

**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  
08.05.01 Строительство уникальных зданий и  
сооружений,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Химия строительных и композитных материалов**

Специальность: 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация: Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений

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:  
Подписал:  
Дата: 21.01.2026

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

Целями освоения дисциплины являются изучение химии, в том числе, химических наименований веществ и материалов, их химических свойств и химических процессов, производства современных строительных материалов, а также формирование убеждения о важном значении химии и химической технологии как интегральной составляющей современного строительного производства.

Задачами освоения дисциплины являются приобретение знаний, необходимых для решения вопросов, связанных с химией и технологией строительных и композиционных материалов, их использованием, развитие понимания многочисленных химических проблем современной стройиндустрии и возможных путей их решения, а также квалифицированной профессиональной послеобразовательной деятельности в области строительного материаловедения и строительства.

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

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

**ОПК-1** - Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук.

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

### **Владеть:**

знаниями свойств неорганических строительных вяжущих материалов

### **Знать:**

- основы химии и химические процессы современной технологии производства;
- основы строительных материалов и конструкций;
- свойства химических элементов и их соединений, составляющих основу строительных материалов;
- свойства элементов и их соединений, составляющих основу неорганических строительных вяжущих материалов.

### **Уметь:**

- применять полученные знания по физике и химии при изучении других дисциплин;

– выбирать и реализовывать методы ведения научных исследований, анализировать и обобщать результаты исследований, доводить их до практической реализации;

– применять знания свойств неорганических строительных вяжущих материалов в практической деятельности, а также при изучении других дисциплин.

### 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 №3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
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 44 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><b>Основные понятия и законы химии.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Атом, размеры атомов, абсолютные и относительные атомные массы. Электронное строение атомов. Вещества простые и сложные, химический элемент. Валентность элементов. Элементный состав веществ.</p> <p>Моль. Молярная масса.</p> <p>Основные законы химии — постоянства состава веществ молекулярного строения, сохранения массы веществ, закон Авогадро.</p>
2	<p><b>Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Электронное строение атома. Периодический закон и периодическая система элементов. Характеристика химического элемента на основе положения в Периодической Системе. Изменение свойств элементов в периодах и группах.</p>
3	<p><b>Химическая связь и строение молекул</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Природа и виды химических связей. Теория валентных связей и теория молекулярных орбиталей. Гибридизация орбиталей. Межмолекулярное взаимодействие. Комплементарность.</p>
4	<p><b>. Классификация неорганических веществ. Состав, номенклатура.</b></p> <p>Химические свойства.</p> <p>Оксиды.</p> <p>Основания.</p> <p>Кислоты.</p> <p>Соли.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p>
5	<p><b>Металлы, их общие свойства и применение в строительстве</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Физико-химические свойства металлов. Твердые растворы. Интерметаллические соединения. Применения металлов в строительстве</p>
6	<p><b>Неметаллы, их свойства</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Физические свойства неметаллов. Химические свойства неметаллов. Неметаллические соединения на водном транспорте. Применение неметаллов в строительстве</p>
7	<p><b>Растворы</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Дисперсные системы. Общие свойства растворов. Концентрация растворов. Электролитическая диссоциация. Водные растворы.</p>
8	<p><b>Термохимия</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Внутренняя энергия и Энтальпия (стандартная энтальпия реакции, нейтрализации, сгорания). Энтальпия связи. Изменение энтальпии химической связи. Термодинамика строительных материалов</p> <p>Энергия Гиббса и энтропия.</p>
9	<p><b>Химическое равновесие</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Реакции обратимые и необратимые.</p> <p>Законы равновесия.</p> <p>Воздействие различных условий на положение равновесия (принцип Ле_Шателье, изменение концентрации, давления, температуры, агрессивной среды, физические превращения).</p> <p>Причины разрушения строительных материалов</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
10	<b>Основы электрохимии</b> Рассматриваемые вопросы: Окислительно-восстановительные реакции. Гальванические элементы. Электродные потенциалы и электродвижущая сила. Химические источники тока. Электролиз, законы электролиза.
11	<b>Коррозия, методы борьбы с коррозией в строительстве</b> Рассматриваемые вопросы: Виды коррозии. Классификация коррозионных процессов по механизму разрушающего действия. Особенности коррозии в условиях агрессивной среды. Методы защиты от коррозии в строительстве
12	<b>Химическая кинетика</b> Рассматриваемые вопросы: Методы определения скорости химических реакций. Реакции первого порядка. Порядок реакции. Фотохимические реакции. Катализ. Влияние различных параметров на скорость реакции (концентрации реагента, температуры, катализа). Скорость разрушения строительных материалов
13	<b>Основы органической химии</b> Рассматриваемые вопросы: Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Номенклатура и изомерия органических соединений. Физико-химические свойства основных классов органических соединений. Органические соединения, применяемые в строительстве
14	<b>Основные классы органических соединений.</b> Рассматриваемые вопросы: Номенклатура. Строение. Химические свойства. Предельные и непредельные углеводороды. Бензол и другие арены. Смолы.
15	<b>Основные классы органических соединений.</b> Рассматриваемые вопросы: . Номенклатура. Строение. Химические свойства. Спирты, фенолы, простые эфиры, альдегиды, кетоны, органические кислоты.
16	<b>Введение в химию композиционных материалов.</b> Рассматриваемые вопросы: Понятие о композитах. Строение и состав композиционных материалов. Наполнители и связующие. Достоинства и недостатки композиционных материалов. Свойства композиционных материалов (физические, химические, эксплуатационные)

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<b>Основные понятия и законы химии (решение задач по данным темам).</b> В результате выполнения лабораторных работ студент ознакомится: Определение числа атомов элемента в соединении. Определение формулы химического соединения на основе его процентного состава.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	Вычисление массовой доли элемента в смеси. Установление формулы неизвестного вещества и определение его массовой доли в смеси.
2	Периодический закон (решение задач по теме). В результате выполнения лабораторных работ студент ознакомится: Составление электронных конфигураций атомов элементов Определение максимального числа электронов в атоме Определение последовательности заполнения электронных орбиталей по правилу Клечковского
3	Химическая связь и строение молекул (решение задач по теме) В результате выполнения лабораторных работ студент ознакомится: Составление электронных конфигураций атомов элементов Определение максимального числа электронов в атоме Определение последовательности заполнения электронных орбиталей по правилу Клечковского
4	Классификация неорганических веществ. Состав, номенклатура. Химические свойства (решение задач по теме) В результате выполнения лабораторных работ студент ознакомится: Привести примеры реакций различных видов соединений элементов разных периодов Привести примеры реакций образования различных видов соединений из простых и сложных веществ Привести примеры реакций образования солей из веществ различной природы (жидких, твердых, газообразных)
5	Свойства металлов и их соединений В результате выполнения лабораторных работ студент ознакомится: на примере железа, хрома, никеля, алюминия
6	Свойства неметаллов В результате выполнения лабораторных работ студент ознакомится: хлоридов, карбонатов, сульфатов
7	Растворы В результате выполнения лабораторных работ студент ознакомится: Определение и пересчет концентрации растворов
8	Термохимия В результате выполнения лабораторных работ студент ознакомится: Расчет тепловых эффектов химических реакций
9	Химическое равновесие В результате выполнения лабораторных работ студент ознакомится: Определение константы равновесия реакции Определение направления смещения равновесия по принципу Ле Шателье Определение влияния различных факторов на равновесие химической реакции
10	Основные классы органических соединений. В результате выполнения лабораторных работ студент ознакомится: Основы номенклатуры. Определение химических свойств
11	Коррозия, методы борьбы с коррозией в строительстве В результате выполнения лабораторных работ студент ознакомится: Виды коррозии. Классификация коррозионных процессов по механизму разрушающего действия. Особенности коррозии в условиях агрессивной среды. Методы защиты от коррозии в строительстве
12	Химическая кинетика В результате выполнения лабораторных работ студент ознакомится: Методы определения скорости химических реакций. Реакции первого порядка. Порядок реакции.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	<p>Фотохимические реакции.</p> <p>Катализ.</p> <p>Влияние различных параметров на скорость реакции (концентрации реагента, температуры, катализа).</p> <p>Скорость разрушения строительных материалов</p>
13	<p><b>Основы органической химии</b></p> <p>В результате выполнения лабораторных работ студент ознакомится:</p> <p>Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Номенклатура и изомерия органических соединений. Физико-химические свойства основных классов органических соединений.</p> <p>Органические соединения, применяемые в строительстве</p>
14	<p><b>Основные классы органических соединений.</b></p> <p>В результате выполнения лабораторных работ студент ознакомится:</p> <p>Номенклатура. Строение. Химические свойства.</p> <p>Предельные и непредельные углеводороды.</p> <p>Бензол и другие арены.</p> <p>Смолы.</p>
15	<p><b>Основные классы органических соединений.</b></p> <p>В результате выполнения лабораторных работ студент ознакомится:</p> <p>. Номенклатура. Строение. Химические свойства.</p> <p>Спирты, фенолы, простые эфиры, альдегиды, кетоны, органические кислоты.</p>
16	<p><b>Введение в химию композиционных материалов.</b></p> <p>В результате выполнения лабораторных работ студент ознакомится:</p> <p>Понятие о композитах. Строение и состав композиционных материалов. Наполнители и связующие.</p> <p>Достоинства и недостатки композиционных материалов.</p> <p>Свойства композиционных материалов (физические, химические, эксплуатационные)</p>

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	<p>Работа с лекционным материалом по теме 1 «Основные понятия и законы химии».</p> <p>Подготовка к практическому занятию №1 «Основные понятия и законы химии».</p> <p>Выполнение задания практического занятия. Работа с рекомендованной литературой. Самостоятельный поиск и изучение дополнительных источников.</p>
2	<p>Работа с лекционным материалом по теме 2 «Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева». Подготовка к практическому занятию №2 «Периодический закон». Выполнение задания практического занятия. Работа с рекомендованной литературой. Самостоятельный поиск и изучение дополнительных источников.</p>
3	<p>Работа с лекционным материалом по теме 3 «Химическая связь и строение молекул». Подготовка к практическому занятию №3 «Химическая связь и строение молекул». Выполнение задания практического занятия. Работа с рекомендованной литературой. Самостоятельный поиск и изучение дополнительных источников.</p>
4	<p>Работа с лекционным материалом по теме 4 «Классификация неорганических веществ. Состав, номенклатура. Химические свойства». Подготовка к практическому занятию №4 «Классификация неорганических веществ. Состав,</p>

№ п/п	Вид самостоятельной работы
	номенклатура. Химические свойства». Выполнение задания практического занятия. Работа с рекомендованной литературой. Самостоятельный поиск и изучение дополнительных источников.
5	Работа с лекционным материалом по теме 5 «Металлы, их общие свойства и применение в строительстве». Подготовка к лабораторной работе №1 «Свойства металлов и их соединений (на примере железа, хрома, никеля, алюминия)». Выполнение задания к лабораторной работе. Работа с рекомендованной литературой. Самостоятельный поиск и изучение дополнительных источников.
6	Работа с лекционным материалом по теме 6 «Неметаллы, их свойства». Подготовка к лабораторной работе №2 «Свойства неметаллов (хлоридов, карбонатов, сульфатов)». Выполнение задания к лабораторной работе. Работа с рекомендованной литературой. Самостоятельный поиск и изучение дополнительных источников.
7	Работа с лекционным материалом по теме 7 «Растворы». Подготовка к ПЗ №5 «Расчет и пересчет концентрации растворов». Выполнение задания ПЗ. Работа с рекомендованной литературой. Самостоятельный поиск и изучение дополнительных источников.
8	Работа с лекционным материалом по теме 8 «Термохимия». Подготовка к ПЗ №6 «Термохимия». Выполнение заданий ПЗ. Работа с рекомендованной литературой. Самостоятельный поиск и изучение дополнительных источников.
9	Работа с лекционным материалом по теме 9 «Химическое равновесие». Подготовка к практическому занятию №7 «Химическое равновесие». Выполнение задания практического занятия. Работа с рекомендованной литературой. Самостоятельный поиск и изучение дополнительных источников.
10	Работа с лекционным материалом по теме 10 «Основы электрохимии». Подготовка к лабораторной работе №3 «Окислительно-восстановительные реакции». Выполнение задания к лабораторной работе. Работа с рекомендованной литературой. Самостоятельный поиск и изучение дополнительных источников.
11	Работа с лекционным материалом по теме 11 «Коррозия, методы борьбы с коррозией в строительстве». Подготовка к лабораторной работе №4 «Коррозия металлов». Подготовка к лабораторной работе №5 «Защита от коррозии». Выполнение задания к лабораторным работам. Работа с рекомендованной литературой. Самостоятельный поиск и изучение дополнительных источников.
12	Работа с лекционным материалом по теме 12 «Химическая кинетика». Подготовка к лабораторной работе №6 «Определение скорости разрушения строительных материалов в агрессивных средах». Выполнение задания к лабораторной работе. Работа с рекомендованной литературой. Самостоятельный поиск и изучение дополнительных источников.
13	Работа с лекционным материалом по теме 13 «Основы органической химии». Подготовка к практическому занятию №8 «Основы органической химии».



№ п/п	Вид самостоятельной работы
	Выполнение задания практического занятия. Работа с рекомендованной литературой. Самостоятельный поиск и изучение дополнительных источников.
14	Работа с лекционным материалом по темам 14 «Основные классы органических соединений. Номенклатура. Строение. Химические свойства. Предельные и непредельные углеводороды. Бензол и другие арены. Смолы», 15 «Основные классы органических соединений. Номенклатура. Строение. Химические свойства.
15	Работа с лекционным материалом по теме 16 «Введение в химию композиционных материалов». Подготовка к практическому занятию №10 «Композиционные материалы в строительстве». Выполнение задания практического занятия. Работа с рекомендованной литературой. Самостоятельный поиск и изучение дополнительных источников.
16	Подготовка к промежуточной аттестации.
17	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 : Издательство Юрайт, 2025. — 328 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15973-8.	<a href="https://urait.ru/bcode/580188">https://urait.ru/bcode/580188</a>
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.miit.ru/>).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.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 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:

Проректор

О.Н. Покусаев