

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  
20.03.01 Техносферная безопасность,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Химия (общая)

Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль): Экологическая и промышленная безопасность

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: 2524  
Подписал: заведующий кафедрой Попов Владимир  
Георгиевич  
Дата: 02.02.2024

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

Целями освоения дисциплины "Химия (общая)" являются:

1. Сформировать у студентов, теоретический фундамент для дальнейшего изучения химических и естественных наук, способствовать приобретению студентами знаний по основным вопросам общей и неорганической химии;
2. Развить творческое мышление и научное мировоззрение, раскрыть методологию химической науки.
3. Показать связь химии с жизнью современного общества и её роль в решении экологических проблем.

Задачи:

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.

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

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

**ОПК-1** - Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;.

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

**Знать:**

Основные понятия и законы химии; Строение атомов и молекул;  
Основные

квантово-механические представления об образовании химических связей; Основные классы

неорганических соединений; Номенклатуру неорганических соединений;  
**Физико-химические**

методы исследования веществ; Периодический закон; Термодинамику и  
кинетику химических

процессов; Свойства растворов; Теорию электролитической  
диссоциации;

Окислительно-восстановительные реакции

**Уметь:**

Использовать основных понятий и законов в решении химических задач;  
Показать принципы,

лежащие в основе классификации соединений и химических реакций;  
Ознакомить с

термодинамикой и кинетикой химических процессов; Производить  
расчёты по приготовлению

растворов.

**Владеть:**

навыками по обеспечению экологической безопасности

**3. Объем дисциплины (модуля).**

**3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 з.е. (216  
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. №1
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	100	100
В том числе:		
Занятия лекционного типа	50	50
Занятия семинарского типа	50	50

**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 116 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>Химия как наука</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Планируемые результаты</li><li>- понимать строение веществ, теоретические основы</li></ul>
2	<p>Атом</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Энергетика химических процессов</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Химическая термодинамика.</li><li>- Первый закон термодинамики.</li><li>- Энталпия, ее физический смысл</li><li>- Второй закон термодинамики.</li><li>- Энтропия. Свободная энергия Гиббса</li><li>-Атом как мельчайшая частица химического элемента. Электронная структура</li></ul>
3	<p>Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева</li></ul>
4	<p>Химическая связь. Метод молекулярных орбиталей.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Химическая связь.</li><li>-Метод молекулярных орбиталей.</li></ul>
5	<p>Химические системы и их термодинамическая характеристика.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Химические системы и их термодинамическая характеристика. - Кинетика химических реакций.</li><li>-Химическое равновесие</li></ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Скорость химической реакции.</li> <li>- Закон действующих масс.</li> <li>- 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</li> </ul>
6	<b>Элементы аналитической химии</b> Рассматриваемые вопросы: -Элементы аналитической химии <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>
7	<b>Химия элементов</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Водород -общие сведения. Изотопы водорода. Химические свойства (с примерами химических реакций).</li> <li>- Перспективные источники энергии на основе водорода и его изотопов.</li> <li>- Взрывоопасность Водорода. Гидриды.</li> </ul>
8	<b>Щелочные металлы</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Закономерности физических свойств в группе (1 группа).</li> <li>- Химические свойства щелочных металлов.</li> <li>- Получение щелочных металлов. Нахождение в природе.</li> <li>- Применение щелочных металлов. Источники энергии из щелочных металлов.</li> </ul>
9	<b>Щёлочноземельные металлы</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Закономерности физических свойств в группе (2 группа).</li> <li>- Химические свойства щёлочноземельных металлов.</li> <li>- Получение щёлочноземельных металлов. Нахождение в природе.</li> <li>- Применение щёлочноземельных металлов</li> </ul>
10	<b>Элементы 3-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева.</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Закономерности физических свойств в группе.</li> <li>- Химические свойства (с примерами химических реакций).</li> <li>- Нахождение в природе, получение.</li> <li>- Применение.</li> </ul>
11	<b>Элементы 3-й и 4-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева.</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Закономерности физических свойств в группе.</li> <li>- Химические свойства (с примерами химических реакций).</li> <li>- Нахождение в природе, получение.</li> <li>- Применение.</li> </ul>
12	<b>Элементы 5-й и 6-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева.</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Закономерности физических свойств в группе.</li> <li>- Химические свойства (с примерами химических реакций).</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Нахождение в природе, получение.</li> <li>- Применение.</li> </ul>
13	<p>Элементы 7-й и 8-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Закономерности физических свойств в группе.</li> <li>- Химические свойства (с примерами химических реакций).</li> <li>- Нахождение в природе, получение.</li> <li>- Применение.</li> </ul>
14	<p>Элементы 9-й и 10-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Закономерности физических свойств в группе.</li> <li>- Химические свойства (с примерами химических реакций).</li> <li>- Нахождение в природе, получение.</li> <li>- Применение.</li> </ul>
15	<p>Элементы 11-й и 12-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Закономерности физических свойств в группе.</li> <li>- Химические свойства (с примерами химических реакций).</li> <li>- Нахождение в природе, получение.</li> <li>- Применение.</li> </ul>
16	<p>Элементы 13-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Закономерности физических свойств в группе.</li> <li>- Химические свойства (с примерами химических реакций).</li> <li>- Нахождение в природе, получение.</li> <li>- Применение.</li> </ul>
17	<p>Элементы 14-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Закономерности физических свойств в группе.</li> <li>- Химические свойства (с примерами химических реакций).</li> <li>- Нахождение в природе, получение.</li> <li>- Применение.</li> <li>- Углерод и его соединения: физические, химические, токсические свойства, биологическая роль.</li> </ul>
18	<p>Элементы 15-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Закономерности физических свойств в группе.</li> <li>- Химические свойства (с примерами химических реакций).</li> <li>- Нахождение в природе, получение.</li> <li>- Применение.</li> </ul>
19	<p>Элементы 16-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Закономерности физических свойств в группе.</li> <li>- Химические свойства (с примерами химических реакций).</li> <li>- Нахождение в природе, получение.</li> <li>- Применение.</li> </ul>
20	<p>Элементы 17-й и 18-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Закономерности физических свойств в группе.</li> <li>- Химические свойства (с примерами химических реакций).</li> <li>- Нахождение в природе, получение.</li> </ul>

<b>№ п/п</b>	<b>Тематика лекционных занятий / краткое содержание</b>
	- Применение. - Азот, фосфор, мышьяк в организме, их биологическая роль.

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

<b>№ п/п</b>	<b>Тематика практических занятий/краткое содержание</b>
1	<p><b>Химия как наука</b></p> <p>В результате практического занятия, у студентов появились компетенции по вопросам:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные законы химии</li> <li>2. Модель атома.</li> <li>Основные сведения о строении вещества</li> <li>3. Периодический закон</li> </ol>
2	<p><b>Атом как мельчайшая частица химического элемента. Электронная структура</b></p> <p>В результате практического занятия, у студентов появились компетенции по вопросам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Атом как мельчайшая частица химического элемента.</li> <li>- Электронная структура</li> </ul> <p>Кинетика химических реакций. Химическое равновесие</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Скорость химической реакции.</li> <li>Закон действующих масс.</li> <li>2. Энергия активации.</li> <li>Зависимость скорости химической реакции от температуры (правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса).</li> <li>3. Понятие о катализе.</li> <li>4. Химическое равновесие, его признаки.</li> <li>5. Константа химического равновесия. Принцип</li> </ol>
3	<p><b>Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.</b></p> <p>В результате практического занятия, у студентов появились компетенции по вопросам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Понятие о дисперсных системах.</li> <li>Классификации и примеры дисперсных</li> </ul>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	<p>систем.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Физико-химическая теория растворов.</li> <li>Жесткость воды.</li> <li>- Свойства разбавленных растворов неэлектролитов (законы Рауля).</li> <li>Оsmос. Осмотическое давление. Закон Вант Гоффа для растворов неэлектролитов</li> <li>- Основные положения теории электролитической диссоциации.</li> <li>Водородный и гидроксильный показатели среды.</li> <li>5. Понятие о буферных системах.</li> <li>6. Гидролиз солей.</li> <li>7. Свойства коллоидных систем: оптические, кинетические, электрические.</li> <li>8. Адсорбция. Виды адсорбции.</li> <li>Поверхностно активные вещества.</li> <li>9.</li> <li>Структурообразование в коллоидных системах.</li> </ul> <p>Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.</p>
4	<p>Химическая связь. Метод молекулярных орбиталей.</p> <p>В результате практического занятия, у студентов появились компетенции по вопросам:</p> <p>Химическая связь. Метод молекулярных орбиталей.</p>
5	<p>Химические системы и их термодинамическая характеристика.</p> <p>В результате практического занятия, у студентов появились компетенции по вопросам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Классификация окислительно восстановительных;</li> <li>-реакций.</li> <li>-Степень окисления элемента. Правила составления ОВР.</li> <li>- Электрохимия.</li> <li>Электрический потенциал.</li> <li>Устройство и работа гальванического элемента. Уравнение</li> </ul>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	<p>Нернста.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Типы электродов: I, II рода, окислительно восстановительные электроды.</li> <li>- Химические источники тока</li> <li>- Понятие об электролизе.</li> <li>Количественные соотношения при электролизе.</li> <li>Практическое применение электролиза.</li> </ul>
6	<p>Химическая кинетика и её основной закон. Обратимые и необратимые реакции. В результате практического занятия, у студентов появились компетенции по вопросам:</p> <p>Элементы аналитической химии</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>

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	изучение литературы
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	Экология : учебник и практикум для среднего	<a href="https://urait.ru/book/ekologiya-">https://urait.ru/book/ekologiya-</a>

	профессионального образования; — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 283 с. — ISBN 978-5-534-01077-0. О. Е. Кондратьева Учебник Юрайт , 2023	513189
2	Общая экология : учебник и практикум для вузов — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 190 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9777-4. Павлова Е. И., Новиков В. К. Учебник Юрайт , 2023	<a href="https://urait.ru/book/obschaya-ekologiya-513545">https://urait.ru/book/obschaya-ekologiya-513545</a>
1	Экология транспорта : учебник и практикум для вузов — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 418 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12793-5. Павлова Е. И., Новиков В. К. Учебник Юрайт , 2023	<a href="https://urait.ru/book/ekologiya-transporta-511072">https://urait.ru/book/ekologiya-transporta-511072</a>
2	Экология : учебник и практикум для вузов — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 448 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18400-6. Н. Н. Митина, Б. М. Малашенков Учебник Юрайт , 2023	<a href="https://urait.ru/book/ekologiya-534972">https://urait.ru/book/ekologiya-534972</a>

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

интернет-ресурс - <http://www.xumuk.ru/>  
 интернет-ресурс - [http://quant.distant.ru/konspekt\\_atom.htm](http://quant.distant.ru/konspekt_atom.htm)  
 интернет-ресурс - [http://quant.distant.ru/files/pdf/MOL\\_razd.pdf](http://quant.distant.ru/files/pdf/MOL_razd.pdf)  
 интернет-ресурс - <http://quant.distant.ru/files/pdf/chbond.pdf>  
 интернет-ресурс - <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/kovba-pupyshev/welcome.html>  
 учебник - [http://z3950.ksu.ru/bcover/0000801485\\_con.pdf](http://z3950.ksu.ru/bcover/0000801485_con.pdf)  
 учебник - [http://z3950.ksu.ru/bcover/0000807520\\_con.pdf](http://z3950.ksu.ru/bcover/0000807520_con.pdf)

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

Microsoft Office.

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:

Экзамен 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:

Заведующий кафедрой ХиИЭ

В.Г. Попов

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А. Андриянова