

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
23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и
транспортных тоннелей,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основы строительной химии

Специальность: 23.05.06 Строительство железных дорог,
мостов и транспортных тоннелей

Специализация: Тоннели и метрополитены

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):

ОПК-1 - Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности, используя методы естественных наук, математического анализа и моделирования на основе фундаментальных знаний физики,

математики и общетехнических дисциплин для формализации, расчёта и обоснования решений, направленных на развитие транспортных систем.

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 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):	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	Химия неорганических вяжущих веществ для массивных и подземных сооружений 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	Физико-химия бетонных смесей и современные химические добавки 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	Коррозия строительных материалов и методы химической защиты Рассматриваемые вопросы: Виды и механизмы химической и физико-химической коррозии бетона (выщелачивание, образование легкорастворимых солей, магнезиальная 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	Строительные полимеры, герметики и инъекционные материалы 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	Химия специальных и высокоэффективных строительных композитов 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

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Определение физико-механических свойств цементного теста и камня В результате выполнения лабораторных работ студенты научатся: определять нормальную плотность цементного теста, сроки начала и конца схватывания различных видов цемента (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	Оценка влияния химических добавок на реологию и структуру бетонных смесей 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	Исследование коррозионной стойкости бетонов в условиях химической агрессии 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	Оценка эффективности гидрофобизирующих пропиток и проникающей гидроизоляции 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	Изучение физико-химических свойств и процессов отверждения полимерных инъекционных составов 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.

№ 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	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.	https://urait.ru/bcode/560368
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.	https://urait.ru/bcode/560577
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.	https://urait.ru/bcode/580188
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.	https://urait.ru/bcode/559672

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 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
«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