

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 - программа магистратуры
по направлению подготовки
08.04.01 Строительство,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониним В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Оптимизация структуры и свойств строительных материалов

Направление подготовки: 08.04.01 Строительство

Направленность (профиль): Технология организации в строительстве

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: 2120

Подписал: И.о. заведующего кафедрой Кудрявцева Виктория
Давидтбеговна

Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Изучение процессов структурообразования материала, разработка способов и поиск компонентов для повышения его качества, а также уточнение существующих и введение новых характеристик материала, позволяющих совершенствовать методы проектирования и прогнозирования влияния рецептуры на свойства композита, имеют важное научно-практическое значение.

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Оптимизация структуры и свойств строительных материалов» являются изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности, постановка и проведение экспериментов, сбор, обработка и анализ результатов, идентификация теории и эксперимента, разработка инновационных материалов и технологий с использованием научных достижений, систематизация знаний и умений, связанных с современным строительным материаловедением, пониманием перспектив развития строительных материалов и технологий, умением управлять их структурой и качеством для достижения конкретных поставленных задач в плане оптимизации строительно-технических свойств материалов.

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-1.1 Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере промышленного и гражданского строительства.

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

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

Уметь:

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

ПКР-1.7 Проведение исследования в сфере промышленного и гражданского строительства в соответствии с его методикой.

ПКР-1.8 Обработка результатов исследований и получение экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта.

Владеть:

ПКР-1.9 Оформление результатов исследования в виде аналитических научно-технических отчетов.

ПКР-1.12 Применение правовых основ защиты интеллектуальной собственности в научно-исследовательской деятельности, подготовка заявок на получение патента.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 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 148 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	Раздел 1 Основы теории и методологии многопараметрического проектирования составов строительных материалов Раздел 2 Системный анализ при оптимальном проектировании составов строительных материалов для различных условий эксплуатации Раздел 3 Задачи и методология оптимального состава бетона Прогнозирование основных свойств и проектирование оптимальных составов бетона (структурно критериальный подход и кибернетический метод) Раздел 4 Проектирование состава тяжелого, легкого и ячеистого бетона Раздел 5 Особенности подбора состава специальных видов бетона Раздел 6 Проектирование составов полимерцементных бетонов и бетонополимеров

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Проектирование состава тяжелого бетона Проектирование состава легкого бетона Структура и свойства полимерцементных бетонов

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическому занятию № 1 и 2 Изучение учебной литературы из приведенных источников (позиция 1 и 2 основной литературы)

№ п/п	Вид самостоятельной работы
	Разработка курсового проекта Изучение учебной литературы из приведенных источников (позиция 1 и 2 основной литературы) Разработка курсового проекта Изучение учебной литературы из приведенных источников Разработка курсового проекта Подготовка к практическому занятию № 3 и 4 Изучение учебной литературы (позиция 3 и 4 основной литературы) Разработка курсового проекта Изучение учебной литературы из приведенных источников Разработка курсового проекта Изучение учебной литературы из приведенных источников Разработка курсового проекта
2	Выполнение курсовой работы.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Проектирование состава тяжелого и легкого бетона.
2. Физико-механические свойства минеральных вяжущих.
3. Строительно-технические свойства портландцемента.
4. Полимерцементные бетоны.
5. Бетонополимеры.
6. Полимербетоны.
7. Структура свойства и применение быстротвердеющих портландцементов.
8. Пуццолановые портландцементы.
9. Шлакопортландцементы.
10. Структура и свойства цементных бетонов.
11. Прочность бетонов и факторы ее определяющие.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Специальные полимерные композиционные материалы Михайлин Ю.А. НОТ, 2009	
2	Формирование структуры композиционных материалов и их свойства Гусев Борис Владимирович; Кондращенко Валерий Иванович; Маслов Борис петрович; Файвусович Александр Соломонович Научный мир, 2006	
1	Полиструктурная теория композиционных строительных материалов Соломатов В.И.Выровой В.Н.Бобрышев А.Н. Фан, 1991	
2	Способы определения состава бетона различных видов Баженов Юрий Михайлович Стройиздат, 1975	

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

Высоочастотный 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" C089-04N 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 C086-03N на 5000 кН

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

Климатическая камера CM -70/100-500 TBX

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 дифракционнометр

FOUNDRY-MASTER UVR - компактный лабораторный опτικο-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 м²

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:

Курсовая работа в 3 семестре.

Экзамен в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

В.Д. Парфенов

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой СМиТ

В.Д. Кудрявцева

Председатель учебно-методической
комиссии

М.Ф. Гуськова