

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
базового высшего образования  
по специальности  
08.05.01 Строительство уникальных зданий и  
сооружений,  
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО  
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Основы строительной химии**

Специальность: 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация: Строительство подземных 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 ФГАОУ ВО РУТ  
(МИИТ)

ID подписи: 41799

Подписал: заведующий кафедрой Сухов Филипп Игоревич

Дата: 01.09.2026

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

Целью освоения учебной дисциплины «Основы строительной химии» 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-6** - Способен принимать решения в области научно-исследовательских задач строительства, применяя нормативную базу, теоретические основы, опыт строительства и эксплуатации подземных сооружений.

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

**Знать:**

Знать: основные понятия и методы аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений и теории вероятностей;

Знать: знания в области естественных и технических наук.

**Владеть:**

Владеть: математическими методами для решения практических задач на ЭВМ;

Владеть: навыки по решению задач профессиональной деятельности.

**Уметь:**

Уметь: применять методы поиска и анализа научной информации для решения прикладных математических задач;

Уметь: уметь использовать полученные знания на практике.

**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            | Семестр №4 |
| 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     | <b>Химия неорганических вяжущих веществ для массивных и подземных сооружений</b><br>Рассматриваемые вопросы: Классификация и химический состав портландцементов специального назначения (сульфатостойкий, тампонажный, глиноземистый, пуццолановый). Кинетика и механизм гидратации клинкерных минералов (алита, белита, трехкальциевого алюмината). Влияние минералогического состава на тепловыделение при бетонировании массивных фундаментов уникальных зданий и стойкость бетона в агрессивных подземных водах.               |
| 2     | <b>Физико-химия бетонных смесей и современные химические добавки</b><br>Рассматриваемые вопросы: Поверхностные явления на границе раздела фаз и реология бетонных смесей. Физико-химический механизм действия пластифицирующих, суперпластифицирующих (на основе поликарбоксилатов) и воздухововлекающих добавок. Химические добавки для регулирования сохраняемости подвижности, ускорения твердения, снижения водопроницаемости и повышения морозостойкости бетонов, применяемых при возведении подземных сооружений.            |
| 3     | <b>Коррозия строительных материалов и методы химической защиты</b><br>Рассматриваемые вопросы: Виды и механизмы химической и физико-химической коррозии бетона (выщелачивание, образование легкорастворимых солей, магниевая и сульфатная коррозия). Коррозия стальной арматуры в бетоне: механизм пассивации, влияние карбонизации и хлоридной агрессии. Химические методы защиты подземных конструкций: применение ингибиторов коррозии, силикатизация, гидрофобизация и использование проникающих гидроизоляционных материалов. |
| 4     | <b>Строительные полимеры, герметики и инъекционные материалы</b><br>Рассматриваемые вопросы: Химическое строение, классификация и свойства термопластичных и термореактивных полимеров (эпоксидные, полиуретановые, полиэфирные, акрилатные смолы). Химия процессов отверждения полимеров. Применение полимерных мастик и герметиков для герметизации деформационных швов подземных паркингов и тоннелей. Химические основы инъекционных смол для закрепления грунтов при проходке и ремонта обделки тоннелей.                     |
| 5     | <b>Химия специальных и высокоэффективных строительных композитов</b><br>Рассматриваемые вопросы: Физико-химические основы получения сверхвысокопрочных бетонов (УНРС): плотная упаковка частиц, роль микрокремнезема и фибры. Геополимерные вяжущие: механизм поликонденсации и высокая химическая стойкость. Химические принципы создания «самозалечивающихся» (self-healing) бетонов и интеллектуальных материалов для уникальных зданий и сооружений.                                                                           |

##### 4.2. Занятия семинарского типа.

## Лабораторные работы

| №<br>п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | <b>Определение физико-механических свойств цементного теста и камня</b><br>В результате выполнения лабораторных работ студенты научатся: определять нормальную плотность цементного теста, сроки начала и конца схватывания различных видов цементов (включая специальные быстротвердеющие и сульфатостойкие) с помощью прибора Вика, а также оценивать равномерность изменения объема цементного камня методом кипячения и хранения образцов в воде для предотвращения трещинообразования в массивных конструкциях.                                                     |
| 2        | <b>Оценка влияния химических добавок на реологию и структуру бетонных смесей</b><br>В результате выполнения лабораторных работ студенты научатся: подбирать оптимальные дозировки суперпластификаторов и воздухововлекающих добавок, определять подвижность (осадку конуса), расслаиваемость и поровую структуру бетонных смесей, а также анализировать физико-химическое взаимодействие полимерных добавок с минеральным вяжущим для достижения заданных реологических свойств при бетонировании густоармированных уникальных конструкций.                              |
| 3        | <b>Исследование коррозионной стойкости бетонов в условиях химической агрессии</b><br>В результате выполнения лабораторных работ студенты научатся: моделировать условия химической агрессии (помещая образцы бетона в растворы сульфатов, кислот и солей магния), определять коэффициент размягчения, потерю массы и прочности образцов, а также проводить качественный анализ продуктов коррозии для оценки долговечности и эффективности выбора состава бетона для подземных сооружений.                                                                               |
| 4        | <b>Оценка эффективности гидрофобизирующих пропиток и проникающей гидроизоляции</b><br>В результате выполнения лабораторных работ студенты научатся: наносить проникающие и пленкообразующие гидроизоляционные составы на поверхность бетонных образцов, определять водонепроницаемость (методом «мокрого пятна») и водопоглощение при капиллярном подсосе, а также оценивать химическую эффективность закупорки пор и капилляров бетона для защиты подземных частей уникальных зданий от фильтрации грунтовых вод.                                                       |
| 5        | <b>Изучение физико-химических свойств и процессов отверждения полимерных инъекционных составов</b><br>В результате выполнения лабораторных работ студенты научатся: готовить многокомпонентные полимерные составы (эпоксидные и полиуретановые смолы), определять время их гелеобразования и полного отверждения в зависимости от температуры, измерять адгезионную прочность полимеров к бетону на отрыв и оценивать их химическую стойкость для применения в герметизации швов, остановке активных течей и закреплении грунтов при строительстве подземных сооружений. |

### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>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).

| №<br>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», «Гарант».

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).

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office.

Система автоматизированного проектирования Autocad.

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащённые компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования. Учебные аудитории для проведения лабораторных работ, оснащённые лабораторным оборудованием.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 4 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  
«Устойчивое развитие транспорта и  
техносферная безопасность»

В.А. Пашинин

Согласовано:

Заведующий кафедрой МиТ

А.А. Пискунов

Заведующий кафедрой ХиИЭ

Ф.И. Сухов

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А. Андриянова