

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 - программа бакалавриата
по направлению подготовки
23.03.01 Технология транспортных процессов,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Химия и инженерная экология

Направление подготовки: 23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность (профиль): Организация перевозок и управление на
железнодорожном транспорте

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 РУТ (МИИТ)
ID подписи: 904895
Подписал: заведующий кафедрой Миронов Борис Гурьевич
Дата: 25.06.2025

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-2 - Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно-технологических машин и комплексов.

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 4 з.е. (144 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):	16	16
В том числе:		
Занятия лекционного типа	4	4
Занятия семинарского типа	12	12

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 128 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>Строение вещества.</p> <p>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.</p> <p>Тема 1.2. Химическая связь Основные типы и характеристики химической связи. Строение и свойства простейших молекул.</p> <p>Тема 1.3. Межмолекулярное взаимодействие молекул. Типы взаимодействия молекул. Донорно - акцепторное взаимодействие молекул. Водородная связь.</p> <p>Тема 1.4. Химия вещества в конденсированном состоянии. Агрегатное состояние вещества. Химическое строение твердого тела.</p>
2	<p>Общие закономерности химических процессов.</p> <p>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.</p> <p>Тема 2.2. Химическая кинетика Скорость химической реакции. Закон действия масс. Константа равновесия. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.</p> <p>Тема 2.3. Химическое равновесие Равновесие в системах. Принцип ЛеШателье и его следствия. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Классификация дисперсных систем.</p>
3	<p>Растворы.</p> <p>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.</p> <p>Тема 3.2. Оценка среды Теория кислот и оснований. Водородный показатель. Гидролиз солей. Агрессивность воды к бетону. Жесткость воды. Способы снижения жесткости воды.</p>
4	<p>Электрохимические процессы.</p> <p>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.</p> <p>Тема 4.2. Электролиз Особенности электролизных процессов. Законы Фарадея. Применение электролиза.</p> <p>Тема 4.3. Коррозия и защита металлов и сплавов Основные виды коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Коррозия под действием блуждающих токов. Методы защиты от коррозии.</p>
5	<p>Введение в инженерную экологию.</p> <p>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 Инженерная экология. Нормирование загрязняющих веществ в сопредельных средах.</p> <p>Тема 5.2. Источники загрязнения территорий предприятий железнодорожного транспорта и</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>окружающей их среды</p> <p>Выбросы железнодорожного транспорта. Загрязнение нефтепродуктами территорий железнодорожных предприятий. Поступление тяжелых металлов в почвогрунты полосы отвода железной дороги. Источники образования сточных вод на железнодорожных предприятиях</p> <p>Тема 5.3. Опасность загрязнения территорий железнодорожного транспорта</p> <p>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.</p>
6	<p>Системы защиты от техногенных загрязнений.</p> <p>Тема 6.1. Системы защиты атмосферного воздуха от техногенных загрязнений</p> <p>Методы и способы очистки газовоздушных потоков. Пылеуловители сухого типа. Пылеуловители мокрого типа. Физико-химическая очистка воздуха. Электрофильтры.</p> <p>Тема 6.2. Системы очистки сточных вод</p> <p>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.</p> <p>Тема 6.3. Способы очистки загрязненных почв</p> <p>Способы рекультивации загрязненных почв. Механический метод очистки</p> <p>Биологический метод очистки. Физико-химические методы обработки почвы. Химические методы обработки почвы. Самовосстановление нефтезагрязненных почв.</p> <p>Тема 6.4. Системы обращения с отходами на предприятиях</p> <p>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.</p> <p>Тема 6.5. Замкнутые и оборотные системы водопользования на предприятиях железнодорожного транспорта</p> <p>Контроль качества воды. Нормирование качества воды в водоемах. Условия сброса сточных вод в канализацию. Оборотные системы водопользования. Замкнутые системы водопользования.</p>

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

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

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Раздел 4.</p> <p>Коррозия металлов.</p>
2	<p>Раздел 4.</p> <p>Электролиз водных растворов. Электрокоагуляция и электрофлотация.</p>
3	<p>Раздел 5.</p> <p>Оценка предприятия по уровню загрязнения атмосферы.</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
4	Раздел 6. Эффективность очистки сточной воды и почвы.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделами 1-6. Литература [1-10].
2	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., Гомина 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	<p>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</p>	<p>https://urait.ru/viewer/himiya-489110#page/1</p>
4	<p>Промышленная экология: учебник и практикум для вузов.. – 3-е изд., перераб. и доп. Ларионов Н.М., Рябышенков А.С. Учебник Москва, Издательство Юрайт , 2022</p>	<p>https://urait.ru/viewer/promyshlennaya-ekologiya-488228#page/1</p>
5	<p>Экология транспорта: учебник и практикум для вузов. – 6-е изд., перераб. и доп. Павлова Е. И., Новиков В.К. Учебник Москва, Издательство Юрайт , 2022</p>	<p>https://urait.ru/viewer/ekologiya-transporta-489149#page/1</p>
1	<p>Общая химия. В 2-х томах. Том 1: учебник для вузов под редакцией В.А. Попкова, А.В.</p>	<p>https://urait.ru/viewer/obschaya-himiya-v-2-t-tom-1-470483#page/1</p>

	Бобкова. – 20-е изд., перераб. и доп. Глинка Н.Л. Учебник Москва, Издательство Юрайт , 2021	
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	http://irbis.roatrut.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?611786

	Журавлева М.А. Зубрев Н.И. Учебное пособие М.: РУТ , 2018	
--	---	--

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 проведения 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
«Высшая математика и
естественные науки»

М.А. Журавлева

Согласовано:

Заведующий кафедрой УТП

Г.М. Биленко

Заведующий кафедрой ВМЕН РОАТ

Б.Г. Миронов

Председатель учебно-методической
комиссии

С.Н. Климов