

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Смоленский государственный университет»

Кафедра физики и технических дисциплин

«Утверждаю»
Проректор по учебно-
методической работе
_____ Ю.А. Устименко
«23» июня 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины
Б1.В.02. Строительные материалы**

Направление подготовки: **08.03.01 Строительство**

Направленность (профиль): **Промышленное и гражданское строительство**

Форма обучения: очно-заочная

Курс – 1

Семестр – 1

Всего зачетных единиц – 3, часов – 108

Форма отчетности: экзамен – 1 семестр

Программу разработал
кандидат технических наук, О.А. Макеенкова

Одобрена на заседании кафедры
«16» июня 2022 г., протокол № 12

Заведующий кафедрой _____ А.В. Дюндин

Смоленск
2022

1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Строительные материалы» изучается в 1 семестре и включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений, раздела «Дисциплины (модули)» учебного плана направления подготовки 08.03.01 Строительство (профиль «Промышленное и гражданское строительство»).

Для успешного освоения содержания дисциплины необходимы компетенции, сформированные в процессе изучения дисциплин «Математический анализ», «Физика», «Алгебра и геометрия» и «Технологии конструкционных материалов».

Сформированные при изучении курса компетенции служат опорой в процессе изучения дисциплин «Основания и фундаменты», «Технологические процессы в строительстве», «Металлические конструкции», «Железобетонные и каменные конструкции», «Технология возведения зданий и сооружений» и др.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индикаторы достижения
ПК-2. Способен разрабатывать проект производства работ	Знать: технические условия, строительные нормы и правила и другие нормативные документы по проектированию, технологии, организации строительного производства; основные положения по организации и управлению строительством; единую систему технологической подготовки производства; технические условия и другие нормативные материалы по разработке и оформлению технологической документации; состав проекта организации строительства и проекта производства работ; конструктивные схемы зданий и последовательность их возведения, методы расчета конструкций зданий и сооружений. Уметь: разрабатывать проектно-технологическую документацию; пользоваться компьютером с применением специализированного программного обеспечения. Владеть: навыками подготовки исходных данных для разработки проекта производства работ; разработки проекта производства работ в соответствии с требованиями строительных норм и правил в составе проекта организации строительства; выполнения привязки инвентарных временных зданий; разработка мероприятий по удешевлению строительства; разработки нормативов на отдельные виды работ, не включенные в действующие справочники для оперативного планирования строительного производства.
ПК-3. Способен определять потребности в материально-технических и трудовых ресурсах	Знать: основные положения, нормативные акты, регулирующие строительную деятельность; технические условия, строительные нормы и правила и другие нормативные документы по проектированию, технологии, организации строительного производства; основы документооборота, современные стандартные требования к отчетности; пооперационные нормы расхода материалов, инструмента, топлива и электроэнергии, затрат труда; технические условия и другие нормативные материалы по разработке и оформлению технологической документации; состав, требования к оформлению, отчетности, хранению проектно-сметной документации и правила пе-

	<p>редачи проектно-сметной документации; номенклатуру выпускаемых подсобными предприятиями строительной организации изделий и конструкций.</p> <p>Уметь: производить необходимые технические расчеты потребности в материально-технических ресурсах; рассчитывать пооперационные нормы расхода материалов, инструмента, топлива и электроэнергии, затрат труда; взаимодействовать с другими специалистами строительной организации по вопросам материально-технического снабжения; рассчитывать экономическую эффективность проектируемых технологических процессов для разработки линейных и сетевых графиков; составлять проект производства работ на основе проекта организации строительства; применять современные информационные технологии при проектировании технологических процессов;.</p> <p>Владеть: навыками расчета потребности в материально-технических ресурсах с применением действующих нормативов, составления сводной ведомости потребности; расчета потребности в трудовых ресурсах с применением действующих нормативов, составление сводной ведомости потребности</p>
--	---

3. Содержание дисциплины

Введение. Строение и свойства материалов - физические, механические, химические и технологические.

Материалы и изделия для оснований и фундаментов зданий и сооружений. Материалы для усиления оснований (массивов грунтов). Фундаменты сплошные, ленточные, свайные. Материалы, свойства, и контроль качества.

Материалы и изделия для возведения каркаса зданий. Классификация, область применения в строительстве. Кирпич керамический, исходное сырье, виды, свойства, требования к качеству. Силикатный кирпич, свойства, область применения. Растворы кладочные. Добавки в раствор. Железобетонные изделия в кирпичных зданиях (перемычки, плиты перекрытия и покрытия зданий, т. д.). Каркасные здания. Бетон и железобетон. Подбор состава тяжелого бетона. Специальные виды тяжелого бетона. Свойства бетона для изделий и конструкций различного назначения. Арматурные стали. Сборный железобетон заводского изготовления. Монолитный железобетон. Основные нормативные требования.

Материалы и изделия для наружных и внутренних ограждающих конструкций. Мелкоштучные изделия: камни, мелкие блоки, пустотелые керамические блоки. Панели заводского изготовления. Требования к стеновым материалам. Внутренние стены и перегородки: панельные, блочные, кирпичные, гипсо- и керамзитобетонные, многослойные, модульные. Материалы для заполнения оконных и дверных проемов зданий: дерево, пластик, металл.

Кровельные материалы. Материалы для рулонных и безрулонных мастичных кровель. Теплозащитное и конструктивное назначение и свойства материалов. Энергосберегающие материалы для устройства кровель. Рулонные и мастичные кровли: совмещенные, инверсионные, вентилируемые (материалы слоев кровель, назначение, свойства). Безрулонные мастичные кровли. Бесшовные напыляемые кровли.

Отделочные материалы. Лакокрасочные и штукатурные материалы для отделки фасадов зданий (водно-дисперсионные, синтетические, сухие составы декоративные, лаки и краски для металлических конструкций). Декоративные материалы. Материалы НВФ. Современные материалы для внутренней отделки помещений жилых, общественных и промышленных зданий. Материалы для стен. Материалы для потолка. Материалы для пола.

Материалы специального назначения. Общие сведения. Область применения в строительстве. Классификация по связующему и структуре. Достоинства и недостатки. Современные материалы для гидроизоляции и теплоизоляции зданий. Акустические материалы. Современные материалы для защиты изделий и конструкций зданий и сооружений.

4. Тематический план

№ п/п	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий				
			лекции	семинары	практические занятия	лабораторные занятия	самостоятельная работа
1	Введение.	12	0	0	0	2	10
2	Материалы и изделия для оснований и фундаментов зданий и сооружений	12	0	0	0	2	10
3	Материалы и изделия для возведения каркаса зданий	16	2	0	0	4	10
4	Материалы и изделия для наружных и внутренних ограждающих конструкций	12	0	0	0	2	10
5	Кровельные материалы	10	0	0	0	0	10
6	Отделочные материалы	10	0	0	0	0	10
7	Материалы специального назначения	9	2	0	0	0	7
	Экзамен	27	0	0	0	0	27
	Итого	108	4	0	0	10	67+27

5. Виды образовательной деятельности

Занятия лекционного типа

5 семестр

1. Материалы и изделия для возведения каркаса каменных зданий (2 часа).
2. Строительные материалы специального назначения (2 часа).

Лабораторные занятия

Методические рекомендации по организации лабораторных занятий

Подготовка к лабораторным занятиям включает в себя:

- изучение теоретического материала по теме занятия;
- изучение методики проведения лабораторной работы;
- изучение устройства и работы лабораторного оборудования;

Выполнение лабораторной работы включает в себя три основных этапа:

- Краткое конспектирование теоретических данных, последовательности выполнения работы и подготовка форм отчета по лабораторной работе.
- Выполнение лабораторной работы и обработка экспериментальных данных.
- Получение допуска к выполнению лабораторной работы, выполнение работы, заполнение подготовленных форм.

Защита лабораторной работы включает в себя:

- Проверку преподавателем письменного отчета студента о выполненной лабораторной работе.

- Решение задач по теме работы.
- Беседу преподавателя со студентом по вопросам, касающимся теории изучаемого явления, методики проведения эксперимента, обработки полученных экспериментальных данных. Лабораторные работы студенты выполняют в микрогруппах по 2-3 человека.

Лабораторная работа № 1. Определение истинной и средней плотности материалов (2 часа).

Цель работы: изучить понятия истинной и средней плотности и методы их определения для образцов правильной и неправильной геометрической формы.

Материалы: навеска размолотого в порошок керамического кирпича массой около 70 г; кусок кирпича (бетона, крупного заполнителя или минерала) неправильной формы массой 50...70 г, покрытый парафином; дистиллированная вода; бетонный (или растворный) образец-куб; куб из дерева с ребром 4...5 см; образец пенопласта в форме параллелепипеда массой 10...30 г, цилиндрический образец бетона или асфальтобетона.

Приборы и приспособления: весы лабораторные технические; цилиндр мерный лабораторный с делениями; стеклянная палочка; стеклянные (фарфоровые) стаканы вместимостью 100 и 500 см³; динамометр лабораторный для гидростатического взвешивания; сухая салфетка; линейка измерительная; штангенциркуль.

Контрольные вопросы

1. Последовательность определения средней плотности образцов правильной геометрической формы.
2. Последовательность определения средней плотности образцов произвольной формы.
3. Чем отличается средняя плотность материала от истинной плотности?
4. Как определяется истинная плотность материалов?

Лабораторная работа №2. Определение характеристик крупного и мелкого заполнителей тяжелого бетона (2 часа).

Цель работы: освоить методику оценки гранулометрического состава заполнителей бетона и модуля крупности песка.

Материалы: кварцевый песок.

Приборы и приспособления: весы, набор сит по ГОСТ 6613 и сита с круглыми отверстиями диаметрами 10; 5 и 2,5 мм, сушильный шкаф.

Контрольные вопросы:

1. Что такое модуль крупности песка и как он определяется?
2. Опишите методику определения гранулометрического состава заполнителя бетона.
3. Что можно определить по кривой просеивания песка?
4. Какие требования предъявляются к зерновому составу песка и крупного заполнителя?

Лабораторная работа № 3. Проектирование состава тяжелого бетона (4 часа).

Цель работы: подобрать марку цемента; определить водоцементное отношение; рассчитать расход материалов на 1 м³ бетона, рабочий состав бетона, коэффициент выхода бетона и дозировку материалов на замес бетономешалки; определить температуру подогрева заполнителей, пористость бетона; оценить изменение расхода цемента при изменении условий.

Материалы и оборудование: таблицы с исходными данными.

Контрольные вопросы:

1. Что называется бетонной смесью?
2. Какая бетонная смесь называется пластичной? Как определяется пластичность бетонной смеси?
3. Какая бетонная смесь называется жесткой? В каких единицах измеряется степень жесткости бетонной смеси и как она определяется?
4. Что называется маркой бетона? Какие марки бетона вы знаете?
5. На чем основывается расчет состава тяжелого бетона?
6. Какие свойства исходных (каких) материалов должны быть заранее определены?

7. Какие формулы необходимо использовать при расчете состава бетона? Каков их физический смысл?
8. Какие свойства бетонной смеси и бетона проверяются экспериментально?
9. Что такое коэффициент выхода бетонной смеси (его физический смысл)?
10. Как учитывается естественная влажность заполнителей?
11. Как определяется расход материалов на один замес бетоносмесителя?

Лабораторная работа № 4. Определение прочности бетона неразрушающим методом с использованием молотка Шмидта (2 часа).

Цель работы: освоить методику определения прочности бетона в изделиях и сооружениях без их разрушения с помощью механических методов, основанных на методе упругого отскока.

Приборы и приспособления: молоток Шмидта; металлическая линейка; металлический шпатель; бетонные кубы с ребром 100 мм; гидравлический пресс ПГМ 1000.

Контрольные вопросы

1. Разновидности неразрушающих методов контроля бетона.
2. Какие условия необходимо соблюдать при проведении испытаний бетона на прочность методами неразрушающего контроля.
3. Порядок подготовки к проведению испытаний.
4. Разновидности молотков Шмидта, сравнительная характеристика.
5. Принцип работы молотка Шмидта механического действия.
6. Конструкция молотка Шмидта механического действия.
7. Принцип работы молотка Шмидта ультразвукового действия.
8. Конструкция молотка Шмидта ультразвукового действия.
9. Схема работы с молотком Шмидта.
10. Плюсы и минусы применения молотка Шмидта для измерения прочности бетона.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа также включает в себя:

1. Изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебным пособиям.
2. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.

6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины (модуля)

6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации

Текущий контроль знаний студентов включает в себя:

1) Проверка преподавателем отчетов по выполненным лабораторным работам

Студент допускается к защите лабораторных работ после проверки преподавателем отчетов по выполненным лабораторным работам.

2) Защита выполненных лабораторных работ

Контрольные вопросы к защите приводятся в описании лабораторных работ.

Примеры задач для защиты лабораторных работ:

1. Образец камня в сухом состоянии весил 200г. При погружении в насыщенном водой состоянии в градуированный цилиндр с водой он поднял уровень воды на 110см³. После высушивания образец был измельчен для определения абсолютного объема, который оказался равным 82см³. Определить истинную и среднюю плотность образца и его пористость.

2. Определить среднюю плотность каменного образца неправильной формы, если на воздухе он имеет массу 110 г, а масса образца, покрытого защитным слоем парафина, равна 110,98 г. Масса образца в воде после парафинирования составила 55 г. Плотность парафина – 0,9 г/см³, воды – 1 г/см³.

3. Кузов автомашины, имеющий размеры $2,5 \times 1,8 \times 0,65$ м заполнен на $2/3$ своей высоты щебнем. Масса автомашины без щебня равна 2,8 т, а с щебнем 5,8 т. Рассчитать насыпную плотность и пустотность щебня, если его истинная плотность равна $2,7 \text{ г/см}^3$.

4. Масса сухого образца - ракушечника – 7 кг. После полного водонасыщения его масса стала равной 7,5 кг. Определить расчетным путем водопоглощение по объему и пористость ракушечника, если средняя плотность его равна 1400 кг/м^3 , а истинная плотность – 2600 кг/м^3 .

5. Во сколько раз пористость камня А отличается от пористости камня В, если известно, что истинные плотности камней одинаковы и составляют 2720 кг/м^3 , но средняя плотность камня А на 22 % больше, чем у камня В, у которого водопоглощение по объему в 2,1 раза больше водопоглощения по массе?

6. Определить влажность образца древесины, если первоначальная масса бруска с образцом 95 г, а после высушивания до постоянной массы 59 г. Масса пустого бруска 14 г.

7. Образец древесины размером $10 \times 10 \times 10$ см имеет влажность 20%. После высушивания до влажности 0% размеры его стали следующими: $9,5 \times 9,5 \times 7,8$ см. Определить объемную усушку и коэффициент объемной усушки.

8. При стандартном испытании древесины сосны с влажностью 21% при сжатии вдоль волокон (ГОСТ 16483.10-73) было отмечено разрушающее усилие 42,4 кН. Определить предел прочности древесины на сжатие при влажности 12 %.

9. При стандартном испытании кирпича керамического на изгиб оказалось, что его предел прочности равен 4,2 МПа. Определить какое показание манометра пресса А, МПа соответствовало этому напряжению, если площадь поршня пресса равна 50 см^2 .

10. Определить разрушающую силу при испытании образца в сухом состоянии, если коэффициент размягчения $K_{\text{разм}}=0,6$. Размеры образца $10 \times 10 \times 10$ см, разрушающая сила при испытании образца в насыщенном водой состоянии равна 20т.

Критерии оценивания выполнения лабораторного практикума:

Лабораторная работа оценивается по двухбалльной системе «зачтено» - «не зачтено». Отметка «зачтено» выставляется в случае, если студент полностью и правильно произвел все необходимые измерения, обработал и занес в отчет полученные результаты. После сдачи отчета правильно ответил на контрольные вопросы и решил имеющиеся задачи.

3) Написание тестовой проверочной работы по изученному теоретическому материалу

Ниже приводятся примерные вопросы к проверочной работе:

1. Существуют следующие виды макроструктур:
 - а) конгломератная, ячеистая, рыхлозернистая;
 - б) гладкая, пористая, плотная;
 - в) твердая, прочная, цветная.
2. Макроструктура тяжелого бетона:
 - а) конгломератная;
 - б) плотная;
 - в) твердая.
3. К гидрофизическим свойствам строительных материалов относят:
 - а) твердость, прочность;
 - б) теплоемкость, огнеупорность;
 - в) морозостойкость, гигроскопичность.
4. Способность материала сопротивляться разрушению при действии внешних нагрузок называется:
 - а) прочность;
 - б) твердость;
 - в) пластичность.
5. Сопротивление удару определяют:
 - а) на прессе;

- б) на разрывной машине;
 - в) на копре.
6. Кварцевый песок – это рыхлозернистый материал с размером частиц:
- а) 5-10 мм;
 - б) 0,05-0,16 мм;
 - в) 0,16-5 мм.
7. Основными свойствами, характеризующими растворную смесь, являются:
- а) подвижность, водоудерживающая способность, раслаиваемость;
 - б) жесткость, плотность, сроки схватывания;
 - в) стандартная консистенция, раслаиваемость, плотность.
8. Марка бетона по прочности бывает:
- а) М50, М100...М500;
 - б) F50, F100...800;
 - в) В5, В10 ... В25.
9. К специальным видам бетона относят:
- а) жаростойкий;
 - б) ячеистый;
 - в) тяжелый.
10. Конструктивный тип здания, представляющего собой жесткую и устойчивую коробку из взаимосвязанных наружных и внутренних несущих стен и перекрытий:
- а) бескаркасный;
 - б) каркасный;
 - в) с неполным каркасом;
 - г) без названия.
11. Теплоизоляционные свойства материалов возрастают:
- а) при наличии большого количества мелких равномерно распределенных закрытых пор;
 - б) при наличии большого количества сообщающихся пор размером до 1 мм;
 - в) при наличии закрытых пор и плотности материала свыше 1000 кг/м³;
 - г) при наличии большого количества открытых и закрытых пор.
12. Эмалевыми красками называют красочные вещества, получаемые:
- а) растворением масляных красочных составов летучими растворителями;
 - б) тщательным смешением лаков с пигментом;
 - в) разбавлением масляных красок растворителями;
 - г) смешением олифы, растворителя и пигмента.

Критерии оценивания тестовой проверочной работы

Студентам, ответившим правильно:

- на 85 - 100 % вопросов выставляется оценка «отлично»;
- на 70 - 84 % вопросов – оценка «хорошо»;
- на 50 - 69 % вопросов – оценка «удовлетворительно»;
- на 0 - 49 % вопросов – оценка «неудовлетворительно».

6.2. Оценочные средства и критерии оценивания для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Истинная, средняя и насыпная плотность строительных материалов. Дайте определения, формулы вычисления и примеры плотности материалов.
2. Водопоглощение, гигроскопичность, влажность и водонепроницаемость строительных материалов: их вычисление и примеры этих свойств.
3. Пористость и пустотность строительных материалов. Приведите примеры полезности и вредности влияния этих свойств.
4. Морозостойкость строительных материалов и её определение. Примеры морозостойкости различных материалов.

5. Огнестойкость и огнеупорность материалов. Приведите примеры проявления этих свойств.
6. Кладочные строительные растворы. Добавки в строительные растворы, их назначение и классификация добавок.
7. Прочность бетона. Суть закона водоцементного отношения и влияние водоцементного отношения на прочность бетона. Факторы, влияющие на прочность бетона.
8. Методы определения прочности бетона и классификации бетонов по прочности.
9. Специальные виды тяжелых бетонов, их свойства. Особенности и область использования в строительстве.
10. Методика подбора состава тяжелого бетона.
11. Основные виды, классы, марки арматурных сталей.
12. Железобетон: определение, его свойства и факторы, обеспечивающие совместную работу стали и бетона.
13. Керамические стеновые строительные материалы и изделия: их свойства и классификация.
14. Облицовочные и специального назначения керамические строительные материалы: их свойства и область применения.
15. Гидроизоляционные материалы на основе органических вяжущих веществ, их получение, свойства, область применения.
16. Гидроизоляционные материалы на основе неорганических вяжущих веществ, их получение, свойства, область применения.
17. Теплоизоляционные материалы: основные свойства и классификация.
18. Органические теплоизоляционные материалы.
19. Неорганические теплоизоляционные материалы. Виды, свойства и область применения неорганических материалов.
20. Акустические строительные материалы и изделия; звукопоглощающие и звукоизоляционные: виды, свойства и область применения.
21. Лакокрасочные материалы; виды, свойства и составные части.
22. Связующие лакокрасочных составов: виды, свойства и область применения.
23. Красочные составы, применяемые в строительстве: виды, свойства и применение.
24. Материалы и изделия для устройства фундаментов зданий. Основные требования.
25. Материалы и изделия, применяемые для возведения ограждающих конструкций каменных зданий.
26. Материалы и изделия, применяемые для возведения монолитных зданий и сооружений.
27. Материалы и изделия для возведения зданий из сборного железобетона.
28. Современные энергоэффективные материалы для ограждающих конструкций зданий и сооружений.
29. Материалы для рулонных кровель.
30. Материалы для устройства безрулонных наплавливаемых кровель.
31. Материалы для устройства безрулонных напыляемых кровель.
32. Материалы и изделия для инверсионных кровель.
33. Материалы отделочные для стен.
34. Материалы отделочные для потолков.
35. Материалы отделочные для наружных стен.
36. Материалы для устройства полов.
37. Материалы герметизирующие.
38. Грунтовки и шпатлевки.
39. Полимерные изделия для полов.
40. Полимерные изделия для облицовки стен.
41. Материалы для гидроизоляции фундаментов.
42. Материалы для теплоизоляции фундаментов.
43. Материалы и изделия для тонкостенных высокопрочных конструкций.

44. Материалы и изделия для устройства конструкций, эксплуатируемых в агрессивных средах.

Образец экзаменационного билета

1. Железобетон: определение, его свойства и факторы, обеспечивающие совместную работу стали и бетона.
2. Материалы отделочные для потолков.

Критерии оценивания уровня освоения дисциплины

Положительную оценку на экзамене получает студент, выполнивший и защитивший лабораторные работы и написавший тестовые контрольные работы.

На экзамене оценка **«отлично»** выставляется студенту, который владеет понятийным аппаратом, демонстрирует глубину и полное овладение содержанием учебного материала, в котором легко ориентируется;

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, за умение грамотно излагать материал, но при этом содержание и форма ответа могут иметь отдельные неточности;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если студент обнаруживает знания и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновывать свои суждения;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл, его уровень знаний недостаточен для дальнейшей учебы и будущей профессиональной деятельности.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

7.1. Основная литература

1. Рыбьев, И. А. Строительное материаловедение в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / И. А. Рыбьев. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 275 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-08488-7. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/470633>

2. Рыбьев, И. А. Строительное материаловедение в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / И. А. Рыбьев. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 429 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-08490-0. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/451720>

3. Акимова В.П. Строительные материалы: Методические указания к лабораторным работам для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство» / В.П. Акимова, А.В. Дюндин; Смол. гос. ун-т. – Смоленск: Изд-во СмолГУ, 2017. – 32 с.

7.2.Дополнительная литература

1. Кузнецова, Н. С. Строительные материалы. Тесты / Н. С. Кузнецова. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 65 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-14784-1. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/481864>

2. Пшеничный, Г. Н. Строительные материалы и технологии: активированные бетоны : учебное пособие для вузов / Г. Н. Пшеничный. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 224 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-11474-4. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/476081>

3. Алимов Л. А. Строительные материалы: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / Л.А. Алимов, В.В. Воронин. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 320 с.

4. Строительные материалы: Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учебник для студентов вузов по строит. спец. / В.Г. Микульский, Г.И. Горчаков, В.В. Козлов и др.; под общ. ред. В.Г. Микульского, Г.П. Сахарова. –М.: Изд. Ассоциации строительных вузов, 2011. – 520 с.

5. Мещеряков Ю. Г. Строительные материалы / Ю. Г. Мещеряков, С. В. Фёдоров; НОУ ДПО «ЦИПК». – СПб, 2013. – 400 с.

7.3.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Видеофрагменты, касающиеся различных строительных материалов (по материалам видеохостинга youtube.com)

8. Материально-техническое обеспечение

Аудитория для проведения лекционных занятий 06 уч. к. 3 со следующим оборудованием:

- проектор;
- экран;

Лаборатории для проведения лабораторных работ - 03, 05, 07 уч. к. 3 полностью оснащены всем необходимым оборудованием для выполнения лабораторного практикума (согласно п. 5).

9. Программное обеспечение

Пакет офисных программ Microsoft Office: MSWord, MSExcel, MSPowerPoint.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 03B6A3C600B7ADA9B742A1E041DE7D81B0
Владелец: Артеменков Михаил Николаевич
Действителен: с 04.10.2021 до 07.10.2022