

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Строительные материалы**

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль): Промышленное и гражданское строительство

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: 8252  
Подписал: заведующий кафедрой Гусев Борис Владимирович  
Дата: 02.06.2021

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

Целью изучения дисциплины «Строительные материалы» является получение знаний, умений и навыков в области современного строительного материаловедения. Данный курс предназначен для освоения студентами взаимосвязанных и взаимодополняющих разделов, отвечающих за материаловедческую грамотность бакалавра по направлению «Строительство».

Освоение дисциплины ставит следующие задачи:

- изучение номенклатуры, состава, строения, свойств, областей применения строительных материалов; рассмотрение взаимосвязи свойств материалов с их составом и строением;

- изучение основных принципов производства и технологических процессов изготовления основных строительных материалов; ознакомление с сырьевой базой промышленности строительных материалов, рассмотрение возможностей использования отходов производства в качестве техногенного сырья для производства строительных материалов;

- рассмотрение особенностей работы строительных материалов в конструкциях с учетом условий эксплуатации и требований долговечности.

Учитывая вероятные сферы деятельности выпускников (направление – «Строительство»), а также существенный удельный вес материалов в стоимости строительства, преподавание данной дисциплины будущим специалистам (квалификация – бакалавр) строительного комплекса является необходимым и актуальным.

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

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

**ОПК-8** - Способен осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства и строительной индустрии с учетом требований производственной и экологической безопасности, применяя известные и новые технологии в области строительства и строительной индустрии.

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

**Владеть:**

Имеет навыки владения стандартными методиками испытания основных строительных материалов.

**Знать:**

Основы технологии производства различных видов строительных материалов, изделий и конструкций

. Основные виды строительных материалов, используемых в современном строительстве.

**Уметь:**

Правильно выбирать строительные материалы для строительных конструкций, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, и эффективности сооружений. Анализировать результаты исследований, проводить оценку соответствия свойств испытанных материалов требованиям стандарта.

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	Сем. №4
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 80 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 Основные понятия строительного материаловедения и объекты изучения. Тема 1: Основные понятия строительного материаловедения и объекты изучения.
2	Раздел 2 Основные свойства строительных материалов Тема 1: Плотность и пористость Тема 2: Водопоглощение и прочность
3	Раздел 3 Сырьевая база строительных материалов. Тема 1: Природные строительные материалы.
4	Раздел 4 Искусственные обжиговые каменные материалы. Тема 1: Природные каменные материалы. Тема 2: Керамические изделия
5	Раздел 5 Неорганические вяжущие вещества. Тема 1: Стандартные испытания вяжущих Тема 2: Портландцемент Тема 3: Водопотребность, сроки схватывания, равномерность изменения объема портландцемента Тема 4: Определение активности и марки
6	Раздел 6 Бетоны на неорганических вяжущих веществах и изделия из них Тема 1: Тяжелый бетон. Тема 2: Зерновой состав заполнителей для бетона Тема 3: Расчет состава тяжелого бетона Тема 4: Тяжелый бетон. Оценка удобоукладываемости бетонной смеси и определение марки бетона.
7	Раздел 7 Органические вяжущие вещества и материалы на их основе. Тема 1: Битумы, дегти и материалы на их основе Тема 2: Тяжелый бетон. Расчетно-графические работы по теме «Бетоны»
8	Раздел 8 Строительные материалы специального назначения. Тема 1: Органические вяжущие вещества. Строительные пластмассы
9	Экзамен

##### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p><b>Определение основных свойств строительных материалов.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Определение истинной плотности;</li> <li>- Определение средней плотности;</li> <li>- Определение средней плотности образца правильной геометрической формы;</li> <li>- Определение средней плотности материала неправильной геометрической формы;</li> <li>- Определение средней плотности материала методом гидростатического взвешивания;</li> <li>- Определение насыпной плотности;</li> <li>- Определение пористости;</li> <li>- Определение водопоглощения .</li> </ul>
2	<p><b>Заполнители для тяжелого бетона. Песок.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Определение истинной плотности песка;</li> <li>- Определение пустотности песка;</li> <li>- Определение содержания в песке пылевидных частиц;</li> <li>- Определение зернового состава песка.</li> </ul>
3	<p><b>Заполнители для тяжелого бетона. Крупный заполнитель.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Определение средней плотности и пористости зерен щебня (гравия);</li> <li>- Определение реакционной способности щебня (гравия);</li> <li>- Определение содержания в щебне (гравии) пылевидных, илистых и глинистых частиц;</li> <li>- Определение содержания глины в комках;</li> <li>- Определение истираемости в полочном барабане.</li> </ul>
4	<p><b>Строительный гипс.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Общие сведения о гипсовых вяжущих;</li> <li>- Свойства строительного гипса;</li> <li>- Определение тонкости помола гипса;</li> <li>- Определение нормальной густоты гипсового теста;</li> <li>- Определение сроков схватывания гипсового теста;</li> <li>- Определение прочности гипсового камня.</li> </ul>
5	<p><b>Минеральные вяжущие вещества</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Строительная воздушная известь;</li> <li>- Отбор проб извести для проведения испытаний;</li> <li>- Определение влажности гидратной извести;</li> <li>- Определение содержания не погасившихся зерен;</li> <li>- Степень дисперсности порошкообразной извести;</li> <li>- Температура и продолжительность гашения извести;</li> <li>- Равномерность изменения объема извести.</li> </ul>
6	<p><b>Портландцемент.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Общие сведения;</li> <li>- Отбор и хранение проб цемента;</li> <li>- Определение тонкости помола цемента;</li> <li>- Определение насыпной плотности цемента;</li> <li>- Определение истинной плотности цемента;</li> <li>- Определение нормальной густоты цементного теста;</li> <li>- Определение сроков схватывания цементного теста;</li> <li>- Определение равномерности изменения объема цемента;</li> <li>- Определение марки цемента.</li> </ul>
7	<p><b>Методы подбора составов бетона.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Метод абсолютных объемов (Метод Скрамтаева-Баженова);</li> <li>- Метод МИИТа подбора состава бетона;</li> <li>- Особенности подбора состава легких бетонов;</li> </ul>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	- Подбор состава на заданную морозостойкость; - Подбор состава бетона с противоморозными добавками.
8	Технология ведения бетонных работ. - Технология ведения бетонных работ с противоморозными добавками; - Особенности бетона с противоморозными добавками; - Комбинированный способ зимнего бетонирования;

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям.
2	Выполнение расчетно-графической работы.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

1. Образец кирпича, взятого из стены, имел массу 240 г. После высушивания в термощкафу при 105° С до постоянной массы масса этого образца стала 210 г. Какова влажность кирпича в стене?

2. Масса образца камня в сухом состоянии 50 г. Определить массу образца после насыщения его водой, а также истинную плотность вещества камня, если известно, что водонасыщение по объему равно 18 %, пористость камня 25 % и средняя плотность 1800 кг/м<sup>3</sup>.

3. Масса образца горной породы в сухом состоянии равна 0,5 кг. Определить массу образца после насыщения его водой, если известно, что водопоглощение по объему равно 27 %, а средняя плотность известняка – 1700 кг/м<sup>3</sup>.

4. Масса сухого образца объемом 350 см<sup>3</sup> равна 700 г. После насыщения водой его масса увеличилась до 900 г. Найти водопоглощение по массе и объему и пористость образца, если известно, что его истинная плотность равна 3500 кг/м<sup>3</sup>.

5. Природный камень, представляющий собой куски неправильной формы, имеет среднюю плотность в куске 850 кг/м<sup>3</sup>. Рассчитайте пористость этой породы, если известно, что плотность вещества, из которого она состоит, 2600 кг/м<sup>3</sup>.

6. Цилиндрический образец горной породы диаметром 5 см и высотой 11 см весит в сухом состоянии 156г. После насыщения водой его масса увеличилась до 161г. Определить среднюю плотность камня и его водопоглощение по массе.

7. Определить гигроскопичность тонкоизмельченного мела, который в сухом состоянии весил 218,3 г, а после длительного нахождения на воздухе со 100% влажностью – 224,1 г.

8. Ящик, имеющий размеры 1,7?1,0?0,5 м заполнен на 4/5 своей высоты щебнем. Масса ящика без щебня равна 300 кг, а с щебнем 1,5 т. Рассчитать насыпную плотность и пустотность щебня, если его истинная плотность равна 2,7 г/см<sup>3</sup>.

9. Легкий бетон имеет пористость 41 % и истинную плотность, равную 2400 кг/м<sup>3</sup>. Чему равна средняя плотность керамзитобетона?

10. Масса сухого образца - 15 кг. После полного водонасыщения его масса стала равной 18 кг. Определить водопоглощение по объему и пористость материала, если средняя плотность его равна 1500 кг/м<sup>3</sup>, а истинная плотность – 2800 кг/м<sup>3</sup>.

11. Водопоглощение бетона по массе и объему соответственно 3,8% и 8,1%. Рассчитать пористость бетона, если его истинная плотность 2,66 г/см<sup>3</sup>.

12. Ящик, имеющий размеры 1,7?1,0?0,5 м заполнен на 4/5 своей высоты щебнем. Масса ящика без щебня равна 300 кг, а с щебнем 1,5 т. Рассчитать насыпную плотность и пустотность щебня, если его истинная плотность равна 2,7 г/см<sup>3</sup>.

13. Силикатный кирпич (250x120x65 мм) во влажном состоянии весит 4.1кг. После высушивания его масса уменьшилась на 120г. Определить влажность кирпича и его среднюю плотность.

14. Цилиндрический образец горной породы диаметром 5см и высотой 11см весит в сухом состоянии 156г. После насыщения водой его масса увеличилась до 161г. Определить среднюю плотность камня и его водопоглощение по массе.

15. Масса образца горной породы в сухом состоянии равна 0,5 кг. Определить массу образца после насыщения его водой, если известно, что водопоглощение по объему равно 27 %, а средняя плотность известняка – 1700 кг/м<sup>3</sup>.

16. Масса сухого образца объёмом 350 см<sup>3</sup> равна 700 г. После насыщения водой его масса увеличилась до 900 г. Найти водопоглощение по массе и объему и пористость образца, если известно, что его истинная плотность равна 3500 кг/м<sup>3</sup>

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Материалы на минеральной основе для защиты строительных конструкций от коррозии. Добшиц Л.М., Ломоносова Т.И.	ФГОБОУ, 2015
2	Защита зданий и сооружений биоцидными препаратами на основе гуанидина от микробиологических повреждений: учебное пособие В. Т. Ерофеев, В. Ф. Смирнов, Д. А. Светлов [и др.]	Мордов, 2010
1	Строительные материалы под общей ред. В.Г. Микульского и Г.П. Сахарова.	АСВ, 2011

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 освоения дисциплины (модуля) не требуется лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение.

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 Е160D 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 Е160D 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  
Нугроpin 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:

Экзамен 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  
«Строительные материалы и  
технологии»

Л.М. Добшиц

Согласовано:

Заведующий кафедрой СКЗиС

В.С. Федоров

Заведующий кафедрой СМиТ

Б.В. Гусев

Председатель учебно-методической  
комиссии

М.Ф. Гуськова