

**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 специалитета  
по специальности  
23.05.04 Эксплуатация железных дорог,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Химия и инженерная экология**

Специальность: 23.05.04 Эксплуатация железных дорог

Специализация: Цифровые технологии управления  
транспортными процессами

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: 21.01.2026

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью изучения дисциплины «Химия и инженерная экология» является получение обучающимися знаний, необходимых для построения своей практической работы на предприятиях железнодорожного транспорта и в иных сферах деятельности с учетом принципов экологической безопасности хозяйственной деятельности и минимизации вреда окружающей среде, т.е. «экологически ориентированного мышления», как требуют того стандарты в сфере экологического менеджмента серии ГОСТ Р ИСО 14000, а также общемировая практика. А также получение знаний об основных закономерностях, действующих в экологических системах, и принципах равновесия в природе, формах вмешательства человека в природную среду, способах уменьшения объемов такого вмешательства и сокращения его негативных последствий; освоении расчетных методик и приборов оценки и контроля качества окружающей среды и воздействия на нее, позволяющих проводить качественное и количественное определение различных типов загрязнений окружающей среды, проводить расчеты возможного негативного воздействия экологических аспектов на ОС на стадии планирования, оценки эффективности работы очистного оборудования и расчеты платы за загрязнения; возможности ориентироваться и использовать на практике нормативные документы в области рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Задачи изучения дисциплины заключаются в получении знаний об основных закономерностях, действующих в экологических системах, и принципах равновесия в природе, формах вмешательства человека в природную среду, способах уменьшения объемов такого вмешательства и сокращения его негативных последствий; освоении расчетных методик и приборов оценки и контроля качества окружающей среды и воздействия на нее, позволяющих проводить качественное и количественное определение различных типов загрязнений окружающей среды, проводить расчеты возможного негативного воздействия экологических аспектов на ОС на стадии планирования, оценки эффективности работы очистного оборудования и расчеты платы за загрязнения; возможности ориентироваться и использовать на практике нормативные документы в области рационального природопользования и охраны окружающей среды.

## 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 с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования.

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

**Уметь:**

Применять знания химических законов и процессов в современной технике, используемой при эксплуатации железных дорог.

**Знать:**

Основных закономерности, действующих в экологических и химических системах при эксплуатации железных дорог

**Владеть:**

Расчетными методиками и приборами оценки и контроля качества окружающей среды и воздействия на нее, позволяющими проводить качественное и количественное определение различных типов загрязнений окружающей среды на железнодорожном транспорте, проводить расчеты возможного негативного воздействия экологических аспектов на ОС на стадии планирования, оценки эффективности работы очистного оборудования и расчеты платы за загрязнения для объектов 2,3 категорийности; возможностью ориентироваться и использовать на практике нормативные документы в области рационального природопользования и охраны окружающей среды на железнодорожном транспорте

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 №1
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16

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 60 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	Введение в химию Рассматриваемые вопросы: - Приводятся сведения об энергетике и кинетике химических реакций, - о строении атомов, - химической связи, - периодическом законе - Периодической системе элементов
2	Энергетика химических процессов при работе железнодорожного предприятия Рассматриваемые вопросы: 1. Термохимические законы.  2. Энтальпии образования химических соединений.  3. Термохимические расчеты.  4. Кинетика химических реакций, которые используются на определенных этапах эксплуатации оборудования, железнодорожных составов. Химическое равновесие;  5. - Кинетика химической реакции;  6. Скорость химической реакции  7. Параметры влияющие на скорость химической реакции  8. Понятие "химическое равновесие"

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
3	<p>Растворы. Электролиты. Коллоидные системы.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Растворы на железнодорожных предприятиях</li> <li>- Растворы электролитов используемых на железнодорожном предприятии</li> <li>- Коллоидные системы</li> </ul>
4	<p>Электрохимические процессы на железнодорожном предприятии</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- процессы превращения различных видов энергии друг в друга;</li> <li>- гальванические элементы и их характеристики</li> </ul>
5	<p>Элементы органической химии. Топливо и полимеры.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- топливо</li> <li>- полимеры</li> </ul>
6	<p>Элементы аналитической химии для железнодорожного транспортировочного процесса</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- аналитическая химия, как отдельный раздел химии</li> </ul>
7	<p>Специальные вопросы химии</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вопросы касающиеся непосредственно направления подготовки специальности, связанной с химическими процессами</li> </ul>
8	<p>Основные понятия и законы современной экологии</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные законы</li> <li>- понятие экология в технических и гуманитарных отраслях(в том числе и железнодорожной отрасли)</li> </ul>
9	<p>Основные понятия и законы современной экологии</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные законы</li> <li>- понятие экология в технических и гуманитарных отраслях(в том числе и железнодорожной отрасли)</li> </ul>
10	<p>Глобальные экологические проблемы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Глобальный экологический кризис</li> <li>- современные проблемы человечества</li> </ul>
11	<p>Источники и виды техногенных загрязнений</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- источники техногенного загрязнения</li> <li>виды техногенного загрязнения</li> <li>- роль эксплуатационного процесса железных дорог, как техногенного загрязнения</li> </ul>
12	<p>Понятие источника загрязнения и источника выброса, их характеристики</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия инженерной экологии</li> </ul>
13	<p>Нормирование качества и мониторинг окружающей среды</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормирование различных загрязнителей ОС при производственном процессе железнодорожных перевозок</li> <li>- учет (мониторинг) негативного воздействия на окружающую среду железнодорожной отрасли(предприятия, структуры, железнодорожной отрасли)</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
14	<p>Рациональное использование природных ресурсов. Технологии энерго- и ресурсосбережения</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные вопросы альтернативных источников загрязнения</li> <li>- роль железнодорожных предприятий в ресурсосбережении</li> <li>- Экологическая политика ОАО "РЖД"</li> </ul>
15	<p>Водопотребление и водоотведение на железнодорожных предприятиях. Обратная система водоснабжения на предприятиях железнодорожного транспорта.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- водобалансового потребления предприятия, учет потребления железнодорожных предприятий;</li> <li>- основные понятия</li> </ul>
16	<p>Реализация принципа экологически устойчивого развития общества</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устойчивое развитие, принципы, понятия</li> <li>- Роль железнодорожной отрасли в вопросах устойчивого развития</li> </ul>
17	<p>Законодательство в области охраны окружающей среды (на железнодорожном транспорте) и рационального природопользования. Экологические права и обязанности граждан. Общественные экологические организации.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- федеральное законодательство в сфере природопользования</li> <li>- обязательства ОАО "РЖД" в сфере природопользования</li> </ul>
18	<p>Экономические подходы к оценке природных ресурсов и регулированию отношений в сфере природопользования, конкретно в железнодорожного транспорта при эксплуатации). Система платежей за негативное воздействие на окружающую среду.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Отчетность железнодорожных предприятий</li> <li>- Оценка воздействия источников загрязнения</li> <li>- платежи за НВОС и расчет платежей при превышении НВОС на примере предприятий ОАО "РЖД"</li> </ul>

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p>Лабораторная работа №1</p> <p>Любому предприятию, в том числе железнодорожным предприятиям необходима вода для хозяйственно-бытовых нужд и для производственных. Способы выражения концентрации растворов.</p> <p>Определение концентрации соляной кислоты титрованием. Химический эквивалент. Закон эквивалентов.</p>
2	<p>Лабораторная работа №2</p> <p>Определение временной жесткости воды для хоз-бытовых и промышленных нужд. определение жесткости воды</p>
3	<p>Лабораторная работа №7</p> <p>Скорость химических реакций. Химическое равновесие в различных растворах, используемых при эксплуатации железнодорожного транспорта.</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
4	Лабораторная работа №9 Гидролиз солей, используемых на производствах железнодорожных предприятий.. Определение величины pH и свойства буферных смесей. Электролитическая диссоциация. Ионные процессы.
5	Лабораторная работа №12 Окислительно-восстановительные процессы. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций. ОВР необходимые для понимания производственных процессов на железнодорожном транспорте.
6	Лабораторная работа №14 Электрохимические процессы. Гальванические элементы на предприятиях железнодорожного транспорта.
7	Лабораторная работа №15 Коррозия металлов используемых на железнодорожных предприятиях.
8	Лабораторная работа №16 Защита металлических конструкций от коррозии. процессы при коррозии

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к лабораторным работам
2	подготовка к зачету
3	Изучение литературы
4	работа с лекционным материалом
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	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.	<a href="https://urait.ru/bcode/560368">https://urait.ru/bcode/560368</a>
2	Экология : учебник и практикум для вузов / под редакцией О. Е. Кондратьевой. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 283 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00769-5.	<a href="https://urait.ru/bcode/560577">https://urait.ru/bcode/560577</a>
3	Росин, И. В. Химия : учебник и практикум для вузов / И. В. Росин, Л. Д. Томина, С. Н. Соловьев. — Москва :	<a href="https://urait.ru/bcode/580188">https://urait.ru/bcode/580188</a>

	Издательство Юрайт, 2025. — 328 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15973-8.	
4	Карнаух, Н. Н. Охрана труда : учебник для вузов / Н. Н. Карнаух. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 343 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15940-0.	<a href="https://urait.ru/bcode/559672">https://urait.ru/bcode/559672</a>

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.mii.ru/>).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.mii.ru>).

Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>).

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс»(<https://consultantplus.helpline.ru/>), «Гарант»(<https://garant-pr.ru/>).

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).

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

1. Microsoft Internet Explorer (или другой браузер);

2. Операционная система Microsoft Windows;

3. Microsoft Office;

4. При проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 1 семестре.

10. Оценочные материалы.



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

Авторы:

доцент, к.н. кафедры «Химия и  
инженерная экология»

Ю.К. Боландова

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой ЦТУТП

В.Е. Нутович

Заведующий кафедрой ХиИЭ

Ф.И. Сухов

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А. Андриянова