МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ)

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по специальности
23.05.04 Эксплуатация железных дорог,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Химия и инженерная экология

Специальность: 23.05.04 Эксплуатация железных дорог

Специализация: Пассажирский комплекс железнодорожного транспорта

Форма обучения: Заочная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 316173
Подписал: заведующий кафедрой Баринова Галина Викторовна
Дата: 04.08.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины «Химия и инженерная экология» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями самостоятельного утверждаемого образовательного стандарта высшего образования (СУОС) по специальности 23.05.04 «Эксплуатация железных дорог».

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-1 - Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности, используя методы естественных наук, математического анализа и моделирования на основе фундаментальных знаний физики, математики и общетехнических дисциплин для формализации, расчёта и обоснования решений, направленных на развитие транспортных систем;

ОПК-4 - Способен обеспечивать безопасность производственных процессов и эксплуатации транспортных систем, управлять рисками, соблюдать требования промышленной, экологической и транспортной безопасности.

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

Знать:

фундаментальных законов химии, строения веществ, механизмов и условий протекания химических реакций, как основу разработки современной технологии защиты человека и окружающей среды от химического воздействия на предприятиях транспорта и промышленного направления; современных тенденций в приборообеспечении химического контроля и оценки воздушной, водной и почвенной сред.

Владеть:

использования измерительных приборов для оценки работы гальванических элементов; навыками химического анализа и математической обработки полученных при исследовании данных, а также составления выводов по исследованию.

Уметь:

составлять и термодинамически анализировать химические уравнения; выделять химические процессы и явления, которые возникают при

выполнении работ, связанных с вопросами защиты окружающей и производственной среды; выбирать способы снижения всех видов жесткости воды, агрессивности воды и уменьшения коррозионных процессов для современных технологий и надежной работы оборудования в различных контурах водообеспечения предприятий; применять химические и физико-химические методы очистки воздуха, почвы, а также воды для повторного технологического использования на предприятиях транспорта; использовать современные тенденции в развитии технологии электролиза для снижения содержания загрязняющих веществ в воде и почвах, относящихся к транспорту; разбираться в современных технологиях переработки промышленных отходов; оценивать эффективность очистки сред.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 з.е. (72 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 №2
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	8	8
В том числе:		
Занятия лекционного типа	4	4
Занятия семинарского типа	4	4

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 64 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	Строение вещества. Тема 1.1. Строение атома и систематика химических элементов Строение атома. Систематика химических элементов. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Характер изменения свойств элементов в таблице Менделеева. Окислительно - восстановительные свойства элементов. Тема 1.2.Химическая связь Основные типы и характеристики химической связи. Строение и свойства простейших молекул. Тема 1.3. Межмолекулярное взаимодействие молекул. Типы взаимодействия молекул.Донорно - акцепторное взаимодействие молекул. Водородная связь. Тема 1.4. Химия вещества в конденсированном состоянии. Агрегатное состояние вещества. Химическое строение твердого тела.
2	Общие закономерности химических процессов. Тема 2.1. Энергетика химических процессов. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Законы термодинамики. Энтальпия. Закон Гесса. Энтропия. Энергия Гиббса. Направленность химического процесса. Тема 2.2. Химическая кинетика Скорость химической реакции. Закон действия масс. Константа равновесия. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Тема 2.3. Химическое равновесие Равновесие в системах. Принцип ЛеШателье и его следствия. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Классификация дисперсных систем.
3	Растворы. Тема 3.1. Растворы Строение молекулы воды. Свойства воды. Типы растворов. Способы выражения концентрации растворов. Законы идеальных растворов. Растворы неэлектролитов и электролитов. Водные растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты. Тема 3.2. Оценка среды Теория кислот и оснований. Водородный показатель. Гидролиз солей. Агрессивность воды к бетону. Жесткость воды. Способы снижения жесткости воды.
4	Электрохимические процессы. Тема 4.1. Электрохимические процессы Классификация электрохимических процессов. Окислительно - восстановительные процессы в электрохимии. Гальванические элементы. Влияние температуры и концентрации на ЭДС гальванических элементов. Сухие элементы. Аккумуляторы. Топливные элементы.Применение гальванических элементов в строительстве. Тема 4.2. Электролиз Особенности электролизных процессов. Законы Фарадея. Применение электролиза. Тема 4.3. Коррозия и защита металлов и сплавов Основные виды коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Коррозия под

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	действием блуждающих токов. Методы защиты от коррозии.
5	Введение в инженерную экологию. Тема 5.1. Основы экологии Биосфера. Экологические системы. Экологические и антропогенные факторы.Принцип сохранения равновесия в окружающей среде и влияние человека на устойчивость экосистем. Глобальные проблемы экологии Инженернаяэкология. Нормирование загрязняющих веществ в сопредельных средах. Тема 5.2. Источники загрязнения территорий предприятий железнодорожного транспорта и окружающей их среды Выбросы железнодорожного транспорта. Загрязнение нефтепродуктами территорий железнодорожных предприятий.Поступление тяжелых металлов в почвогрунты полосы отвода железной дороги. Источники образования сточных вод на железнодорожных предприятиях Тема 5.3. Опасность загрязнения территорий железнодорожного транспорта Оценка степени опасности почв. Характер загрязнения нефтепродуктами полосы отвода железной дороги. Воздействие углеводородов нефти на физико-химические и биологические характеристики почвы. Характер загрязнения почвогрунтов тяжелыми металлами на железнодорожном транспорте. Токсичность тяжелых металлов и их влияние на состояние окружающей среды.
6	Системы защиты от техногенных загрязнений. Тема 6.1. Системы защиты атмосферного воздухаот техногенных загрязнений Методы и способы очистки газовоздушных потоков. Пылеуловители сухого типа. Пылеуловители мокрого типа. Физико-химическая очистка воздуха. Электрофильтры. Тема 6.2. Системы очистки сточных вод Классификация промышленных сточных вод и характеристика примесей. Методы и способы очистки сточных вод. Коагуляция и флотация.Оборудование для химической очистки воды.Оборудование для физико-химической очистки воды. Оборудование для биологической очистки воды. Тема 6.3. Способы очистки загрязненных почв Способы рекультивации загрязненных почв. Механический метод очистки Биологический метод очистки.Физико-химические методы обработки почвы.Химические методы обработки почвы. Самовосстановление нефтезагрязненных почв. Тема 6.4. Системы обращения с отходами на предприятиях Отходы производства пассажирского, вагонного и локомотивного хозяйств. Отходы путевого хозяйства. Нормы образования отходов. Классификация отходов.Паспорт опасных отходов и плата за размещение отходов. Раздельный сбор твердых бытовых отходов.Переработка отходов. Тема 6.5. Замкнутые и оборотные системы водопользования на предприятиях железнодорожного транспорта Контроль качества воды. Нормирование качества воды в водоемах. Условия сброса сточных вод в канализацию. Оборотные системы водопользования.Замкнутыесистемы водопользования.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Электрохимические процессы Гальванические элементы.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; тестирование в межсессионный период; подготовка к текущему и промежуточному контролю. (Рабочая программа п.7.1 Основная литература [1 (стр. 7-97, 262 – 273), 2 (стр. 12 - 167), 3 (стр. 21- 114)], п. 7.2 Дополнительная литература [6 (стр. .9-176), 7 (стр. 7-21), 8 (стр. 5-41, 250-270)])
2	Самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; тестирование в межсессионный период; подготовка к текущему и промежуточному контролю. (Рабочая программа п.7.1 Основная литература [1 (стр. 98-136), 2 (стр. 168 - 260), 3 (стр. 187 - 242)], п.7.2 Дополнительная литература [6 (стр. 177-230), 7 (стр.34-42), 8 (стр. 42-62, 308-317), 10 (5-12)])
3	Самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; тестирование в межсессионный период; подготовка к текущему и промежуточному контролю. (Рабочая программа п.7.1 Основная литература [1 (стр. 137-203), 2 (стр. 261 – 371), 3 (стр. 127-134, 243- 269), (370-382)], п. 7.2 Дополнительная литература [6 (стр. 231-348), 7 (стр. 21-34), 8 (стр. (63-120, 335-357)])
4	Самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; тестирование в межсессионный период; подготовка к текущему и промежуточному контролю. (Рабочая программа п.7.1 Основная литература [1 (204 - 237), 2 (стр. 272 - 424), 3 (стр. 270- 332)], п. 7.2 Дополнительная литература [7(стр. 42-68), 8 (122-249])
5	Самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; тестирование в межсессионный период; подготовка к текущему и промежуточному контролю. (Рабочая программа п.7.1 Основная литература [3 (стр. 230- 239), 4 (17-39, 67-78, 113-130), 5 (13-254)], п.7.2 Дополнительная литература [9(стр. 5-99), 10 (12-28)])
6	Самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; тестирование в межсессионный период; подготовка к текущему и промежуточному контролю. (Рабочая программа п.7.1 Основная литература [1 (204 - 237), 2 (стр. 272 - 424), 3 (стр. 270- 332), 4 (168-219, 235-330), 5 (259-325)], п. 7.2 Дополнительная литература [9(стр. 100-200), 10 (29-209)])
7	Подготовка к промежуточной аттестации.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Химия: учебник и практикум для вузов под общей редакцией Т.В. Мартыновой. – 2-е изд., испр. и доп. Мартынова Т.В., Артамонова И.В., Годунов Е.Б. Учебник Москва, Издательство Юрайт , 2022	https://urait.ru/viewer/himiya-489453#page/1
2	Общая и неорганическая химия. В 3-х томах. Т1 Общая химия.: учебник для вузов Росин И.В., Томина Л.Д. Учебник Москва, Издательство Юрайт , 2022	https://urait.ru/viewer/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-v-3-t-t-1-obschaya-himiya-489354#page/1
3	Химия: учебник для вузов под общей редакцией Г.Н. Фадеева. – 2-е изд., перераб. и доп. Лебедев Ю.А., Фадеев Г.Н., Голубев А.М., Шаповал В.Н. Учебник Москва, Издательство Юрайт , 2022	https://urait.ru/viewer/himiya-489110#page/1
4	Промышленная	

	экология: учебник и практикум для вузов.. – 3-е изд., перераб. и доп. Ларионов Н.М., Рябышенков А.С. Учебник Москва, Издательство Юрайт , 2022	https://urait.ru/viewer/promyshlennaya-ekologiya-488228#page/1
5	Экология транспорта: учебник и практикум для вузов. – 6-е изд., перераб. и доп. Павлова Е. И., Новиков В.К. Учебник Москва, Издательство Юрайт , 2022	https://urait.ru/viewer/ekologiya-transporta-489149#page/1
1	Общая химия. В 2-х томах. Том 1: учебник для вузов под редакцией В.А. Попкова, А.В. Бобкова. – 20-е изд., перераб. и доп. Глинка Н.Л. Учебник Москва, Издательство Юрайт , 2021	https://urait.ru/viewer/obschaya-himiya-v-2-t-tom-1-470483#page/1
2	Химия: уч.-метод. пособие. Каштанова Н.М., Журавлева М.А., Ефанова В.В. Учебное пособие М.: МГУПС , 2014	http://irbis.roatrut.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?321656
3	Инженерная	

	химия на железнодорожном транспорте: уч. пособие. Зубрев Н.И., Журавлева М.А., Пашинин В.А. Учебное пособие М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте» , 2018	http://biblioteka.rgotups.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108 ; https://umczdt.ru/books/46/225696
4	Экология: учебное пособие Журавлева М.А. Зубрев Н.И. Учебное пособие М.: РУТ , 2018	http://irbis.roatrut.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?284211
5	Системы защиты среды обитания: учебное пособие Журавлева М.А. Зубрев Н.И. Учебное пособие М.: РУТ , 2018	http://irbis.roatrut.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?611786

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

1. Официальный сайт РУТ (МИИТ) – http://miit.ru/

2. Электронно-библиотечная система РОАТ – http://lib.rgotups.ru/ и http://biblioteka.rgotups.ru/

- http://irbis.roatrut.ru

3. Электронно-библиотечная система научно-технической библиотеки РУТ (МИИТ) – http://library.miit.ru/

4. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам.

5. Открытое акционерное общество «Российские железные дороги» (ОАО «РЖД») – http://www.rzd.ru

6. Официальный сайт министерства транспорта РФ (законодательные и нормативно-правовые акты) - http://www.mintrans.ru/documents

7. Акционерное общество «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта» (АО «ВНИИЖТ») – http://www.vniizht.ru

8. Открытое акционерное общество «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте» (ОАО «НИИАС») – http://www.vniias.ru

9. Железнодорожный транспорт/журнал – http://www.zdt-magazine.ru

10. Вестник ВНИИЖТ/журнал – http://www.css-rzd.ru/vestnik-vniizht/

11. Железные дороги мира/журнал – http://www.zdmira.com

12. Наука и техника транспорта /журнал – http://ntt.rgotups.ru

13. Электронно-библиотечная система издательства "Лань" – http://e.lanbook.com/

14. Электронно-библиотечная система ibooks.ru – http://ibooks.ru/

15. Электронно-библиотечная система "BOOK.ru" – http://www.book.ru/

16. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.com" – http://www.znanium.com/

17. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» - http://www.biblio-online.ru/

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

Программное обеспечение позволяет выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине.

Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы размещены на сайте академии: https://www.miit.ru/.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы:

- для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2007 и выше.

- для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2007 и выше.

- для выполнения практических заданий: программные продукты общего применения

- для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 8.0 и выше.

- для самостоятельной работы: Браузер Internet Explorer 8.0 и выше, Microsoft Office 2007 и выше.

Для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий: операционная система Windows, Microsoft Office 2003 и выше, Браузер Internet Explorer 8.0 и выше.

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

Освоение дисциплины осуществляется в оборудованных учебных аудиториях для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Учебные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (переносное мультимедийное оборудование, ноутбук), оборудованы меловыми и маркерными досками.

В процессе проведения занятий лекционного типа по дисциплине используются раздаточные демонстрационные материалы, презентации, учебно-наглядные пособия.

В процессе самостоятельной подготовки по дисциплине используются помещения для самостоятельной работы студентов, оборудованные персональными компьютерами с возможностью выхода в Интернет и электронную образовательную среду ВУЗа, и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Кабинеты оснащены следующим оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренных учебным планом занятий по дисциплине:

- для проведения лекций, практических занятий, групповых консультаций и промежуточной аттестации: учебные аудитории для проведений занятия лекционного и семинарского типа (оснащение: мультимедийное оборудование (проектор, компьютер, экран) для представления презентаций, графических материалов, видеоматериалов);

- для проведения индивидуальных консультаций, а также для организации самостоятельной работы: оснащённые компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную образовательную среду университета - лаборатории кафедры "Управление транспортными процессами" (ауд. 421а, дополнительно оснащённая следующим оборудованием: принтер лазерный, коммутатор, интерактивная доска, проектор; ауд. 204 со специализированным

оборудованием) .

Учебная аудитория для проведения занятий должна соответствовать требованиям охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов и качеству учебной (аудиторной) доски, а также соответствовать условиям пожарной безопасности. Освещённость рабочих мест должна соответствовать действующим СНиПам.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет во 2 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры «Социально-гуманитарные и естественные науки» М.А. Журавлева

Согласовано:

Заведующий кафедрой УТП Г.М. Биленко

Заведующий кафедрой ФСИ РОАТ Г.В. Баринова

Председатель учебно-методической комиссии С.Н. Климов