

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: 09.03.2023

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): | 48 | 48 |
| В том числе: | | |
| Занятия лекционного типа | 16 | 16 |
| 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 96 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>Определение основных свойств строительных материалов.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Определение истинной плотности; - Определение средней плотности; - Определение средней плотности образца правильной геометрической формы; - Определение средней плотности материала неправильной геометрической формы; - Определение средней плотности материала методом гидростатического взвешивания; - Определение насыпной плотности; - Определение пористости; - Определение водопоглощения . |
| 2 | <p>Заполнители для тяжелого бетона. Песок.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Определение истинной плотности песка; - Определение пустотности песка; - Определение содержания в песке пылевидных частиц; - Определение зернового состава песка. |
| 3 | <p>Заполнители для тяжелого бетона. Крупный заполнитель.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Определение средней плотности и пористости зерен щебня (гравия); - Определение реакционной способности щебня (гравия); - Определение содержания в щебне (гравии) пылевидных, илистых и глинистых частиц; - Определение содержания глины в комках; - Определение истираемости в полочном барабане. |
| 4 | <p>Строительный гипс.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Общие сведения о гипсовых вяжущих; - Свойства строительного гипса; - Определение тонкости помола гипса; - Определение нормальной густоты гипсового теста; - Определение сроков схватывания гипсового теста; - Определение прочности гипсового камня. |
| 5 | <p>Минеральные вяжущие вещества</p> <ul style="list-style-type: none"> - Строительная воздушная известь; - Отбор проб извести для проведения испытаний; - Определение влажности гидратной извести; - Определение содержания не погасившихся зерен; - Степень дисперсности порошкообразной извести; - Температура и продолжительность гашения извести; - Равномерность изменения объема извести. |
| 6 | <p>Портландцемент.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Общие сведения; - Отбор и хранение проб цемента; - Определение тонкости помола цемента; - Определение насыпной плотности цемента; - Определение истинной плотности цемента; - Определение нормальной густоты цементного теста; - Определение сроков схватывания цементного теста; - Определение равномерности изменения объема цемента; - Определение марки цемента. |
| 7 | <p>Методы подбора составов бетона.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Метод абсолютных объемов (Метод Скрамтаева-Баженова); - Метод МИИТа подбора состава бетона; - Особенности подбора состава легких бетонов; |

| № 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/м³.

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/м³.

4. Масса сухого образца объемом 350 см³ 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/м³.

5. Природный камень, представляющий собой куски неправильной формы, имеет среднюю плотность в куске 850 кг/м³. Рассчитайте пористость этой породы, если известно, что плотность вещества, из которого она состоит, 2600 кг/м³.

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/см³.

9. Легкий бетон имеет пористость 41 % и истинную плотность, равную 2400 кг/м³. 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/м³, а истинная плотность – 2800 кг/м³.

11. Водопоглощение бетона по массе и объему соответственно 3,8% и 8,1%. Рассчитать пористость бетона, если его истинная плотность 2,66 г/см³.

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/см³.

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/м³.

16. Масса сухого образца объёмом 350 см³ 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/м³

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 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 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
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