

**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  
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: Очно-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: 2524  
Подписал: заведующий кафедрой Попов Владимир  
Георгиевич  
Дата: 28.09.2023

## 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 профиля ВУЗа химического мышления.

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

Предшествующие дисциплины: знания по химии и физике из средней школы.

Последующие дисциплины: экология; материаловедение и технология конструкционных материалов: электротехника; безопасность жизнедеятельности.

Главной задачей учебной 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 в строительстве.

В ходе обучения дисциплине необходимо добиться освоения студентами теоретических основ общей 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.

Виды профессиональной деятельности:

- производственно-технологическая;
- организационно-управленческая;
- проектно-изыскательская и проектно-конструкторская;
- научно-исследовательская.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**ОПК-1** - Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

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

**ПК-2** - Способен классифицировать химические свойства грузов, использовать свойства химических элементов, соединений и материалов грузов в профессиональной деятельности, оценивать воздействие предприятий транспорта на окружающую среду и производить экологическую оценку аварийных рисков при перевозке разных видов грузов.

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

**Знать:**

теоретические основы химии: понимать строение веществ, теоретические основы химических процессов, понимать закономерности протекания химических реакций. Иметь представления о свойствах дисперсных систем: растворов, коллоидных систем, об электрохимических процессах, процессах коррозии различных материалов, методах анализа веществ.

**Уметь:**

спланировать и провести химический эксперимент.

**Владеть:**

навыками работы с химической посудой и химическими реактивами, обозначать свое понимание по отношению к изучаемой проблеме и др.

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	Сем. №3
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 112 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	Раздел 1 Введение в химию. Основные вопросы, рассматриваемые в лекции: - Основные законы химии. - Модель атома. - Основные сведения о строении вещества. - Периодический закон.
2	Раздел 2 Энергетика химических процессов. Основные вопросы, рассматриваемые в лекции: - Химическая термодинамика. - Первый закон термодинамики. - Энтальпия, ее физический смысл. - Второй закон термодинамики. Энтропия. - Свободная энергия Гиббса.
3	Раздел 3 Кинетика химических реакций. Химическое равновесие. Основные вопросы, рассматриваемые в лекции:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Скорость химической реакции.</li> <li>- Закон действующих масс. Энергия активации.</li> <li>- Зависимость скорости химической реакции от температуры (правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса).</li> <li>- Понятие о катализе.</li> <li>- Химическое равновесие, его признаки.</li> <li>- Константа химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.</li> </ul>
4	<p><b>Раздел 4 Растворы. Электролиты. Коллоидные системы.</b></p> <p>Основные вопросы, рассматриваемые в лекции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Понятие о дисперсных системах.</li> <li>- Классификации и примеры дисперсных систем.</li> <li>- Физико-химическая теория растворов. Жесткость воды.</li> <li>- Свойства разбавленных растворов неэлектролитов (законы Рауля). Осмос.</li> <li>- Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа для растворов неэлектролитов.</li> <li>- Основные положения теории электролитической диссоциации.</li> <li>- Водородный и гидроксильный показатели среды.</li> <li>- Понятие о буферных системах. Гидролиз солей.</li> <li>- Свойства коллоидных систем: оптические, кинетические, электрические.</li> <li>- Адсорбция. Виды адсорбции.</li> <li>- Поверхностно-активные вещества.</li> <li>- Структурообразование в коллоидных системах.</li> </ul>
5	<p><b>Раздел 5 Электрохимические процессы.</b></p> <p>Основные вопросы, рассматриваемые в лекции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация окислительно-восстановительных реакций.</li> <li>- Степень окисления элемента.</li> <li>- Правила составления ОВР.</li> <li>- Электрохимия. Электрический потенциал.</li> <li>- Устройство и работа гальванического элемента. Уравнение Нернста.</li> <li>- Типы электродов: I, II рода, окислительно-восстановительные электроды.</li> <li>- Химические источники тока. Понятие об электролизе.</li> <li>- Количественные соотношения при электролизе.</li> <li>- Практическое применение электролиза.</li> </ul>
6	<p><b>Раздел 6 Химия металлов. Коррозия.</b></p> <p>Основные вопросы, рассматриваемые в лекции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Металлы.</li> <li>- Физические и химические свойства.</li> <li>- Получение и применение металлов.</li> <li>- Сплавы, интерметаллиды, композиционные материалы.</li> <li>- Современные конструкционные материалы.</li> <li>- Органические полимерные материалы, их получение, строение и свойства.</li> <li>- Коррозия металлов и сплавов.</li> <li>- Классификация коррозионных процессов.</li> <li>- Защита металлов от коррозии.</li> <li>- Защитные покрытия.</li> <li>- Легирование металлов.</li> <li>- Анодная защита.</li> <li>- Изменение свойств коррозионной среды.</li> <li>- Катодная защита.</li> </ul>
7	<p><b>Раздел 7 Элементы органической химии.</b></p> <p>Основные вопросы, рассматриваемые в лекции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Топливо и полимеры.</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
8	<p>Раздел 8 Элементы аналитической химии.</p> <p>Основные вопросы, рассматриваемые в лекции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные понятия аналитической химии.</li> <li>- Классификация и возможности методов анализа.</li> <li>- Химические методы анализа.</li> <li>- Физико-химические методы анализа.</li> <li>- Практическое применение аналитической химии в производственных условиях.</li> </ul>

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p>РАЗДЕЛ 1 Введение в химию.</p> <p>Основные законы химии. Модель атома. Основные сведения о строении вещества. Периодический закон</p>
2	<p>РАЗДЕЛ 2 Энергетика химических процессов.</p> <p>Химическая термодинамика. Первый закон термодинамики. Энтальпия, ее физический смысл. Второй закон термодинамики. Энтропия. Свободная энергия Гиббса</p>
3	<p>РАЗДЕЛ 3 Кинетика химических реакций. Химическое равновесие.</p> <p>Тема: Скорость химической реакции. Закон действующих масс. Энергия активации. Зависимость скорости химической реакции от температуры (правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса). Понятие о катализе. Химическое равновесие, его признаки. Константа химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.</p> <p>Скорость химических реакций. Химическое равновесие</p>
4	<p>РАЗДЕЛ 4 Растворы. Электролиты. Коллоидные системы.</p> <p>Понятие о дисперсных системах. Гидролиз солей</p>
5	<p>РАЗДЕЛ 5 Электрохимические процессы.</p> <p>Тема: Классификация окислительно-восстановительных реакций. Степень окисления элемента. Правила составления ОВР. Электрохимия. Электрический потенциал. Устройство и работа гальванического элемента. Уравнение Нернста. Типы электродов: I, II рода, окислительно-восстановительные электроды. Химические источники тока. Понятие об электролизе. Количественные соотношения при электролизе. Практическое применение электролиза.</p> <p>Окислительно-восстановительные процессы</p>
6	<p>РАЗДЕЛ 5 Электрохимические процессы</p> <p>Тема: Классификация окислительно-восстановительных реакций. Степень окисления элемента. Правила составления ОВР. Электрохимия. Электрический потенциал. Устройство и работа гальванического элемента. Уравнение Нернста. Типы электродов: I, II рода, окислительно-восстановительные электроды. Химические источники тока. Понятие об электролизе. Количественные соотношения при электролизе. Практическое применение электролиза.</p> <p>Окислительно-восстановительные процессы</p>
7	<p>РАЗДЕЛ 5 Электрохимические процессы</p> <p>Тема: Классификация окислительно-восстановительных реакций. Степень окисления элемента. Правила составления ОВР. Электрохимия. Электрический потенциал. Устройство и работа гальванического элемента. Уравнение Нернста. Типы электродов: I, II рода, окислительно-восстановительные электроды. Химические источники тока. Понятие об электролизе. Количественные соотношения при электролизе. Практическое применение электролиза.</p> <p>Электрохимические процессы. Гальванические элементы</p>
8	<p>РАЗДЕЛ 5 Электрохимические процессы.</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	<p>Тема: Классификация окислительно-восстановительных реакций. Степень окисления элемента. Правила составления ОВР. Электрохимия. Электрический потенциал. Устройство и работа гальванического элемента. Уравнение Нернста. Типы электродов: I, II рода, окислительно-восстановительные электроды. Химические источники тока. Понятие об электролизе. Количественные соотношения при электролизе. Практическое применение электролиза.</p> <p>Электрохимические процессы. Гальванические элементы</p>
9	<p><b>РАЗДЕЛ 5 Электрохимические процессы</b></p> <p>Классификация окислительно-восстановительных реакций. Степень окисления элемента. Правила составления ОВР. Электрохимия. Электрический потенциал. Устройство и работа гальванического элемента. Уравнение Нернста. Типы электродов: I, II рода, окислительно-восстановительные электроды. Химические источники тока. Понятие об электролизе. Количественные соотношения при электролизе. Практическое применение электролиза.</p>
10	<p><b>РАЗДЕЛ 6 Химия металлов. Коррозия</b></p> <p>Тема: Металлы. Физические и химические свойства. Получение и применение металлов. Сплавы, интерметаллиды, композиционные материалы. Современные конструкционные материалы. Органические полимерные материалы, их получение, строение и свойства. Коррозия металлов и сплавов. Классификация коррозионных процессов. Защита металлов от коррозии. Защитные покрытия. Легирование металлов. Анодная защита. Изменение свойств коррозионной среды. Катодная защита</p> <p>Коррозия металлов</p>
11	<p><b>РАЗДЕЛ 6 Химия металлов. Коррозия</b></p> <p>Тема: Металлы. Физические и химические свойства. Получение и применение металлов. Сплавы, интерметаллиды, композиционные материалы. Современные конструкционные материалы. Органические полимерные материалы, их получение, строение и свойства. Коррозия металлов и сплавов. Классификация коррозионных процессов. Защита металлов от коррозии. Защитные покрытия. Легирование металлов. Анодная защита. Изменение свойств коррозионной среды. Катодная защита</p> <p>Коррозия металлов</p>
12	<p><b>РАЗДЕЛ 6 Химия металлов. Коррозия</b></p> <p>Тема: Металлы. Физические и химические свойства. Получение и применение металлов. Сплавы, интерметаллиды, композиционные материалы. Современные конструкционные материалы. Органические полимерные материалы, их получение, строение и свойства. Коррозия металлов и сплавов. Классификация коррозионных процессов. Защита металлов от коррозии. Защитные покрытия. Легирование металлов. Анодная защита. Изменение свойств коррозионной среды. Катодная защита.</p> <p>Защита металлов от коррозии</p>
13	<p><b>РАЗДЕЛ 6 Химия металлов. Коррозия</b></p> <p>Тема: Металлы. Физические и химические свойства. Получение и применение металлов. Сплавы, интерметаллиды, композиционные материалы. Современные конструкционные материалы. Органические полимерные материалы, их получение, строение и свойства. Коррозия металлов и сплавов. Классификация коррозионных процессов. Защита металлов от коррозии. Защитные покрытия. Легирование металлов. Анодная защита. Изменение свойств коррозионной среды. Катодная защита.</p> <p>Защита металлов от коррозии</p>
14	<p><b>РАЗДЕЛ 6 Химия металлов. Коррозия</b></p> <p>Металлы. Физические и химические свойства. Получение и применение металлов. Сплавы, интерметаллиды, композиционные материалы. Современные конструкционные материалы. Органические полимерные материалы, их получение, строение и свойства. Коррозия металлов и сплавов. Классификация коррозионных процессов. Защита металлов от коррозии. Защитные покрытия. Легирование металлов. Анодная защита. Изменение свойств коррозионной среды. Катодная защита</p>

### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к лабораторным работам. Работа с литературой. Изучение лекционного материала. Самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины (модуля).
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	Общая химия: учебник для студ. вузов, обуч. по техническим напр. / 14-е изд., перераб Коровин Н.В. М.: Академия. - 489 с., 2013	Учебная библиотека №2 (ауд. 3115)-20 экз; Учебная библиотека №3 (ауд. 4519) – 15 экз.
2	Общая химия : учебник для студ. нехимических спец. вузов. Глинка Н.Л.; Под ред. В.А. Попкова, А.В. Бабкова. - 18-е изд., перераб. и доп. М.: Юрайт. - 886 с., 2011	Учебная библиотека №2 (ауд. 3115) – 20 экз
3	Задачи и упражнения по общей химии Глинка Н.Л. М.: "Интеграл-Пресс". - 240 с., 2009	Учебная библиотека №1 (ауд. 7301) – 30 экз.
4	Общая химия. Ч.2. Учебное пособие по курсу «Химия». М.Т. Мchedlidze М.А. Иванова М.: МГУПС (МИИТ). - 43 с., 2015	<a href="http://www.ecomiit.ru/files/284/metodichka_obsch_himiya_c.pdf">http://www.ecomiit.ru/files/284/metodichka_obsch_himiya_c.pdf</a>
5	Общая химия. Ч.1. Учебное пособие по курсу «Химия» М.Т. Мchedlidze М.А. Иванова М.: МГУПС (МИИТ). - 38 с., 2014	<a href="http://www.ecomiit.ru/files/284/metodichka_obsch_him_ch1_.pdf">http://www.ecomiit.ru/files/284/metodichka_obsch_him_ch1_.pdf</a>



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

Учебные материалы по общей химии для нехимических специальностей:  
<http://www.chem.msu.su/rus/teaching/general.html>

Интернет-сайт кафедры "Химия и инженерная экология":  
<http://www.ecomiit.ru/>

Справочно-информационный сайт по химии <http://www.alhimikov.net>

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

Пакет продуктов Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013).  
Лицензионная программа "L-Химия. Практикум" для обработки данных компьютерной измерительной системы "L-Микро"

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

Для проведения лекционных занятий на кафедре имеется специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и электронной таблицей Д.И.Менделеева.

Для проведения лабораторных занятий имеются лаборатории, оснащенные необходимым оборудованием, вытяжными шкафами при работе с вредными химическими соединениями и приборной техникой, компьютерный измерительный комплекс «L-Микро». Для проведения тестового контроля знаний студентов имеется компьютерный класс.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 3 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:

Заведующий кафедрой УТБиИС

С.П. Вакуленко

Заведующий кафедрой ХиИЭ

В.Г. Попов

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А. Клычева