

**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: Транспортный бизнес и логистика

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: 17.06.2025

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

Современному специалисту железнодорожного транспорта необходим достаточно широкий объем знаний. Специфика профессии такова, что в процессе работы перевозятся и используются различные по химической природе материалы, применяются физико-химические процессы, решаются прикладные задачи с применением теоретических знаний химии. Кроме того, в условиях постоянного совершенствования и технической модернизации железнодорожного транспорта сложно предусмотреть все конкретные вопросы из области химии, которые придется решать будущему специалисту.

В связи с этим целью дисциплины «Химия и инженерная экология» является формирование в процессе обучения у студента инженерно-технического факультета ВУЗа химического мышления.

Конкретно-практическая цель дисциплины связана с формами и условиями применения химических законов и процессов в современной технике и с ознакомлением студента со свойствами технических материалов.

Дисциплина «Химия и инженерная экология» базируется на знаниях, предусмотренных Государственным стандартом для общеобразовательной средней школы для дисциплин «Химия», «Физика» и «Математика».

Главной задачей настоящей дисциплины является обеспечение теоретической подготовкой по химии инженера железнодорожного транспорта, которая позволит ему быстрее и качественнее усваивать прикладные разделы химии, ориентироваться в частных вопросах, возникающих при освоении новой техники и перевозке различных грузов.

В ходе обучения дисциплине необходимо добиться освоения студентами теоретических основ общей, неорганической, аналитической, химии, без которых невозможно понимание свойств и превращений химических веществ, а также химии элементов и их соединений, которые могут быть использованы как современные конструкционные материалы.

Дисциплина предназначена для получения знаний и решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

производственно-технологическая:

Применять нормативно-правовые акты в устной и в письменной речи в профессиональной деятельности; использовать нормативно-правовые акты при принятии организационно-управленческих решений;

организационно-управленческая:

ориентироваться в системе законодательства и нормативно-правовых актов, регламентирующих организацию природоохранной деятельности и отношения в сфере природопользования;

проектная:

составление проектов мероприятий в сфере экологической безопасности;

научно-исследовательская:

поиск и анализ информации по объектам исследований; анализ результатов исследований и разработка предложений по их внедрению.

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.

Дисциплина предназначена для получения знаний и решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

производственно-технологический:

Применять нормативно-правовые акты в устной и в письменной речи в профессиональной деятельности; использовать нормативно-правовые акты при принятии организационно-управленческих решений;

организационно-управленческая:

ориентироваться в системе законодательства и нормативно-правовых актов, регламентирующих организацию природоохранной деятельности и отношения в сфере природопользования;

проектная:

составление проектов мероприятий в сфере экологической безопасности;

научно-исследовательская:

поиск и анализ информации по объектам исследований; анализ результатов исследований и разработка предложений по их внедрению.

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.

### **Знать:**

Основные закономерности, действующие в экологических и химических системах

### **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, проводить расчеты возможного негативного воздействия экологических аспектов на ОС на стадии планирования, оценки эффективности работы очистного оборудования и расчеты платы за загрязнения; возможностью ориентироваться и использовать на практике нормативные документы в области рационального природопользования и охраны окружающей среды.

## 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 №2 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 32               | 32         |
| В том числе:                                              |                  |            |
| Занятия лекционного типа                                  | 16               | 16         |
| Занятия семинарского типа                                 | 16               | 16         |

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 76 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.

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                              |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Введение в химию<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- Приводятся сведения об энергетике и кинетике химических реакций, - о строении атомов,<br>- химической связи,<br>- периодическом законе<br>- Периодической системе элементов |
| 2        | Энергетика химических процессов<br>Рассматриваемые вопросы:<br>1. Термохимические законы.                                                                                                                                     |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <p>2. Энтальпии образования химических соединений.</p> <p>3. Термохимические расчеты.</p> <p>4. Энтропия.</p> <p>5. Энергия Гиббса.</p> <p>6. Направленность химических процессов. Оценка пожарной опасности веществ по энергии Гиббса.</p>                                                                                      |
| 3        | <p><b>Кинетика химических реакций. Химическое равновесие</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Кинетика химической реакции;</li> <li>- скорость химической реакции</li> <li>- параметры влияющие на скорость химической реакции</li> <li>- понятие "химическое равновесие"</li> </ul> |
| 4        | <p><b>Растворы. Электролиты. Коллоидные системы.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Растворы</li> <li>- Растворы электролитов</li> <li>- Коллоидные системы</li> </ul>                                                                                                             |
| 5        | <p><b>Электрохимические процессы</b></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>                                                                                   |
| 6        | <p><b>Элементы органической химии. Топливо и полимеры.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- топливо</li> <li>- полимеры</li> </ul>                                                                                                                                                   |
| 7        | <p><b>Элементы аналитической химии</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- аналитическая химия, как отдельный раздел химии</li> </ul>                                                                                                                                                   |
| 8        | <p><b>Специальные вопросы химии</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вопросы касающиеся непосредственно направления подготовки специальности, связанной с химическими процессами</li> </ul>                                                                                          |

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

| №<br>п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | <p><b>Введение в химию</b></p> <p>В результате лабораторной работы, студент будет владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Способами выражения концентрации растворов для определения различных концентраций веществ используемых на ж/д транспорте</li> <li>- Определением концентрации соляной кислоты титрованием.</li> <li>- Химический эквивалент.</li> <li>- Закон эквивалентов.</li> </ul> |

| №<br>п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание                                                                                                                                                                             |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2        | Энергетика химических процессов<br>В результате лабораторной работы, студент будет владеть:<br>- Определение временной жесткости воды.                                                                                           |
| 3        | Кинетика химических реакций. Химическое равновесие<br>В результате лабораторной работы, студент будет владеть:<br>Скорость химических реакций. Химическое равновесие.                                                            |
| 4        | Растворы. Электролиты. Коллоидные системы.<br>В результате лабораторной работы, студент будет владеть:<br>Гидролиз солей.<br>Определение величины рН и свойства буферных смесей. Электролитическая диссоциация. Ионные процессы. |
| 5        | Электрохимические процессы<br>В результате лабораторной работы, студент будет владеть:<br>- Окислительно-восстановительные процессы.<br>- Направление протекания окислительно-восстановительных реакций.                         |
| 6        | Элементы органической химии. Топливо и полимеры.<br>В результате лабораторной работы, студент будет владеть:<br>- Электрохимические процессы. Гальванические элементы.                                                           |
| 7        | Элементы аналитической химии, виды коррозии<br>В результате лабораторной работы, студент будет владеть:<br>- Коррозия металлов                                                                                                   |
| 8        | Способы защиты от коррозии<br>В результате лабораторной работы, студент будет владеть:<br>- Методами защиты от коррозии                                                                                                          |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>п/п | Вид самостоятельной работы             |
|----------|----------------------------------------|
| 1        | Изучение дополнительной литературы     |
| 2        | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 3        | Подготовка к текущему контролю.        |

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

| №<br>п/п | Библиографическое описание                                                                                                         | Место доступа                                                                                                 |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Экология, ISBN 978-5-534-01077-0, 283 стр. О. Е. Кондратьева Учебник Юрайт , 2023                                                  | <a href="https://urait.ru/book/ekologiya-513189">https://urait.ru/book/ekologiya-513189</a>                   |
| 2        | Общая экология : учебник и практикум для вузов, ISBN 978-5-9916-9777-4, 190 стр. Е. И. Павлова, В. К. Новиков Учебник Юрайт , 2023 | <a href="https://urait.ru/book/obschaya-ekologiya-513545">https://urait.ru/book/obschaya-ekologiya-513545</a> |

|   |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                             |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | Экология транспорта : учебник и практикум для вузов, ISBN 978-5-534-12793-5, 418 стр. Е. И. Павлова, В. К. Новиков Учебник Юрайт , 2023 | <a href="https://urait.ru/book/ekologiya-transporta-511072">https://urait.ru/book/ekologiya-transporta-511072</a>                                           |
| 4 | Экология и рациональное природопользование, ISBN 978-5-534-09485-5, 188 стр. Т. Ф. Гурова, Л. В. Назаренко Учебник Юрайт , 2023         | <a href="https://urait.ru/book/ekologiya-i-racionalnoe-prirodopolzovanie-513725">https://urait.ru/book/ekologiya-i-racionalnoe-prirodopolzovanie-513725</a> |

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

1. Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.mii.ru/>).
2. Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.mii.ru/>).
3. Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».
4. 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 365

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:

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

Ю.К. Боландова

Согласовано:

Заведующий кафедрой УТБиИС

С.П. Вакуленко

и.о. заведующего кафедрой ХиИЭ

Ф.И. Сухов

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А. Андриянова