



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Технологии строительных материалов и метрологии

УТВЕРЖДАЮ

Начальник учебно-методического управления

С.В. Михайлов

«29» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объекты метрологического обеспечения в строительном материаловедении

направление подготовки/специальность 27.04.01 Стандартизация и метрология

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Управление качеством
продукции

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2021

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является изучение номенклатуры, технических свойств, особенностей производства и применения современных строительных материалов.

Задачей освоения дисциплины является приобретение знаний, необходимых для самостоятельного принятия грамотных инженерных решений в области контроля качества и производства современных строительных материалов.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ОПК-2 Способен формулировать задачи в области стандартизации и метрологического обеспечения и обосновывать методы их решения	ОПК-2.1 Проводит оценку данных в профессиональной области в соответствии с заданием	знает разновидности и номенклатуру современных строительных материалов и изделий. умеет анализировать воздействия окружающей среды на материал строительной конструкции, устанавливать требования к строительным. владеет навыками методиками оценки физико-механических свойств строительных материалов.
ОПК-2 Способен формулировать задачи в области стандартизации и метрологического обеспечения и обосновывать методы их решения	ОПК-2.2 Формулирует задачу в профессиональной области	знает основы технологий различных строительных материалов, изделий и конструкций. умеет правильно выбирать конструкционные, изоляционные и отделочные материалы, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений. владеет навыками навыками работы с нормативной литературой, программными инструментами в области получения, хранения и обработки информации.
ОПК-2 Способен формулировать задачи в области стандартизации и метрологического обеспечения и обосновывать методы их решения	ОПК-2.3 Осуществляет выбор метода решения в области стандартизации и метрологии	знает взаимосвязь состава, строения и свойств строительных материалов, способы формирования заданных структуры и свойств материалов, а также методы определения показателей их качества. умеет правильно выбрать необходимые виды нормативно-технических документов для производства строительных материалов, изделий и конструкций. владеет навыками методами испытаний строительных материалов и изделий.

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.08 основной профессиональной образовательной программы 27.04.01 Стандартизация и метрология и относится к обязательной части учебного плана.

Строительные материалы

Знать профессиональную терминологию в области строительных материалов, теоретические основы технологий производства строительных материалов и их свойства.

Уметь представлять работу строительного материала в определенных условиях эксплуатации, и проводить испытания строительных материалов, пользоваться нормативными документами и технической литературой при установлении качества строительных материалов.

Владеть знаниями по производству, применению и эксплуатации строительных материалов, а также знаниями взаимосвязи структуры и свойств строительных материалов.

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Методы испытаний и контроля качества	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4
2	Метрологическое обеспечение испытаний и контроля качества	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
3	Управление качеством технологических процессов в производстве	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-1.6, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр
			1
Контактная работа	48		48
Лекционные занятия (Лек)	32	0	32
Лабораторные занятия (Лаб)	16	0	16
Иная контактная работа, в том числе:	0,65		0,65
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	0,4		0,4
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))	0,4		0,4
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача экзамена)	0,25		0,25
Часы на контроль	26,75		26,75
Самостоятельная работа (СР)	68,2		68,2
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)			
часы:	144		144
зачетные единицы:	4		4

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Разделы дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям), час.						СР	Всего, час.	Код индикатора достижения компетенции
			лекции		ПЗ		ЛР				
			всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку			
1.	1 раздел. Строительное материаловедение										
1.1.	Классификации и свойства строительных материалов, горные породы - природные строительные материалы, строительная керамика, минеральные вяжущие вещества	1	14				6	30	50	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	
1.2.	Бетоны и строительные растворы, битумы, теплоизоляционные и акустические материалы, пластмассы, отделочные материалы	1	18				10	38,2	66,2	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	
2.	2 раздел. Иная контактная работа										
2.1.	Контрольная работа	1							0,8	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	
3.	3 раздел. Контроль										
3.1.	Экзамен	1							27	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Классификации и свойства строительных материалов, горные породы - природные строительные материалы, строительная керамика, минеральные вяжущие вещества	Классификации, физические и механические свойства строительных материалов Изучение технических свойств строительных материалов.
1	Классификации и свойства строительных материалов, горные породы - природные строительные	Разнообразие изделий строительной керамики, основы производства, свойства Общие сведения. Физико-химические свойства керамики. Особенности микроструктуры. Характеристика и свойства глины. Технологическая схема производства.

	материалы, строительная керамика, минеральные вяжущие вещества	
1	Классификации и свойства строительных материалов, горные породы - природные строительные материалы, строительная керамика, минеральные вяжущие вещества	<p>Минеральные вяжущие вещества ВОЗДУШНЫЕ ВЯЖУЩИЕ ВЕЩЕСТВА Гипсовые вяжущие вещества. Общие свойства гипсовых вяжущих и требования к ним. Процессы, происходящие при нагревании двуводного гипс.</p> <p>Воздушная известь. Получение воздушной извести. Свойства воздушной извести. Твердение воздушной извести.</p> <p>ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ВЯЖУЩИЕ ВЕЩЕСТВА Гидравлическая известь. Романцемент. Портландцемент. Производство портландцемента. Химический и минералогический состав портландцементного клинкера. Твердение портландцемента.</p>
2	Бетоны и строительные растворы, битумы, теплоизоляционные и акустические материалы, пластмассы, отделочные материалы	<p>Бетоны и строительные растворы Определение бетона, отражающее сущность его технологии и свойств. Изучение закона прочности бетона на примере формулы Болломея-Скрамтаева. Обсуждение структуры бетона - композиционного материала. Зависимость структуры и свойств бетонной смеси и бетона от вида, свойств, количества заполнителей. Теоретические основы формирования поверхностей раздела (цементный камень-заполнитель) в структуре бетона.</p>
2	Бетоны и строительные растворы, битумы, теплоизоляционные и акустические материалы, пластмассы, отделочные материалы	<p>Теплоизоляционные и акустические материалы Классификация. Способы получения пористой структуры. Отличительные свойства теплоизоляционных и акустических строительных материалов. Виды и применение неорганических и органических теплоизоляционных материалов. Виды акустических материалов.</p>
2	Бетоны и строительные растворы, битумы, теплоизоляционные и акустические материалы, пластмассы, отделочные материалы	<p>Пластмассы и строительные изделия на их основе Компоненты, входящие в состав пластмасс. Классификация пластмасс. Механические свойства пластмасс. Область применения пластмасс.</p>
2	Бетоны и строительные растворы, битумы, теплоизоляционные и акустические материалы, пластмассы, отделочные материалы	<p>Отделочные материалы Отделочные материалы для отделки фасадов, стен, потолков. Сухие строительные смеси. Напольные покрытия. Лакокрасочные материалы.</p>

5.2. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела и темы лабораторных работ	Наименование и содержание лабораторных работ
1	Классификации и свойства строительных материалов, горные породы - природные строительные материалы, строительная керамика, минеральные вяжущие вещества	Разнообразие изделий строительной керамики, основы производства, свойства Испытание керамического кирпича. Свойства и методы испытания керамических плиток, керамических труб, санитарных керамических изделий.
1	Классификации и свойства строительных материалов, горные породы - природные строительные материалы, строительная керамика, минеральные вяжущие вещества	Минеральные вяжущие вещества Испытание гипсового вяжущего. Испытание воздушной извести. Испытание портландцемента.
2	Бетоны и строительные растворы, битумы, теплоизоляционные и акустические материалы, пластмассы, отделочные материалы	Бетоны и строительные растворы Подбор состава и испытание тяжелого бетона с заданными свойствами. Тяжелый бетон с пластифицирующей добавкой. Подбор состава и испытание строительного раствора.
2	Бетоны и строительные растворы, битумы, теплоизоляционные и акустические материалы, пластмассы, отделочные материалы	Теплоизоляционные и акустические материалы Испытание вспученного вермикулита.

5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Классификации и свойства строительных материалов, горные породы - природные строительные материалы,	Классификации, физические и механические свойства строительных материалов Подготовка к устному опросу.

	строительная керамика, минеральные вяжущие вещества	
1	Классификации и свойства строительных материалов, горные породы - природные строительные материалы, строительная керамика, минеральные вяжущие вещества	Разнообразие изделий строительной керамики, основы производства, свойства Подготовка к устному опросу.
1	Классификации и свойства строительных материалов, горные породы - природные строительные материалы, строительная керамика, минеральные вяжущие вещества	Минеральные вяжущие вещества Подготовка к устному опросу.
2	Бетоны и строительные растворы, битумы, теплоизоляционные и акустические материалы, пластмассы, отделочные материалы	Бетоны и строительные растворы Подготовка к устному опросу.
2	Бетоны и строительные растворы, битумы, теплоизоляционные и акустические материалы, пластмассы, отделочные материалы	Теплоизоляционные и акустические материалы Подготовка к устному опросу.
2	Бетоны и строительные растворы, битумы, теплоизоляционные и акустические материалы, пластмассы, отделочные материалы	Пластмассы и строительные изделия на их основе Подготовка к устному опросу.
2	Бетоны и строительные	Отделочные материалы Подготовка к устному опросу.

	растворы, битумы, теплоизоляционные и акустические материалы, пластмассы, отделочные материалы	
--	--	--

6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД.

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных и лабораторных занятий. На лекционных занятиях рассматриваются ключевые вопросы отдельных тем дисциплины. На лабораторных занятиях изучаются конкретные строительные материалы, их технические свойства, методы испытаний, нормативные документы.

Для успешного изучения дисциплины «Объекты метрологического обеспечения в строительном материаловедении» необходимо:

- после каждой лекции повторять законспектированный на занятии теоретический материал и дополнить его при помощи рекомендованной литературы;
- при самостоятельном изучении отдельных теоретических вопросов или тем нужно при помощи рекомендованных литературных источников изучить материал и сделать конспект;
- хорошо освоить свойства строительных материалов, расчетные формулы, методики, новую техническую терминологию, так как эти знания используются при изучении всей дисциплины;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является экзамен, который проводится по расписанию сессии. Студенты, не прошедшие аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	Классификации и свойства строительных материалов, горные породы - природные строительные материалы, строительная керамика, минеральные вяжущие вещества	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	устный опрос
2	Бетоны и строительные растворы, битумы, теплоизоляционные и акустические материалы, пластмассы, отделочные материалы	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	устный опрос
3	Контрольная работа	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	устный опрос
4	Экзамен	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	Опрос

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

Вопросы по темам дисциплины (для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК-2.1 - ОПК-2.3):

1. Классификация горных пород. Влияние условий образования на структуру и свойства горных пород (привести конкретные примеры).
2. Магматические горные породы: механизмы образования, особенности строения, минеральный состав, свойства, применение в строительстве.
3. Осадочные горные породы: условия образования, минеральный состав, свойства, применение в строительстве.
4. Метаморфические горные породы: условия образования, особенности строения, минеральный состав, свойства, применение в строительстве.
5. Классификации изделий строительной керамики.

6. Условия образования и состав и глины.
7. Основные свойства глины.
8. Добавки, применяемые в производстве строительной керамики.
9. Определение и классификация минеральных вяжущих веществ.
10. Гипсовые вяжущие вещества: сырье, производство, применение в строительстве.
11. Технические свойства гипсовых вяжущих веществ и их определение.
12. Известь строительная воздушная: сырье, производство, технические свойства, применение в строительстве.
13. Твердение известкового теста.
14. Основы технологии портландцементного клинкера.
15. Физико-химические процессы, объясняющие получение клинкера во вращающейся печи.
16. Минеральный состав портландцементного клинкера, характеристики клинкерных минералов и их влияние на свойства портландцемента.
17. Получение портландцемента, назначение и действие добавки гипса, вводимой при помолу клинкера.
18. Твердение цементного теста. Состав и строение цементного камня.
19. Активные минеральные добавки (гидравлические и пуццолановые). Смешанные цементы их свойства и применение в строительстве.
20. Методика определения истинной плотности материала.
21. Методика определения средней плотности материала.
22. Методика определения насыпной плотности материала.
23. Методика определения водопоглощения материала.
24. Методика определения прочности при сжатии горной породы.
25. Методика определения открытой пористости материала.
26. Методика определения закрытой пористости материала.
27. Методика определения истираемости горных пород.
28. Методика определения водопоглощения керамического кирпича.
29. Методика определения марки кирпича по прочности.
30. Методика определения нормальной густоты гипсового теста.
31. Методика определения сроков схватывания гипсового вяжущего.
32. Методика определения водостойкости гипсового камня.
33. Методика определения тонкости помола гипсового вяжущего и портландцемента.
34. Методика определения марки по прочности гипсового вяжущего.
35. Методика определения активности воздушной извести.
36. Методика определения содержания в извести непогасившихся зерен.
37. Методика определения нормальной густоты цементного теста.
38. Методика определения сроков схватывания портландцемента.
39. Методика испытания портландцемента на равномерность изменения объема.
40. Методика определения марки портландцемента по прочности.
41. Определение бетонов и их классификации.
42. Состав тяжелого бетона; роль и свойства основных компонентов тяжелого бетона.
43. Добавки, применяемые в технологии бетонов.
44. Алгоритм подбора состава тяжелого бетона с заданными свойствами.
45. Свойства бетонной смеси. Зависимость свойств бетонной смеси от различных факторов.
46. Свойства тяжелого бетона: пористость, морозостойкость, водонепроницаемость, усадка и набухание.
47. Прочность тяжелого бетона, факторы, влияющие на прочность.
48. Строительные растворные смеси: состав, свойства. Сухие растворные смеси.
49. Строительные растворы: классификации, свойства и методики определений.
50. Определение, основы получения теплоизоляционных материалов.
51. Классификации теплоизоляционных материалов.
52. Главные свойства теплоизоляционных материалов.
53. Акустические строительные материалы.
54. Определение, состав и свойства пластмасс (достоинства и недостатки).

55. Разновидности пластмассовых материалов и изделий, применяемых в строительстве.
 56. Отделочные материалы и их основные компоненты. Свойства отделочных материалов.
 57. Разновидности красок, применяемых в строительстве.
 58. Методика определения вспучиваемости вермикулита-сырца.

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>знания: - 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) умения: - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин навыки: - высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; - 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>
<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) умения: - 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 навыки: - 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>

<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - 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 умения: - 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 навыки: - 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>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине; умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

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

1. Генетическая классификация горных пород. Влияние условий образования на структуру и свойства горных пород (привести конкретные примеры).

2. Породообразующие минералы магматических горных пород: химический состав, свойства.

3. Магматические горные породы: механизмы образования, особенности строения, минеральный состав, свойства, применение в строительстве.

4. Породообразующие минералы осадочных горных пород: химический состав, свойства.

5. Осадочные горные породы: условия образования, минеральный состав, свойства, применение в строительстве.

6. Метаморфические горные породы: условия образования, особенности строения, минеральный состав, свойства, применение в строительстве.

7. Применение горных пород в строительстве. Способы обработки природного камня. Виды фактур лицевой поверхности.

8. Выветривание горных пород и защита от выветривания.

9. Классификации изделий строительной керамики.
10. Условия образования и состав и глин.
11. Основные свойства глин.
12. Добавки, применяемые в производстве строительной керамики.
13. Основы технологии изделий строительной керамики.
14. Физико-химические процессы, протекающие в сырце при его обжиге. Понятие о спекании.
15. Техническая характеристика основных видов изделий строительной керамики.
16. Определение и классификация минеральных вяжущих веществ.
17. Гипсовые вяжущие вещества: сырье, производство, применение в строительстве.
18. Технические свойства гипсовых вяжущих веществ и их определение.
19. Ангидритовые вяжущие вещества: основы получения, свойства и применение.
20. Твердение гипсового теста (теория А.А. Байкова).
21. Известь строительная воздушная: сырье, производство, технические свойства, применение в строительстве.
22. Твердение известкового теста.
23. Магнезиальные вяжущие вещества: получение, технические свойства, применение.
24. Жидкое стекло: сырье, производство, применение.
25. Основы технологии портландцементного клинкера.
26. Физико-химические процессы, объясняющие получение клинкера во вращающейся печи.
27. Минеральный состав портландцементного клинкера, характеристики клинкерных минералов и их влияние на свойства портландцемента.
28. Получение портландцемента, назначение и действие добавки гипса, вводимой при помолу клинкера.
29. Технические свойства портландцемента.
30. Твердение цементного теста. Состав и строение цементного камня.
31. Коррозия цементного камня и способы замедления процессов разрушения камня.
32. Разновидности портландцемента: быстротвердеющий, сульфатостойкий, белый и цветные.
33. Активные минеральные добавки (гидравлические и пуццолановые). Смешанные цементы их свойства и применение в строительстве.
34. Глиноземистый цемент: сырье, производство, свойства и применение в строительстве.
35. Расширяющиеся цементы: особенности составов, свойства и назначение.
36. Методика определения истинной плотности материала.
37. Методика определения средней плотности материала.
38. Методика определения насыпной плотности материала.
39. Методика определения водопоглощения по массе материала.
40. Методика определения водопоглощения по объему материала.
41. Методика определения прочности при сжатии горной породы.
42. Методика определения открытой пористости материала.
43. Методика определения закрытой пористости материала.
44. Методика определения истираемости горных пород.
45. Методика определения водопоглощения керамического кирпича.
46. Методика определения марки кирпича по прочности.
47. Методика определения нормальной густоты гипсового теста.
48. Методика определения сроков схватывания гипсового вяжущего.
49. Методика определения водостойкости гипсового камня.
50. Методика определения тонкости помола гипсового вяжущего и портландцемента.
51. Методика определения марки по прочности гипсового вяжущего.
52. Методика определения активности воздушной извести.
53. Методика определения содержания в извести непогасившихся зерен.
54. Методика определения нормальной густоты цементного теста.
55. Методика определения сроков схватывания портландцемента.
56. Методика испытания портландцемента на равномерность изменения объема.

57. Методика определения марки портландцемента по прочности.
58. Определение бетонов и их классификации.
59. Состав тяжелого бетона; роль и свойства основных компонентов тяжелого бетона.
60. Добавки, применяемые в технологии бетонов.
61. Алгоритм подбора состава тяжелого бетона с заданными свойствами.
62. Свойства бетонной смеси. Зависимость свойств бетонной смеси от различных факторов.
63. Основы технологии тяжелого бетона.
64. Свойства тяжелого бетона: пористость, морозостойкость, водонепроницаемость, усадка и набухание.
65. Прочность тяжелого бетона, факторы, влияющие на прочность.
66. Разновидности тяжелого бетона: высокопрочный, мелкозернистый.
67. Разновидности тяжелого бетона: фибробетон, жаростойкий.
68. Разновидности тяжелого бетона: дорожный, для защиты от радиации.
69. Силикатный бетон: сырьевые материалы, производство, свойства, применение.
70. Способы получения легких бетонов. Классификация легких бетонов по свойствам и назначению.
71. Легкий бетон на пористых заполнителях: состав, особенности технологии, свойства, применение в строительстве.
72. Ячеистые бетоны: классификация, основы технологии, свойства, применение в строительстве.
73. Строительные растворные смеси: состав, свойства. Сухие растворные смеси.
74. Строительные растворы: классификации, свойства и методики определений.
75. Определение, основы получения теплоизоляционных материалов.
76. Классификации теплоизоляционных материалов.
77. Главные свойства теплоизоляционных материалов.
78. Современные неорганические теплоизоляционные материалы и их характеристика.
79. Современные органические теплоизоляционные материалы и их характеристика.
80. Акустические строительные материалы.
81. Определение, состав и свойства пластмасс (достоинства и недостатки).
82. Типы полимеров и наполнителей, используемых в строительных пластмассах.
83. Разновидности пластмассовых материалов и изделий, применяемых в строительстве.
84. Отделочные материалы и их основные компоненты. Свойства отделочных материалов.
85. Разновидности красок, применяемых в строительстве.
86. Методика определения вспучиваемости вермикулита-сырца.
87. Методика определения гранулометрического состава заполнителя для бетона.
88. Определение содержания вредных примесей в песке.
89. Определение пустотности щебня.
90. Косвенная оценка прочности щебня (дробимость щебня при сжатии в цилиндре).
91. Установление группы щебня по содержанию игловатых и лещадных (пластинчатых) зерен.
92. Определение удобоукладываемости (подвижности, жесткости, расплыва конуса) бетонной смеси.
93. Определение водоудерживающей способности растворной смеси.
94. Определение подвижности растворной смеси.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Контрольная работа заключается в разработке нормативно-технического документа (ТУ, ТР, СТО и др.) в соответствии с выбранной темой. Перечень тем приведен ниже:

1. Материалы и изделия из горных пород. Защита природного камня в конструкциях.
2. Тяжелый бетон. Методы и средства повышения долговечности.
3. Ячеистые бетоны. Проблемы и перспективы производства и применения.
4. Материалы и изделия на основе магнезиальных вяжущих веществ. Современное состояние и перспективы производства и применения.
5. Сухие строительные смеси.
6. Стеновые керамические материалы. Достоинства и недостатки.

7. Пенополистирол: виды и свойства, проблемы применения.
8. Упруго-вязкие и твердые кровельные и гидроизоляционные материалы и изделия.
9. Акустические материалы и изделия.
10. Отделочная керамика: сущность получения и перспективы применения.
11. Смешанные цементы на основе шлаков.
12. Технология изделий из строительной керамики.
13. Гидравлическая известь.
14. Добавки в бетон.
15. Воздушная строительная известь.
16. Портландцемент и его разновидности: сущность получения и перспективы применения.
17. Жидкое стекло: сырье, производство и применение в строительстве.
18. Глиноземистый цемент: сырье, производство, свойства и применение в строительстве.
19. Гипсовые вяжущие вещества: сырье, производство, технические свойства и применение в строительстве.
20. Коррозия цементного камня и способы замедления процессов его разрушения.
21. Теплоизоляционные материалы зернистые: виды, свойства, способы получения, области эффективного использования.
22. Теплоизоляционные материалы волокнистые: виды, свойства, способы получения, области эффективного использования.
23. Теплоизоляционные материалы ячеистые: виды, свойства, способы получения, области эффективного использования.
24. Специальные бетоны: гидротехнический, дорожный, радиационнозащитный, огнеупорный: сырье, производство, технические свойства и применение в строительстве.
25. Легкий бетон на пористых заполнителях: виды применяемых заполнителей, особенности технологии, свойств и перспективы использования.
26. Конструкционные материалы и изделия на основе полимеров: способы получения, свойства и применение в строительстве.
27. Тепло- и звукоизоляционные материалы и изделия на основе полимеров.
28. Сырье для получения и производства заполнителей бетона.
29. Использование отходов и побочных продуктов промышленности для производства заполнителей бетона.
30. Природные и искусственные пористые заполнители, основные разновидности и перспективы развития производства.
31. Керамзитовые гравий и песок: сырье, основы производства, свойства и применение.
32. Аглопорит: сырье, основы производства, свойства и применение.
33. Зольный гравий: сырье, основы производства, свойства и применение.
34. Шлаковая пемза: сырье, основы производства, свойства и применение.
35. Структура, механические и деформативные свойства тяжелого бетона. Способы их регулирования.
36. Силикатные бетоны. Проблемы и перспективы производства и применения.
37. Изверженные горные породы: происхождение, свойства и применение в строительстве.
38. Осадочные горные породы: происхождение, свойства и применение в строительстве.
39. Материалы и изделия из метаморфических горных пород.
40. Природные пористые заполнители для легких бетонов.
41. Легкие пористые заполнители из вулканических горных пород.
42. Легкие пористые заполнители из вулканических горных пород.
43. Легкие пористые заполнители из осадочных горных пород.
44. Заполнители для специальных бетонов: основные виды, особенности свойств.
45. Полимерные композитные материалы: свойства, особенности технологии и применения.
46. Керамические композитные материалы: достоинства и недостатки, эффективные области применения.
47. Способы производства изделий из ячеистого бетона.

48. Заполнители бетонов из отходов промышленности.
49. Назначение и роль заполнителей в формировании структуры и свойств бетона.
50. Формирование микроструктуры (цементного камня) бетона как композиционного материала.
51. Формирование макроструктуры бетона как композиционного материала.
52. Деформативные свойства бетона. Усадка и ползучесть.
53. Пористость цементного камня. Способы и средства управления структурой порового пространства.
54. Влияние вида и природы заполнителей на формирование контактной зоны на поверхности раздела «заполнитель-цементный камень».
55. Коррозионные процессы в строительных материалах. Виды и классификация.

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

Курсовая работа (проект) учебным планом не предусмотрены.

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной 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. 7.2.

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.3.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

В экзаменационный билет включено два теоретических вопроса, соответствующие содержанию формируемых компетенций. Экзамен проводится в устной или письменной форме. Для подготовки по экзаменационному билету отводится 45 минут.

7.6. 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. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Уровень освоения компетенции «продвинутой». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

<p>знания</p>	<p>Обучающийся 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.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</p>	<p>Обучающийся 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.</p>	<p>Обучающийся 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.</p>
<p>умения</p>	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок Ответил на все дополнительные вопросы.</p>

владение навыками	Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.
-------------------	---	--	--	---

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<u>Основная литература</u>		
1	Баженов Ю.М., Технология бетона, Москва: АСВ, 2015	ЭБС
<u>Дополнительная литература</u>		
1	Микульский В. Г., Горчаков Г. И., Козлов В. В., Куприянов В. Н., Орентлихер Л. П., Рахимов Р. З., Сахаров Г. П., Хрулев В. М., Микульский В. Г., Строительные материалы. Материаловедение. Технология конструкционных материалов, М.: АСВ, 2007	ЭБС
2	Пухаренко Ю. В., Пантелеев Д. А., Жаворонков М. И., Вяжущие вещества и заполнители бетона. Портландцемент, Санкт-Петербург, 2019	ЭБС
3	Рыбьев И. А., Казеннова Е. П., Кузнецова Л. Г., Тихомирова Т. Е., Рыбьев И. А., Материаловедение в строительстве, М.: Academia, 2006	ЭБС

4	Мещеряков Ю. Г., Бетоны и строительные растворы, СПб., 1993	ЭБС
5	Мещеряков Ю. Г., Гипсовые вяжущие и строительные материалы на их основе, СПб., 2007	ЭБС
6	Рыбьев И. А., Строительное материаловедение в 2 ч. Часть 1, Москва: Издательство Юрайт, 2019	https://urait.ru/bcode/434352
7	Рыбьев И. А., Строительное материаловедение в 2 ч. Часть 2, Москва: Издательство Юрайт, 2019	https://urait.ru/bcode/434353
1	Абу Махади, Дхар Прашанта, Теплоизоляционные материалы, Москва: Российский университет дружбы народов, 2017	ЭБС
2	Кукса П. Б., Мокрова М. В., Колесникова Л. Г., Зверев В. Б., Испытание керамического кирпича, СПб., 2010	ЭБС

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Сайт справочной правовой системы "Консультант Плюс"	http://www.consultant.ru/
Портал дистанционного обучения СПбГАСУ	https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2276

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Бест-строй. Строительный портал. Нормативные и рекомендательные документы по строительству	http://best-stroy.ru/gost/
Тех.Лит.Ру - техническая литература	http://www.tehlit.ru/
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Электронно-библиотечная система издательства "IPRbooks"	http://www.iprbookshop.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	https://www.biblio-online.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	https://e.lanbook.com/
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.ru/
Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
Microsoft Windows 10 Pro	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.

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.
-----------------------	---

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения
39. Учебная лаборатория технологии бетонов 2-я Красноармейская ул. д.4 Ауд. 102 С	V-воронка; V-образный ящик; Автоклав; Установка для определения водонепроницаемости; Анализатор вибрационный Аппарат для определения коэффициента уплотнения бетонных смесей; Бетоносмеситель; Бетоносмеситель 80 л; Весы электронные; Виброгрохот; Виброплощадка; Встряхивающий столик; Дробилка молотковая; Лабораторная мешалка; Измеритель теплопроводности; Измеритель прочности ультразвуковой; Молоток Шмидта; Прибор Оникс-ОС; Камера ускоренного твердения; Климатическая камера; Комплект сит; Консисометр Вебе; Конус КА; Круг истирания Бёме; Машина универсальная для растяжения сжатия; Мельница дробилка; Мельница роторная; Пенетрометр для бетонных смесей; Пресс 500/150 кН; Пресс 1500/250 кН; Пресс 3000 кН; Прибор Вика; Пропарочная камера; Растворосмеситель Смеситель турбулентный; Устройства измерения усадки; Шкаф нормального твердения; Шкаф сушильный; Шкаф сушильный; Прибор Блейна; Печь муфельная ПМ-1700
39. 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.
39. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.

39. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.
--	---

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 27.04.01 Стандартизация и метрология (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 № 943).

Программу составил:
доцент ТСМиМ, к.т.н. Пантелеев Д.А.

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры Технологии строительных материалов и метрологии

21.05.2021, протокол № 8
Заведующий кафедрой Пухаренко Ю.В.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета
18.06.2021, протокол № 2.

Председатель УМК к.т.н., доцент А.Н. Панин