

**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 магистратуры  
по направлению подготовки  
08.04.01 Строительство,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Строительная химия**

Направление подготовки: 08.04.01 Строительство

Направленность (профиль): Технология строительных материалов,  
изделий и конструкций

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: 30.05.2024

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

Целью освоения учебной дисциплины «Химическое материаловедение» является формирование у обучающегося научных представлений о взаимосвязи химического состава и структуры с технологическими параметрами получения и свойствами строительных материалов.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- освоение основных понятий, терминов и закономерностей в области химического строительного материаловедения;
- ознакомление с протеканием химических процессов при получении строительных материалов;
- формирование комплекса знаний, связанных с протеканием химических процессов, определяющих эксплуатационные свойства строительных материалов;
- ознакомление с эффективными технологиями получения строительных материалов с комплексом заданных физико-технических свойств;
- привитие умений применения современных методов испытаний для оценки свойств конструкционных строительных материалов;
- формирование знаний процессов химического разрушения строительных материалов и методов их защиты.

Способами и средствами достижения цели и решения задач дисциплины являются:

- организационные формы теоретической (лекции, консультации) и практической (лабораторные занятия/лабораторный практикум) подготовки, а также методы обучения: объяснительно-наглядный, интерактивный с использованием технических средств обучения и информационных технологий;
- текущий, промежуточный (аттестационный) и итоговый контроль знаний и умений студентов;
- самостоятельные занятия студентов.

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

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

**ПК-1** - Способность выполнять и организовывать научные исследования объектов промышленного и гражданского строительства.

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

**Знать:**

ПКР-1.4 Определение перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования, в соответствии с его методикой.

**Уметь:**

ПКР-1.5 Составление аналитического обзора научно- технической информации в сфере промышленного и гражданского строительства.

**Владеть:**

ПКР-1.6 Разработка физических и/или математических моделей исследуемых объектов.

**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 №1
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.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	<p>Раздел 1 Воздушные вяжущие Тема 1.1 Воздушная известь и гипсовые вяжущие. Химические формулы исходных сырьевых материалов, применяемых для их получения. Основы технологии их изготовления и протекающие при этом химические процессы. Химический механизм процессов твердения. Физико-химические свойства воздушных вяжущих.</p> <p>Раздел 2 Гидравлические вяжущие Тема 2.1 Классификация гидравлических вяжущих. Химические формулы сырьевых материалов, применяемых для их получения. Технология и химические процессы получения гидравлических вяжущих.</p> <p>Тема 2.2 Химический механизм процессов твердения. Физико-технические свойства ГВВ. Химический механизм коррозии бетона на гидравлических вяжущих и их защита.</p> <p>Раздел 3 Полимеры Тема 3.1 Основные понятия химии высокомолекулярных соединений - полимеров. Классификация, структура и свойства полимеров. Физические состояния полимеров. Пластмассы. Основные виды полимеров и их применение в строительстве. Основы деформации полимеров и методы их защиты</p> <p>Раздел 4 Древесина Тема 4.1 Строение, физические свойства и химический состав древесины. Строение основных компонентов древесины. Химические свойства целлюлозы, гемицеллюлоз и лигнина. Материалы и изделия из древесины, используемые в строительстве. Основы их огне- и биозащиты.</p> <p>Раздел 5 Металлы Тема 5.1 Положение металлов в Периодической системе элементов. Природа металлической связи. Кристаллическая структура металлов. Способы и основные химические процессы получения стали и чугуна.</p> <p>Тема 5.2 Диаграммы состояния сплавов I-IV рода, правило рычага, цементитная диаграмма. Основы химических процессов коррозии металлов и методов их защиты.</p> <p>Раздел 6 Дифференцированный зачет</p>

### 4.2. Занятия семинарского типа.

#### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p>Определение суммарного содержания активных оксидов CaO + MgO в кальцевой извести.</p> <p>Определение содержания извести в не погасившихся зернах.</p> <p>Химические добавки – ускорители твердения.</p> <p>Химические добавки пластифицирующего действия.</p> <p>Применение термического анализа для построения диаграмм состояния.</p> <p>Применение правила рычага при анализе диаграмм состояния сплавов I-IV типа.</p> <p>Применение правила рычага при анализе цементитной диаграммы.</p>

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	<p>Работа с основной литературой (№ 1) и интернет-источниками</p> <p>Работа с основной литературой (№ 1) и интернет-источниками</p> <p>Работа с основной литературой (№ 1) и интернет-источниками</p> <p>Работа с основной (№ 1, 2), дополнительной (№ 4) литературой и интернет-источниками</p> <p>Работа с основной литературой (№ 1) и интернет-источниками</p> <p>Работа с основной (№ 2), дополнительной (№ 1-4) литературой и интернет-источниками</p> <p>Работа с основной (№ 2), дополнительной (№ 1-4) литературой и интернет-источниками</p>
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	Строительные материалы Белов В.В., Петропавловская В.Б., Храмцов Н.В. АСВ, 2014	
2	Строительные материалы: Учебник для бакалавров Белов В.В., Петропавловская В.Б., Храмцов Н.В. 2014, Издательство АСВ, Москва	
1	Материаловедение: Учебник для высш. техн. учеб. заведений Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. 2009, ООО «Издательский дом Альянс». Б-ка ИПСС	

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

1. <http://library.miit.ru/> – электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.

2. <https://ibooks.ru> – электронно-библиотечная система

3. <https://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система

4. <https://elibrary.ru> – электронная научная библиотека.

5. <https://www.book.ru/> – электронно-библиотечная система от правообладателя

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

Для проведения занятий необходима стандартный программный комплекс Microsoft Office

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

1. Аудитории для лекционных занятий должны быть оборудованы видеопроекционной аппаратурой, устройствами для затемнения окон и компьютером;

2. Учебная лаборатория, оснащенная следующими предметами и оборудованием:

Ноутбук

Парта с металлическим каркасом

Стулья

Демонстрационный стол

Компьютерный стол  
Кресло компьютерное  
Компьютер  
Проектор  
Экран проектора  
Учебная доска раздвижная  
Кафедра  
Плакаты учебные  
Рабочий стол-мойка  
Рабочий шкаф из нерж. стали с 9 выдвижными ящиками  
Рабочий шкаф из нерж. стали шириной 1500 мм с 6 ящиками  
Климатический шкаф, рабочий стол, для балочек и кубических образцов  
Высокочастотный вибростол с магнитным креплением, 4000-9000  
об/мин

Смеситель в ведре 20 литров  
Смеситель раствора, 5 л., ASTM C305, ручной  
Тумба из нержавеющей стали как основание, с одной дверцей  
Стол антивибрационный (весовой) электрифицированный  
Весы лабораторные GP-20K, влагозащищенные  
Весы лабораторные ВЛЭ-623С  
Установка для гидростатического взвешивания V085  
Стеллаж с четырьмя полками  
Стойка для хранения бетонных кубов  
Лабораторный увлажнитель воздуха модель 505  
Ларь нержавеющей  
Силос  
Стеллаж универсальный 6 полок с бортиком 900x400x1980, серый  
металл

КУП-1 Камера пропарочная универсальная  
Климатическая камера постоянных условий «тепло-холод-влажность»  
Шкаф для сушки и нагрева FD-S 115 Solid.Line с циркуляцией воздуха,  
BINDER

Компрессор масляный JUN-AIR 6-15  
Комплект лабораторных сит с обечайкой O200 мм  
Комплект лабораторных сит с обечайкой O300 мм  
Прибор Вика  
Конус Абрамса с измерительной стойкой  
Ручной аппарат Блейна  
Желоб с воронкой

Комплект оборудования для определения равномерности изменения объема цемента (Кольцо Ле Шателье, Баня Ле Шателье, приспособление для проверки упругости кольца в комплекте с пригрузом 300 г.)

Воронка для определения насыпной плотности цемента

Колба Ле Шателье

Встряхивающий столик

Экстензометр/компрессометр

Воронка ЛОВ

Сосуд для отмучивания щебня

Сосуд для отмучивания песка

Совок мерный для бетонных смесей

Мерный сосуд для щебня 20 л

Мерный сосуд для щебня 50 л

Мерный сосуд для песка 1 л

Молотковая мельница

Цилиндры дробимости щебня

Ультразвуковая ванна

Пресс испытательный "высокой стабильности" С089-04N на 2000 кН

Пресс двухдиапазонный E160D для испытаний на сжатие и изгиб, 500/15 кН

Отрезной станок для кернов

Компрессор

Рабочий шкаф из нерж. стали шириной 1500 мм с 6 ящиками

Рабочий стол-мойка

Пробоподготовка образцов для микро- и макро- исследований (отрезной, запрессовочный, шлифовально-полировальный станок)

Шкафы для хранения расходных материалов

Насос для создания модели грунта

Высокочастотный вибростол с магнитным креплением, 4000-9000 об/мин

Пропарочная камера КТУ 3000

Климатический шкаф, рабочий стол, для балочек и кубических образцов

Универсальная испытательная машина

Пресс испытательный С086-03N на 5000 кН

Пресс двухдиапазонный E160D для испытаний на сжатие и изгиб, 500/15 кН

Климатическая камера СМ -70/100-500 ТВХ

Установка для определения водонепроницаемости

Вытяжной шкаф с дренажной системой для выпаривания кислот



Вытяжной шкаф для муфельной печи  
Бетоносмеситель 10 л.  
БЕТОНОСМЕСИТЕЛЬ ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ 96 л.  
БЕТОНОСМЕСИТЕЛЬ ВЕРТИКАЛЬНЫЙ (30 Л)  
Рентгеновский микроскоп nanoVoxel-3000  
Комплект сканирующий электронный микроскоп SM-50  
Масс-спектрометр с индуктивно-связанной? плазмой? Plasma SQ MS  
1000  
Стереомикроскоп SZX12  
SYNC Microtrac MRB Лазерный дифракционный метр  
FOUNDRY-MASTER UVR - компактный лабораторный оптико-  
эмиссионный спектрометр  
Стеллаж для хранения готовых образцов и форм  
Лари для хранения сыпучих материалов  
Весы на 60 кг., 20 кг., 1 кг., 200 г.  
Лист металлический 1 м<sup>2</sup>  
Сита лабораторные (комплект)  
Ультразвуковая ванна  
Сушильный шкаф Binder ED 53 (ED 56) (57л, 300°C)  
Шкаф сушильный Binder E 28, 28 л Classic.Line  
Печь муфельная YAMATO FO811, 507?655?727, 30 л.,  
Дробилка щековая  
Высокоскоростная шаровая мельница Retsch Emax  
Планетарная шаровая мельница Retsch PM 100  
Комплект оборудования для работы с цементом в тесте  
Инструментальная тележка KING TONY 7 ящиков 87G31-7B-BK  
Верстак Практик Expert W200.WS6/WS6.021.W  
Круг истирания ЛКИ-4  
Silver Schmidt OS8200 N Молоток Шмидта  
Молоток Шмидта ORIGINAL SCHMIDT ТИП L  
Тестовая наковальня PROCEQ  
Адгезиометр DY-225  
Профометр PM8000 Pro  
Измеритель прочности бетона ПОС-60МГ4. "СКОЛ".2  
Измеритель прочности бетона ПОС-100МГ4.У.2  
Измеритель прочности бетона ИПС-МГ4.03  
Ультразвуковой прибор для контроля прочности бетона УКС-МГ4С  
Вибротест МГ-4.01  
Толщиномер толстых защитных покрытий ТМ-4Т

Ультразвуковой толщиномер УТМ-МГ4

Водяная баня шестиместная UED-6D

Магнитная мешалка с нагревом UED-20D с дисплеем, до 20 литров

Вакуумный водоструйный насос UED-80L

Универсальный измерительный спектрофотометр Agilent Cary 7000

## UMS

Анализатор углекислого газа ZyTemp ZG106

Дозиметр-радиометр МКС-01СА1Б

Люксметр цифровой SANPOMETER LX1330B

Тепловизор Testo 883

Proceq Schmidt OS-120PM

Equotip Live UCI

Resipod для измерения удельного сопротивления бетона

Hygropin Определение и мониторинг содержания влаги в бетоне

Стойка для газовых баллонов

Тележка для перевозки одного баллона ГБ 1

Ящик для ЛВЖ 600 600x595x530

Микротвердомер DuraScan-80

Тестер истираемости

Комплект система для испытания скальных пород на водопроницаемость

Твердомер (метод царапины)

Устойчивость каменных материалов к эрозии

Оценка взаимодействия заполнителей со щелочами в цементобетоне

Установка для испытания скальных пород на сдвиг

Установка для испытания на абразивный износ

Тестер трения и сопротивления скольжению

Испытательная установка для щебня Микро-Деваль

Зажим быстросъемный для лабораторных виброгрохотов

Комплект трехосное сжатие образцов горных пород

Буровая установка

Тест на ползучесть асфальтобетона

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 1 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

профессор, старший научный  
сотрудник, д.н. кафедры  
«Строительные материалы и  
технологии»

В.И. Кондращенко

Согласовано:

Проректор

Т.О. Марканич

Председатель учебно-методической  
комиссии

М.Ф. Гуськова