



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой технологии
строительных материалов и метрологии

 Пухаренко Ю.В.

(подпись)

(Ф.И.О.)

« 01 » апреля 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНЫХ ПРЕДМЕТОВ, КУРСОВ,
ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ)**

Строительные материалы

Форма обучения:

очно-заочная

Год приема:

2021

Санкт-Петербург, 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины являются изучение номенклатуры, технических свойств, особенностей производства и применения современных строительных материалов.

Задачами освоения дисциплины являются приобретение знаний, необходимых для изучения других смежных дисциплин, а также квалифицированной профессиональной послеобразовательной деятельности.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общепрофессиональных компетенций:

ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

Дисциплина «Строительные материалы» формирует знания по материалам и изделиям, применяемым в современном строительстве, которые необходимы при последующем обучении.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям слушателей.

Слушатель должен:

- знать химию, физику в объеме школьной программы;
- уметь обобщать и анализировать обширный материал, выделять и заострять внимание на главном, логически и последовательно излагать знания по заданной теме;
- владеть навыками самостоятельной работы и работы с учебной литературой.

Дисциплина «Строительные материалы» является предшествующей для профессиональных дисциплин: «Основы архитектурно-строительных конструкций», «Железобетонные и каменные конструкции», «Обследование зданий и сооружений», «Технология строительных процессов», «Основания и фундаменты», «Металлические конструкции».

3. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной работы	Всего часов	месяц			
		1	2	3	4
Контактная работа (по учебным занятиям)	36	32	4	-	
в т.ч. лекции	16	16	-	-	-
практические занятия (ПЗ)	-	-	-	-	-
лабораторные занятия (ЛЗ)	20	16	4	-	-
др. виды аудиторных занятий	-	-		-	-
Самостоятельная работа (СР)	13,75	-	13,75	-	-
Подготовка к практическим и лекционным занятиям	-	-	-	-	-
в т.ч., курсовая работа (проект)	-	-	-	-	-
реферат	-	-	-	-	-
др. виды самостоятельных работ	-	-	13,75	-	-
Форма промежуточной аттестации (экзамен)	0,25	-	0,25	-	-
Общая трудоемкость дисциплины	-	-	-	-	-
часы:	50	-	-	-	-

Распределение фонда времени по темам и типам занятий

№№ пп	Наименование	Всего час.	В том числе			Формиру- емые компетен ции
			лекции	лаборат орные занятия	СРС	
1	Тема 1 Введение. Классификации строительных материалов	1	1	-	-	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.8, ОПК-3.9
2	Тема 2 Физические и механические свойства строительных материалов	2	1	-	1	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.8, ОПК-3.9
3	Тема 3 Природные каменные материалы	9	2	6	1	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.8, ОПК-3.9
4	Тема 4 Строительная керамика и строительное стекло	4	1	2	1	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.8, ОПК-3.9
5	Тема 5. Минеральные вяжущие вещества	8	3	4	1	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.8, ОПК-3.9
6	Тема 6. Бетоны и строительные растворы	10	3	6	1	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.8, ОПК-3.9
7	Тема 7. Древесина и изделия из древесины	2	1	-	1	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.8, ОПК-3.9
8	Тема 8. Битумы, мастичные и рулонные материалы на основе битумов	2	1	-	1	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.8, ОПК-3.9
9	Тема 9. Теплоизоляционные и акустические материалы	4	1	2	2	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.8, ОПК-3.9
10	Тема 10. Пластмассы и строительные изделия на их основе	2	1	-	2	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.8,

						ОПК-3.9
11	Тема 11. Отделочные материалы	2	1	-	2,75	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.8, ОПК-3.9
ИТОГО		-	16	20	13,75	-

4. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Введение. Классификации строительных материалов

Строительные материалы – основа жилищного и промышленного строительства. Классификации строительных материалов по составу и применению.

2. Физические и механические свойства строительных материалов

Общие физические и механические свойства строительных материалов. Методы стандартных испытаний.

3. Природные каменные материалы

Понятие о минералах и горных породах. Генетическая классификация горных пород. Особенности составов, строения и свойств горных пород и их применение в строительстве. Понятие об обработке горных пород. Основные виды материалов и изделий из природного камня.

4. Строительная керамика и строительное стекло

Классификации керамических изделий. Сырье для производства изделий строительной керамики. Основы технологии изделий строительной керамики. Виды керамических изделий, их свойства и применение в строительстве.

Определение строительного стекла, свойства стекла. Основы технологии строительного стекла. Виды строительного стекла и изделия из стекла.

5. Минеральные вяжущие вещества

Классификация неорганических вяжущих веществ. Воздушные вяжущие вещества, основы их технологий. Свойства воздушных вяжущих веществ и их применение в строительстве. Номенклатура гидравлических вяжущих веществ. Портландцемент и основы его технологии. Технические свойства портландцемента. Твердение портландцемента. Коррозия портландцементного камня и способы уменьшения коррозионных воздействий окружающей среды. Разновидности цементов, особенности их составов, свойств и применения в строительстве.

6. Бетоны и строительные растворы

Определение и классификации бетонов. Сырьевые компоненты для производства тяжелого бетона. Бетонная смесь. Свойства бетонной смеси. Основы технологии тяжелого бетона. Структура и свойства тяжелого бетона. Легкие бетоны: классификации, свойства и применение в строительстве. Строительные растворы: определения, классификации, свойства.

7. Древесина и изделия из древесины

Достоинства и недостатки древесины. Состав, макро- и микроструктура древесины. Пороки древесины. Физические и механические свойства древесины. Влияние влажности на свойства древесины. Сушка древесины. Способы защиты древесины от гниения и возгорания. Сортамент материалов и изделий из древесины.

8. Битумы, мастичные и рулонные материалы на основе битумов

Определение и классификация битумов. Состав и свойства битумов. Строительные материалы на основе битумов.

9. Теплоизоляционные и акустические материалы

Определение и классификации теплоизоляционных и акустических материалов.

Свойства теплоизоляционных и акустических материалов. Основные виды теплоизоляционных и акустических строительных материалов

10. Пластмассы и строительные изделия на их основе

Общие понятия о строительных пластмассах. Компоненты пластмасс. Свойства строительных пластмасс, достоинства и недостатки.

11. Отделочные материалы

Разновидности и назначение отделочных строительных материалов. Сухие строительные смеси. Компоненты отделочных материалов и их основные свойства. Виды строительных красок, основные свойства строительных красок.

5. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

5.1. Практические занятия (не предусмотрены)

5.2. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	3	Природные каменные материалы	Испытание горных пород	2
			Испытание мелкого заполнителя для тяжелого бетона	2
			Испытание крупного заполнителя для тяжелого бетона	2
2	4	Строительная керамика и строительное стекло	Испытание керамического кирпича	2
3	5	Минеральные вяжущие вещества	Испытание гипсового вяжущего	2
			Испытание портландцемента	2
4	6	Бетоны и строительные растворы	Подбор состава тяжелого бетона с заданными свойствами	2
			Приготовление бетонной смеси, корректировка состава, изготовление образцов	2
			Испытание тяжелого бетона	2
5	9	Теплоизоляционные материалы	Испытание вермикулита	2

6. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СЛУШАТЕЛЕЙ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование раздела дисциплины	Наименование самостоятельной работы слушателей	Всего часов
1	2	Физические и механические свойства строительных материалов	изучении дополнительной литературы по темам учебной дисциплины	1
2	3	Природные каменные материалы	изучении дополнительной литературы по темам учебной дисциплины, подготовка к лабораторным работам	1
3	4	Строительная керамика и строительное стекло	изучении дополнительной литературы по темам учебной дисциплины, подготовка к лабораторным работам	1
4	5	Минеральные вяжущие вещества	изучении дополнительной литературы по темам учебной дисциплины, подготовка к лабораторным работам	1
5	6	Бетоны и строительные растворы	изучении дополнительной литературы по темам учебной дисциплины, подготовка к лабораторным работам	1
6	7	Древесина и изделия из древесины	изучении дополнительной литературы по темам учебной дисциплины	1
7	8	Битумы, мастичные и рулонные материалы на основе битумов	изучении дополнительной литературы по темам учебной дисциплины	1
8	9	Теплоизоляционные и акустические материалы	изучении дополнительной литературы по темам учебной дисциплины, подготовка к лабораторным работам	2
9	10	Пластмассы и строительные изделия на их основе	изучении дополнительной литературы по темам учебной дисциплины	2
10	11	Отделочные материалы	изучении дополнительной литературы по темам учебной дисциплины	2,75
-	-	ВСЕГО	-	13,75

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, лабораторных занятий, предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

Самостоятельная работа слушателей состоит в изучении дополнительной

литературы по темам учебной дисциплины и подготовке к сдаче экзамена. На самостоятельную работу предусмотрено 10 часов.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СЛУШАТЕЛЕЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции (или ее части)	Результаты обучения
1	1-11	ОПК -3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Знать: профессиональную терминологию в области строительных материалов
			Уметь: применять профессиональную терминологию при описании объектов или процессов
			Владеть: техническим профессиональным языком
2	1-11	ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	Знать: теоретические основы технологий производства строительных материалов
			Уметь: обосновывать принимаемые решения
			Владеть: знаниями по производству, применению и эксплуатации строительных материалов
3	1-11	ОПК-3.8 Выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий)	Знать: многообразие строительных материалов, их классификации
			Уметь: представлять работу строительного материала в определенных условиях эксплуатации
			Владеть: способностью анализировать, сравнивать, выделять оптимальное
4	1-11	ОПК -3.9 Определение	Знать: основные свойства

		качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств	строительных материалов
			Уметь: проводить испытания строительных материалов, пользоваться нормативными документами и технической литературой при установлении качества строительных материалов
			Владеть: знаниями взаимосвязи структуры и свойств материалов

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины.

Для проверки сформированности индикатора достижения компетенций ОПК 3.1, ОПК 3.2, ОПК 3.8, ОПК 3.9, так как

контрольные задания: тестовые задания, задачи, и т. д. – формируются по каждому индикатору достижения компетенций, определенных РПД.

1-й раздел. Тема: «Физические и механические свойства строительных материалов».

Задачи:

Задача 1. Масса сухого образца из природного камня равна 76,2 г, а в насыщенном водой состоянии – 84,8 г. Истинная плотность камня составляет 2,4 г/см³. Определить среднюю плотность природного камня, если его объемное водопоглощение равно 21%. Какие поры преобладают в камне – открытые или закрытые?

Задача 2. Проба влажного кварцевого песка массой 1 кг высыпана в мерный литровый цилиндр, наполненный водой до уровня 500 мл. После погружения песка уровень воды в цилиндре поднялся до 900 мл. Определить влажность песка. При решении задачи плотность зерен песка принять

равной 2,65 г/см³.

Задача 3. Определить пустотность гранитного щебня, если средняя плотность его зерен равна 2,57 г/см³, а насыпная плотность – 1440 кг/м³. Десять литров данного щебня перемешали с пятью литрами кварцевого песка, обладающего пустотностью 38%. Какова будет пустотность полученной смеси заполнителей?

Задача 4. Один строительный материал имеет истинную и среднюю плотности соответственно 2,55 г/см³ и 2350 кг/м³, другой – 1,54 г/см³ и 600 кг/м³. Какой из материалов имеет меньшую теплопроводность и почему?

Задача 5. Масса образцов гранита и мрамора до испытания на истираемость составляла 160,5 и 156,4 г, после испытания – 158,7 и 145,1 г соответственно. Площадь поверхности истирания образцов – 15,6 и 15,2 см². Рассчитать истираемость и объяснить причину различной истираемости гранита и мрамора.

Задача 6. Масса сухого образца известняка-ракушечника составляет 308,4 г, насыщенного водой – 398,8 г. Определить закрытую пористость камня, если его истинная плотность равна 2,6 г/см³, а объем образца – 243,7 см³.

Задача 7. Рассчитать температуру формовочной смеси из трех компонентов, имеющих температуры: +60, +4 и -10 оС и удельные теплоемкости соответственно 4,20, 0,84 и 0,92 кДж/(кг·оС). На приготовление смеси израсходовано 22 кг первого компонента,

35 кг – второго и 100 кг третьего компонента.

Задача 8. Сухой образец известняка размером 4 x 4 x 4 см имеет массу 128,5 г, а насыщенный водой – 135,6 г. Определить истинную и кажущуюся (открытую) пористость известняка, если его истинная плотность составляет 2,75 г/см³.

Задача 9. Щебень имеет насыпную плотность 1440 кг/м³. Плотность зерен щебня составляет 2,6 г/см³. Сколько потребуется кварцевого песка (в % от массы щебня) с насыпной плотностью 1560 кг/м³ для заполнения пустот между зернами щебня? Какова расчетная пустотность такой смеси заполнителей? При решении задачи плотность зерен песка принять равной 2,63 г/см³.

Задача 10. Масса образца сухого материала равна 104,8 г. После полного насыщения водой масса образца составила 167,7 г. Установить соотношение между закрытой и открытой пористостью материала, если его истинная плотность равна 1,62 г/см³, а средняя плотность – 550 кг/м³.

Задача 11. Масса сухого образца базальта составляет 100 г, насыщенного водой образца, взвешенного на воздухе и в воде, – 110 и 75 г соответственно. Определить среднюю плотность базальта.

Задача 12. Материал имеет истинную плотность 2,5 г/см³, среднюю плотность – 1800 кг/м³ и обладает водопоглощением по массе 8%. Какова закрытая пористость материала?

Задача 13. Материал имеет водопоглощение по массе 17,4%, а по объему – 31,3%. Определить истинную плотность материала, если его истинная пористость составляет 32,4%.

Задача 14. Сухим зернистым материалом, имеющим насыпную плотность 500 кг/м³ и плотность зерен 1,7 г/см³, заполнен десятилитровый сосуд. Какие доли объема сосуда приходятся на твердое вещество материала, на межзерновые пустоты, на поры? Истинную плотность материала принять 2,6 г/см³.

Задача 15. При испытании бетонного образца размером 10 x 10 x 10 см и массой 2,45 кг разрушающая нагрузка составила 245 кН. Рассчитать коэффициент конструктивного качества бетона.

Задача 16. Установить возможность применения для устройства фундаментов во влажных грунтах бутового камня из известняка, имеющего в сухом состоянии предел прочности при сжатии 101,2 МПа, а в насыщенном водой состоянии – 86,2 МПа.

Задача 17. Стена выполнена из силикатного кирпича и плит из минеральной ваты. Толщина кирпичной кладки – 375 мм, коэффициент теплопроводности кирпичной кладки – 0,75 Вт/(м · °С), коэффициент теплопроводности плиты – 0,04 Вт/(м · °С). Рассчитать требуемую толщину теплоизоляции, если термическое сопротивление стены должно составлять 3,0 (м² · °С)/Вт. Коэффициенты теплоотдачи: бв = 8,7 Вт/(м² · °С), бн = 23,0 Вт/(м² · °С).

Задача 18. Масса сухого образца горной породы равна 52 г, а после насыщения образца водой составила 57,2 г. Определить истинную, открытую и закрытую пористость горной породы, если известно, что ее объемное водопоглощение в 1,5 раза больше водопоглощения по массе, а истинная плотность равна 2500 кг/м³.

Задача 19. Рассчитать коэффициент конструктивного качества древесины дуба, если при испытании на прочность при сжатии образца вдоль волокон (площадь образца – 4 см²) разрушающая нагрузка составила 2100 кгс. Плотность дуба составляет 680 кг/м³.

Задача 20. Цилиндрический образец горной породы диаметром 5 см и высотой 5 см весит в сухом состоянии 245 г. После полного насыщения водой его масса увеличилась до 252 г. Определить среднюю плотность горной породы, ее водопоглощение по массе и по объему.

7.3. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся (слушателей), необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

в процессе освоения образовательной программы.

Вопросы для проведения текущего контроля успеваемости, в виде опроса (для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК 3.8, ОПК-3.9):

«Разнообразие горных пород и их применение в строительстве».

1. На какие классы подразделяются горные породы в зависимости от происхождения?
2. Что такое породообразующий минерал?
3. Что такое горная порода?
4. Отличие мономинеральной горной породы от полиминеральной (привести примеры).
5. От чего зависят свойства горной породы?
6. Что такое текстура горной породы?
7. Что такое структура горной породы?
8. Какие минералы относятся к группе карбонатов?
9. Как защищают горные породы от выветривания?
10. Какие горные породы состоят преимущественно из кварца?
11. Области применения мрамора.
12. Чем отличается структура глубинной горной породы от излившейся?
13. В чем суть метаморфизма горных пород?
14. Где используется кварцит?
15. Как образовались химические осадочные породы?
16. Каков механизм образования органогенных осадочных пород?
17. Какими способами обрабатываются природные каменные материалы?
18. Чем отличаются лощенная и зеркальная фактуры камня?
19. Какими свойствами обладает кварц?
20. Какой химической формулой выражается состав полевых шпатов?
21. Из каких минералов состоит гранит, габбро?

«Состав, строение, свойства и применение древесины в строительстве».

1. Каковы достоинства и недостатки древесины?
2. Чем отличается доска от бруса, от бруска?
3. Что такое горбыль?
4. Как устроена и какую функцию выполняет кора дерева?
5. Что такое камбий?
6. Что такое годовой слой?
7. Как классифицируются клетки древесины по выполняемым функциям?
8. Как подразделяются клетки древесины по форме?
9. Назовите и охарактеризуйте изделия из древесины.
10. Способы сушки древесины.
11. Способы антисептирования древесины.
12. Какие факты свидетельствуют об анизотропности древесины?
13. Что такое и чем объясняется коробление древесины?
14. Что такое пороки древесины?
15. Как защитить древесину от гниения?
16. Как «работают» антипирены?
17. Виды антисептиков.
18. Что такое предел гигроскопической влажности древесины?
19. Изобразить графическую зависимость прочности древесины от ее влажности.
20. По какому признаку можно косвенно оценить прочность древесины?

«Разнообразие изделий строительной керамики, основы производства, свойства»

1. Какая керамика называется «грубой» и почему?
2. Что такое спекшаяся керамика?
3. Какие изделия составляют группу облицовочной керамики?
4. Что такое клинкерный кирпич?
5. Что означает термин «керамогранит»?
6. Какими показателями качества характеризуется кирпич?
7. Чем отличаются плитки для облицовки пола, внутренней облицовки стен, облицовки фасадов зданий?
8. Чем отличается фарфор от фаянса?
9. Какими составами характеризуют глины?
10. Каким показателем характеризуется пластичность глин?
11. Что такое «жирная», «тощая» глина?
12. Что означает термин «черепок»?
13. По какому свойству черепка оценивают спекаемость глин?
14. Для чего служат отошающие добавки к глинам?
15. С помощью каких добавок можно регулировать параметры обжига керамических изделий?
16. Каков механизм полусухого прессования керамических изделий?
17. Каков механизм пластического формования керамических изделий?
18. Каков механизм формования изделий методом шликерного литья?
19. Какова цель сушки отформованных изделий?
20. Какие промышленные сушилки применяются для сушки керамики?
21. Каково предназначение обжига в технологии строительной керамики?
22. От чего зависит температура обжига изделий строительной керамики?

«Строительное стекло, свойства и применение в строительстве»

1. Что такое стекло?
2. В чем заключается аморфность стекла?
3. Какие качества стекла обусловлены его аморфностью?
4. Каковы достоинства стекла как строительного материала?
5. Каковы недостатки стекла?
6. Назовите главные и вспомогательные сырьевые материалы для производства строительного стекла.
7. Какова технология строительного стекла?
8. В чем заключается способ формования стекла методом горизонтального вытягивания?
9. Что такое отжиг стекла и каково его назначение?
10. Что такое увиолевое стекло?
11. Что такое теплопоглощающее стекло?
12. Какое стекло является безопасным и почему?
13. Назовите строительные изделия из стекла.

«Битумы, мастичные и рулонные материалы на основе битумов»

1. Что такое битум?
2. Какие бывают битумы по происхождению?
3. Каков состав битумов?
4. Что такое жидкий битум?
5. Каковы достоинства битумов?

6. В чем заключается старение битума?
7. Как определяются пенетрация битума?
8. Что такое битумная мастика?
9. Какую функцию выполняют наполнители в мастиках?
10. Как определяется теплостойкость битумной мастики?
11. Что такое битумная эмульсия?
12. Что такое пергамин и каково его назначение?
13. Какова структура рубероида?
14. Какие основы применяются для производства рулонных материалов?
15. Что такое бесосновные рулонные материалы?
16. Какие бывают и с какой целью применяются посыпки в рулонных материалах?
17. Достоинства и недостатки горячих и холодных битумных мастик.

«Теплоизоляционные и акустические материалы».

1. Каковы особенности структуры теплоизоляционных материалов?
2. Каким техническим требованиям должны удовлетворять теплоизоляционные материалы?
3. Классификации теплоизоляционных материалов.
4. От каких факторов зависит коэффициент теплопроводности?
5. Как рассчитать термическое сопротивление конструкции?
6. Как рассчитать толщину тепловой изоляции конструкции, теплового агрегата?
7. Что означает марка теплоизоляционного материала?
8. Как получают минеральную вату?
9. Способы получения пенополистирола.
10. Что такое пеностекло?
11. Способы применения древесины для производства теплоизоляционных материалов.
12. Какие теплоизоляционные материалы в наибольшей степени применяются в современном строительстве?
13. Что такое температуростойкость теплоизоляционного материала?
14. Назовите наиболее температуростойкие теплоизоляционные материалы.
15. Как классифицируются акустические материалы?
16. От чего зависит эффект звукопоглощения?
17. От чего зависит эффект звукоизоляции?

«Минеральные вяжущие вещества».

1. Что такое минеральные вяжущие вещества?
2. Отличия воздушных и гидравлических вяжущих веществ.
3. Какой химической формулой выражается состав сырья, применяемого для производства, гипсового вяжущего?
4. Что такое нормальная плотность гипсового теста?
5. Какие свойства «зашифрованы» в марке гипсового вяжущего?
6. Каковы достоинства воздушной извести?
7. В чем отличия α и β модификаций гипсового вяжущего?
8. Что такое гашение извести?
9. Механизм твердения гашеной извести.
10. Что означает «активность извести»?
11. Механизм твердения гипсового теста.
12. Какие химические реакции лежат в основе получения гипсового вяжущего и воздушной извести?

13. Что такое жидкое стекло?
14. Характеристика магнезиальных вяжущих веществ.
15. Что такое цементный клинкер?
16. Из каких минералов состоит портландцементный клинкер?
17. Назовите и сравните способы получения портландцементного клинкера.
18. Чем обусловлены температуры получения гипсового вяжущего и цементного клинкера?
19. Как определяется марка портландцемента?
20. Назовите технические свойства портландцемента.
21. Что означает термин «твердение портландцемента»?
22. Какова структура затвердевшего цементного камня?
23. Что представляет собой быстротвердеющий портландцемент?
24. Что представляет собой сульфатостойкий портландцемент?
25. Что такое пуццолановый цемент?
26. На чем основано получение безусадочных цементов?
27. Какова особенность глиноземистого цемента?
28. Что происходит с сырьевой массой в зоне спекания вращающейся печи?
29. Зачем проводят «магазинирование» клинкера?
30. Зачем добавляют гипс при помоле клинкера?
31. Что такое активные минеральные добавки?
32. Виды коррозии цементного камня.

«Бетоны и строительные растворы».

1. Что такое бетон?
2. Что такое тяжелый бетон, легкий бетон?
3. Состав бетонной смеси, способы выражения состава.
4. Роль компонентов бетона.
5. Чем отличается гравий от щебня?
6. Размеры зерен мелкого и крупного заполнителей тяжелого бетона.
7. Что характеризует кривая просеивания заполнителя?
8. Какими показателями определяется качество песка?
9. Какими показателями определяется качество щебня?
10. Что означает понятие «фракция заполнителя»?
11. Форма, размеры и возраст испытания стандартных образцов для определения прочности бетона.
12. Чем строительный раствор отличается от бетона?
13. Свойства бетонной смеси.
14. Какие добавки используются в технологии бетона?
15. Свойства растворной смеси.
16. Какими показателями выражается прочность бетона?
17. Какой показатель выражает прочность строительного раствора?
18. В чем смысл «ухода за свежесуложенным бетоном»?
19. Виды легких бетонов.
20. На чем основано получение газобетона?
21. Назовите специальные виды тяжелого бетона.
22. Какие бетоны называются силикатными?
23. Закон прочности тяжелого бетона.
24. Зависит ли прочность тяжелого бетона от прочности крупного заполнителя?
25. Как влияет водоцементное отношение на прочность тяжелого бетона?

7.3.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации

слушателей.

Промежуточная аттестация по итогам изучения дисциплины проводится в виде экзамена письменно. Перечень контрольных экзаменационных вопросов приводится ниже.

1. Генетическая классификация горных пород. Влияние условий образования на структуру и свойства горных пород.
2. Применение горных пород в строительстве. Способы обработки природного камня. Виды фактур лицевой поверхности.
3. Классификации изделий строительной керамики.
4. Основы технологии изделий строительной керамики.
5. Техническая характеристика основных видов изделий строительной керамики.
6. Определение, состав и свойства строительного стекла.
7. Виды и краткая характеристика листового строительного стекла. Строительные изделия из стекла.
8. Определение и классификация минеральных вяжущих веществ.
9. Гипсовые вяжущие вещества: сырье, производство, применение в строительстве.
10. Известь строительная воздушная: сырье, производство, технические свойства, применение в строительстве.
11. Основы технологии портландцементного клинкера. Минеральный состав клинкера, характеристики клинкерных минералов и их влияние на свойства портландцемента.
12. Технические свойства портландцемента.
13. Общие понятия о твердении цементного теста. Состав и строение цементного камня.
14. Коррозия цементного камня и способы замедления процессов разрушения камня.
15. Активные минеральные добавки (гидравлические и пуццолановые). Смешанные цементы их свойства и применение в строительстве.
16. Определение бетонов и их классификации.
17. Состав тяжелого бетона; роль и свойства основных компонентов тяжелого бетона.
18. Свойства бетонной смеси. Зависимость свойств бетонной смеси от различных факторов.
19. Основы технологии тяжелого бетона.
20. Свойства тяжелого бетона: пористость, морозостойкость, водонепроницаемость, усадка и набухание.
21. Прочность тяжелого бетона, показатели прочности, факторы, влияющие на прочность.
22. Способы получения легких бетонов. Классификация легких бетонов по свойствам и назначению.
23. Строительные растворные смеси: состав, свойства. Сухие растворные смеси.
24. Строительные растворы: классификации, свойства и методики определений.
25. Состав и структура древесины. Пороки древесины и их влияние на качество древесины.
26. Физико-механические свойства древесины. Влияние влажности на свойства древесины.
27. Защита древесины от гниения и горения.
28. Круглый лес, пиломатериалы и изделия из древесины.
29. Определение битума. Химический и групповой составы, структура битумов.
30. Рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы на основе битумов.
31. Горячие и холодные битумные мастики, их составы и сравнительная характеристика.
32. Определение, основы получения теплоизоляционных материалов.
33. Классификации теплоизоляционных материалов. Главные свойства теплоизоляционных материалов.

34. Современные неорганические теплоизоляционные материалы и их характеристика.
35. Современные органические теплоизоляционные материалы и их характеристика.
36. Определение, состав и свойства пластмасс (достоинства и недостатки).
37. Типы полимеров и наполнителей, используемых в строительных пластмассах.
38. Разновидности пластмассовых материалов и изделий, применяемых в строительстве.
39. Отделочные материалы и их основные компоненты. Свойства отделочных материалов.
40. Разновидности красок, применяемых в строительстве.

7.3.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации слушателей.

Освоение слушателем общих профессиональных компетенций проверяется по результатам выполнения лабораторных работ.

7.3.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

Курсовая работа (проект) учебным планом не предусмотрена.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся. Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.2. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в письменной форме. Для подготовки по экзаменационному билету отводится 40 минут.

7.5. Критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

<p>Оценка «отлично» (зачтено) 85-100%</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; – точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; – полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> – высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; – владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> – применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий; – грамотно обосновывает ход решения задач; – безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; – творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий
<p style="text-align: center;">Оценка «хорошо» (зачтено)</p> <p style="text-align: center;">70-84 %</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; – усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; – использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; – владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; – средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; – без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; – обосновывает ход решения задач без затруднений
<p style="text-align: center;">Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p> <p style="text-align: center;">55-69%</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; – усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; – использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; – владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; – умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи

	<p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> – работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; – достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; – испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено) менее 50 %</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – фрагментарные знания по дисциплине; – отказ от ответа (выполнения письменной работы); – знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине; <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – не умеет использовать научную терминологию; – наличие грубых ошибок <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> – низкий уровень культуры исполнения заданий; – низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; – отсутствие навыков самостоятельной работы; – не может обосновать алгоритм выполнения заданий

7.7. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрирует	Уровень освоения компетенции «продвинутый». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий.	Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется

		ся низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
знания	Обучающийся (слушатель) демонстрирует: -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.	Обучающийся (слушатель) демонстрирует: -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.	Обучающийся (слушатель) демонстрирует: -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.	Обучающийся (слушатель) демонстрирует: -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.
умения	При выполнении практического	Обучающийся (слушатель)	Обучающийся (слушатель)	Обучающийся (слушатель)

	<p>задания билета обучающийся (слушатель) продемонстрировал недостаточный уровень умений.</p> <p>Практические задания не выполнены</p> <p>Обучающийся (слушатель) не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>выполнил практическое задание билета с существенными и неточностями.</p> <p>Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий.</p> <p>При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями.</p> <p>Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями.</p> <p>Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>правильно выполнил практическое задание билета.</p> <p>Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>Решает предложенные практические задания без ошибок</p> <p>Ответил на все дополнительные вопросы.</p>
<p>владение навыками</p>	<p>Не может выбрать методику выполнения заданий.</p> <p>Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач.</p> <p>Делает некорректные выводы.</p> <p>Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p>	<p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий.</p> <p>Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач.</p> <p>Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов.</p> <p>Испытывает затруднения при обосновании алгоритма</p>	<p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий.</p> <p>Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач</p> <p>Делает корректные выводы по результатам решения задачи.</p> <p>Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий.</p> <p>Не допускает ошибок при выполнении заданий.</p> <p>Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий.</p> <p>Грамотно обосновывает ход решения задач.</p>

		выполнения заданий.		
--	--	---------------------	--	--

8. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
Основная литература		
1	Л. И. Дворкин, О. Л. Дворкин Строительное материаловедение учебное пособие, Вологда, 2013 Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/65129	ЭБС «Лань»
Дополнительная литература		
1	Дворкин Л. И., Гоц В. И., Дворкин О. Л., Испытания бетонов и растворов. Проектирование их составов, Москва: Инфра-Инженерия, 2015. - Режим доступа http://www.iprbookshop.ru/23313.html	ЭБС «IPRbooks»
2	Кукса П. Б., Строительная керамика, СПб., 2018	74
3	Кукса П. Б., Горные породы - природные строительные материалы, СПб., 2017	74
4	Дворкин Л. И., Дворкин О. Л., Специальные бетоны, Москва: Инфра-Инженерия, 2013. - Режим доступа http://www.iprbookshop.ru/13550.html	ЭБС «IPRbooks»
5	Кукса П. Б., Классификации и свойства строительных материалов, СПб., 2016	74
6	Дворкин Л. И., Дворкин О. Л., Строительные минеральные вяжущие материалы, Москва: Инфра-Инженерия, 2013. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/13559.html	ЭБС «IPRbooks»
7	Кукса П. Б., Мокрова М. В., Колесникова Л. Г., Зверев В. Б., Испытание керамического кирпича, СПб., 2010	290
8	Елистратов Н. А., Мокрова М. В., Платонова Н. М., Испытание древесины, СПб., 2014	90
9	Кукса П. Б., Платонова Н. М., Орлова Н. В., Нестеренко В. В., Испытание щебня для тяжелого бетона, СПб., 2011	290
10	Кукса П. Б., Испытание битумов, кровельных и гидроизоляционных материалов, СПб., 2015	90
11	Кукса П. Б., Платонова Н. М., Орлова Н. В., Нестеренко В. В., Испытание природного песка для тяжелого бетона, СПб., 2011	290

8.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Образовательные интернет-ресурсы СПбГАСУ	https://www.spbgasu.ru/Universtitet/Biblioteka/Obrazovatelnye-internet-resursy/
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	www.spbgasu.ru
Электронно-библиотечная система издательства	http://www.iprbookshop.ru/
Электронно-библиотечная система издательства	https://www.biblio-online.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	https://e.lanbook.com/
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru/defaultx.asp
Информационно-правовая база данных Кодекс	http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/
Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM

8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Чтение лекций и проведение практических занятий с использованием презентаций (ОС Windows, Microsoft Office).
2. Работа с электронными текстами нормативно-правовых актов (Использование информационной справочной правовой системы Консультант).
3. Изучение отдельных тем с использованием системы дистанционного обучения Moodle.

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
Microsoft Office 2016	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.

8.3. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения
Учебные аудитории для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (компьютерный класс): ПК-12 шт. (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с установленным мультимедийным оборудованием (проектор, экран, колонки) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-

	образовательную среду СПбГАСУ; доска маркерная; комплект учебной мебели на 12 посадочных мест.
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.
Лаборатория строительных материалов	Комплект учебной мебели, штангенциркуль, Объемомер (Ле-Шателье), Вакуумный шкаф, Весы лабораторные ВЛТЭ-500, ВЛТЭ1200, Круг истирания, Копер КИ, Линейка металлическая, Угольник металлический, Весы электронные ПВ- 30, Весы электронные настольные МКЗ.2 А20, Весы настольные циферблатные РНЗЦ13У, Пресс гидравлический ПСУ-10, Пресс гидравлический ПСУ-50, Пресс гидравлический ПСУ-250, Испытательная машина ИП-1, Пресс гидравлический С0 4 1500/25 0 kN, Прибор Вика ОГЦ – 1, Вискозиметр ВС, Сито механическое, Форма балочки металлическая, Машина испытательная ОП-6, Секундомер, Чаша затворения, Столик встряхивающий ЛВС, Виброплощадка, Стандартный набор сит, Прибор для определения насыпной плотности ЛОВ, Мерные цилиндрические сосуды «МП», Сушильный шкаф SNOI 67/350, Цилиндр для определения марки щебня по дробимости, Форма металлическая 2-х гнездная, Конус стандартный КА, Весы электронные общего назначения ТВ-5- 60.2.-А3, Конус СтройЦНИИЛа, Форма металлическая 3-х гнездная, Пенетрометр ЛП, Дуктилометр, Прибор «Кольцо и шар» КШ, Испытательная машина Р -0,5, Электродпечь муфельная лабораторная МП2УМ, Шкаф сушильный СНОЛ, Маятниковый прибор, Удар- тестер, Бюретка, Прибор Вика для гипса DIN 1164, Электроплитка 2 конфорки, Колбы плоскодонные, Термосные колбы, Прибор для определения водоудерживающей способности, Весы для гидростатического взвешивания DL 3000.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ (СЛУШАТЕЛЕЙ) ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, лабораторных занятий, предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объём самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;*
- подготовка к лабораторным занятиям;*
- подготовка к экзамену.*

Залогом успешного освоения этой дисциплины является обязательное посещение лекционных и лабораторных занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД для слушателей, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовки к лабораторным занятиям.

Слушатели должны знать основные требования по качеству строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств.

При подготовке к лабораторным занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;*
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;*
- ознакомится с методическими рекомендациями к выполнению лабораторных работ;*
- подготовить отчеты по выполненным лабораторным работам;*
- подготовиться к промежуточной аттестации.*

Итогом изучения дисциплины является экзамен. Экзамен проводится по расписанию сессии. Форма проведения письменная.

Программу составил:
Доцент, к.т.н. _____ (Т.А. Иванова)
(подпись)

Заведующий кафедрой
технологии строительных материалов и метрологии
к.т.н., профессор _____ (Ю.В. Пухаренко)
(подпись)

Программа согласована:

Начальник учебно-методического
управления
к.и.н., доцент

_____ (С.В. Михайлов)
(подпись)

Директор института повышения
квалификации и профессиональной
переподготовки специалистов,
к.э.н.

_____ (В.В. Виноградова)
(подпись)