

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: 941415
Подписал: проректор Марканич Татьяна Олеговна
Дата: 11.02.2024

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

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Причины разрушения строительных материалов
10	Основы электрохимии Рассматриваемые вопросы: Окислительно-восстановительные реакции. Гальванические элементы. Электродные потенциалы и электродвижущая сила. Химические источники тока. Электролиз, законы электролиза.
11	Коррозия, методы борьбы с коррозией в строительстве Рассматриваемые вопросы: Виды коррозии. Классификация коррозионных процессов по механизму разрушающего действия. Особенности коррозии в условиях агрессивной среды. Методы защиты от коррозии в строительстве
12	Химическая кинетика 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	Основы органической химии 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	Основные классы органических соединений. Рассматриваемые вопросы: Номенклатура. Строение. Химические свойства. Предельные и непредельные углеводороды. Бензол и другие арены. Смоли.
15	Основные классы органических соединений. Рассматриваемые вопросы: . Номенклатура. Строение. Химические свойства. Спирты, фенолы, простые эфиры, альдегиды, кетоны, органические кислоты.
16	Введение в химию композиционных материалов. 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	Основные понятия и законы химии (решение задач по данным темам). В результате выполнения лабораторных работ студент ознакомится: Определение числа атомов элемента в соединении. Определение формулы химического соединения на основе его процентного состава. Вычисление массовой доли элемента в смеси.

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

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	Влияние различных параметров на скорость реакции (концентрации реагента, температуры, катализа). Скорость разрушения строительных материалов
13	Основы органической химии В результате выполнения лабораторных работ студент ознакомится: 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	Основные классы органических соединений. В результате выполнения лабораторных работ студент ознакомится: Номенклатура. Строение. Химические свойства. Предельные и непредельные углеводороды. Бензол и другие арены. Смоли.
15	Основные классы органических соединений. В результате выполнения лабораторных работ студент ознакомится: . Номенклатура. Строение. Химические свойства. Спирты, фенолы, простые эфиры, альдегиды, кетоны, органические кислоты.
16	Введение в химию композиционных материалов. В результате выполнения лабораторных работ студент ознакомится: Понятие о композитах. Строение и состав композиционных материалов. Наполнители и связующие. Достоинства и недостатки композиционных материалов. Свойства композиционных материалов (физические, химические, эксплуатационные)

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом по теме 1 «Основные понятия и законы химии». Подготовка к практическому занятию №1 «Основные понятия и законы химии». Выполнение задания практического занятия. Работа с рекомендованной литературой. Самостоятельный поиск и изучение дополнительных источников.
2	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.
3	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.
4	Работа с лекционным материалом по теме 4 «Классификация неорганических веществ. Состав, номенклатура. Химические свойства». Подготовка к практическому занятию №4 «Классификация неорганических веществ. Состав, номенклатура. Химические свойства». Выполнение задания практического занятия. Работа с рекомендованной литературой. Самостоятельный поиск и изучение дополнительных источников.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
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». 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

№ п/п	Вид самостоятельной работы
	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	Общая химия в 2 т. Том 1 : учебник для среднего профессионального образования ISBN 978-5-9916-9672-2. 349 с Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. Учебник юрайт , 2023	https://urait.ru/book/obschaya-himiya-v-2-t-tom-1-512151
2	Общая химия в 2 т. Том 2 : учебник для среднего профессионального образования ISBN 978-5-9916-9670-8. 383 с Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. Учебник Юрайт , 2023	https://urait.ru/book/obschaya-himiya-v-2-t-tom-2-512504
1	Коррозия и защита металлов : учебное пособие для вузов, ISBN 978-5-534-05862-8. 89 с О. В. Ярославцева [и др.] Учебное пособие Юрайт , 2023	https://urait.ru/book/korroziya-i-zaschita-metallov-493686
2	Соппротивление материалов. Коррозионное растрескивание : учебное пособие для вузов ISBN 978-5-534-01441-9.262 с В. И. Хижняков. Учебное пособие Юрайт , 2023	https://urait.ru/book/soprotivlenie-materialov-korrozionnoe-rastreskivanie-490316

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

- Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ (<http://library.miit.ru/>);

- Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» (<https://znanium.com>);

- Справочно-правовая система «Консультант» <http://www.consultant.ru>;

- Сайт Корабел. ру (раздел Судостроение) <https://www.korabel.ru/shipbuilding.html>

- Поисквые системы: Yandex, Google, Mail.

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

- Операционная система Microsoft Windows 7 (Полная лицензионная версия);

- Офисный пакет приложений MS Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint) (Полная лицензионная версия).

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

Для проведения аудиторных занятий по дисциплине используется аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием: проектор, экран, персональный компьютер/ноутбук.

Для проведения семинарских занятий по дисциплине используются лаборатории, оснащенные необходимыми приборами, оборудованием, материалами (химической посудой) и реактивами, соответствующими технике безопасности

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

Т.О. Марканич

Председатель учебно-методической
комиссии

О.А. Морякова