратегии климатического перехода компании с учетом оценки климатических рисков и определения ключевых показателей эффективности, в условиях динамично меняющихся экологических требований;

ПК-7 - Способен участвовать в разработке и внедрении системы экологического менеджмента с проведением мониторинга, аудита и корректирующих действий, обеспечивая соответствие международным стандартам и подготовку к сертификации в условиях корпоративного экологического управления.

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

Знать:

- основные физико-химические процессы, влияющие на формирование и распространение загрязняющих веществ в окружающей среде, методы оценки климатических рисков, а также подходы к определению ключевых

показателей эффективности для управления стратегией климатического перехода компании в условиях изменяющихся экологических требований.

- роль физической химии в обеспечении экологической безопасности, методы контроля и анализа химических процессов, происходящих в технологических и природных средах, а также требования к мониторингу, аудиту и корректирующим действиям в рамках системы экологического менеджмента.

Уметь:

- анализировать физико-химические свойства веществ, оценивать их поведение и трансформацию в природных и технологических системах, использовать полученные данные для обоснования мер по снижению климатических рисков и разработки мероприятий, направленных на достижение целей климатического перехода.

- применять физико-химические методы для контроля параметров окружающей среды и технологических процессов, участвовать в мониторинге и аудите химических аспектов деятельности предприятия, выявлять отклонения и разрабатывать предложения по корректирующим действиям для обеспечения соответствия корпоративным и международным стандартам.

Владеть:

- навыками применения физических и химических методов анализа для мониторинга выбросов и оценки их вклада в изменение климата, подготовки расчетных и аналитических материалов по эффективности климатических мероприятий, а также сопровождения внедрения решений по снижению климатических рисков в корпоративной практике.

- навыками использования инструментов физической химии для оценки и управления экологическими рисками, подготовки отчетных материалов по результатам мониторинга и аудита, а также сопровождения внедрения корректирующих мероприятий в системе экологического менеджмента компании.

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 №4
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 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.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	4 Абсолютная энтропия. 5 Химические равновесия в гетерогенных системах.
3	Адсорбция и поверхностные явления Рассматриваемые вопросы: 1 Поверхностное натяжение. 2 Адсорбция на поверхности твёрдых тел. 3 Адсорбция из растворов. 4 Природа адсорбционных 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: 1 Различные виды коллоидных систем. 2 Лиофильность и лиофобность коллоидов. 3 Строение золя. 4 Свойства коллоидных систем. 5 Коагуляция коллоидных золей. 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
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	Павлова, Е. И. Экология транспорта : учебник и практикум для вузов / Е. И. Павлова, В. К. Новиков. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 416 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16734-4.	https://urait.ru/bcode/560368
2	Экология : учебник и практикум для вузов / под редакцией О. Е. Кондратьевой. — Москва :	https://urait.ru/bcode/560577

	Издательство Юрайт, 2025. — 283 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00769-5.	
3	Казин, В. Н. Физическая химия : учебник для вузов / В. Н. Казин, Е. М. Плисс, А. И. Русаков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 182 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11119-4.	https://urait.ru/bcode/565669
4	Росин, И. В. Химия : учебник и практикум для вузов / И. В. Росин, Л. Д. Томина, С. Н. Соловьев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 328 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15973-8.	https://urait.ru/bcode/580188

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 Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office.

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащённые компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования. Учебные аудитории для проведения лабораторных работ, оснащённые лабораторным оборудованием.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 4 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

Ф.И. Сухов

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова