



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Технологии строительных материалов и метрологии

УТВЕРЖДАЮ
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Строительные материалы. Часть 2

направление подготовки/специальность 08.03.01 Строительство

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Промышленное и гражданское
строительство

Форма обучения очно-заочная

Санкт-Петербург, 2023

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины являются изучение номенклатуры, технических свойств, особенностей производства и применения современных строительных материалов, формирование у студентов полного представления об основных материалах современного строительства – вяжущих и бетонах, о сложных процессах, обуславливающих формирование структуры и физико-механических свойств бетона, о их взаимосвязи с состоянием исходных материалов, составами и технологическим процессом получения изделий, приобретение студентами знаний о способах определения функциональных характеристик тяжелых, легких и др. бетонов, что необходимо для рационального выбора и эффективного использования различных бетонных композитов в зависимости от конкретных условий изготовления конструкций и условий их эксплуатации.

Задачами освоения дисциплины являются приобретение знаний, необходимых для изучения других смежных дисциплин, а также квалифицированной профессиональной послеобразовательной деятельности, связанной с развитием технологии на более высоком научно-техническом уровне, вопросами интенсификации производства всех видов бетона, использования для их производства местного сырья и отходов промышленности, что способствует удешевлению продукции и решению экологических вопросов, связанных с засорением воздушных и водных бассейнов, полезных территорий.

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-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1 Формулирует основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	знает Профессиональную терминологию в области вяжущих веществ, бетонов и строительных растворов умеет Использовать профессиональную терминологию при описании объектов или процессов владеет Методикой описания основных сведений об объектах и процессах посредством использования профессиональной терминологии
ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.2 Осуществляет выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	знает Теоретические основы технологий производства вяжущих веществ, бетонов и строительных растворов умеет Обосновывать принимаемые решения владеет Знаниями по производству, применению и эксплуатации различных вяжущих материалов, бетонов и строительных растворов

ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно- коммунального хозяйства	ОПК-3.8 Осуществляет выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий)	знает Виды и классификацию вяжущих веществ, бетонов и строительных растворов умеет Выбирать вяжущие, бетоны и строительные растворы для строительной конструкции (изделия) владеет способностью анализировать, сравнивать, выделять оптимальное
ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно- коммунального хозяйства	ОПК-3.9 Определяет качество строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств	знает Основные свойства вяжущих веществ, бетонов и строительных растворов умеет Проводить испытания вяжущих веществ, бетонов и строительных растворов, пользоваться нормативными документами и технической литературой при установлении их качества владеет Знаниями взаимосвязи структуры и свойств бетонов и строительных растворов

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.22 основной профессиональной образовательной программы 08.03.01 Строительство и относится к обязательной части учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Строительные материалы. Часть 1	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.8, ОПК-3.9
2	Физика	УК-1.1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-1.11

Строительные материалы. Часть 1

Физика

Знать физику в объеме школьной программы.

Уметь применять законы физики при изучении свойств строительных материалов, а также технологий их производства.

Владеть навыками анализа, способностью выбирать и заострять внимание на главном при изучении дисциплины "Строительные материалы".

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Железобетонные и каменные конструкции	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-2.7, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ОПК-3.5, ОПК-6.7, ОПК-6.8, ОПК-6.10, ОПК-6.11
2	Технологии строительных процессов	ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3, ОПК-8.4, ОПК-9.5, ОПК-9.6
3	Основания и фундаменты	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-2.7, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-4.1, ОПК-6.1, ОПК-6.2

2.1.	Экзамен	4							9	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.8, ОПК-3.9
------	---------	---	--	--	--	--	--	--	---	---

5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Гидравлические вяжущие вещества	Формирование микроструктуры бетона. Теории твердения вяжущих веществ (критический анализ) Рассмотрение теорий твердения вяжущих веществ (Михаэлис, Ле-Шателье, Байков)
1	Гидравлические вяжущие вещества	Сущность физико-химического взаимодействия цемента с водой в процессе твердения Рассмотрение химических и физических аспектов твердения вяжущих систем
1	Гидравлические вяжущие вещества	Методы регулирования процессов формирования структуры цементного камня Изучение факторов, влияющих на процессы формирования структуры цементного камня
1	Гидравлические вяжущие вещества	Микроструктура бетона. Пористость цементного камня Пористость - важная составляющая структуры бетона. Формирование пористости цементного камня и ее зависимость от различных факторов
2	Бетоны и строительные растворы	Определение бетона. Эволюция бетона. Классификации бетонов. Закон водоцементного отношения как основа развития науки о бетоне. Анализ формулы Болумея – Скрамтаева Определение бетона, отражающее сущность его технологии и свойств. Сведения из истории. Классификации бетонов. Изучение закона прочности бетона на примере формулы Болумея-Скрамтаева
2	Бетоны и строительные растворы	Теоретические основы формирования структуры бетона. Понятие о композиционных материалах Научные основы создания композиционных материалов. Бетон. как композиционный материал
2	Бетоны и строительные растворы	Структура бетона как композиционного материала Обсуждение структуры бетона - композиционного материала. Сравнение с другими композиционными материалами
2	Бетоны и строительные растворы	Теоретические основы формирования макроструктуры бетона. Роль заполнителей в бетоне Роль крупного и мелкого заполнителей в составе бетона
2	Бетоны и строительные растворы	Влияние заполнителей на структуру и свойства бетонной смеси и бетона Зависимость структуры и свойств бетонной смеси и бетона от вида, свойств, количества заполнителей
2	Бетоны и строительные растворы	Экспериментально-теоретические основы проектирования состава бетонной смеси Изучение алгоритмов проектирования состава бетона с заданными свойствами
2	Бетоны и строительные растворы	Формирование поверхностей раздела в структуре бетона Теоретические основы формирования поверхностей раздела (цементный камень-заполнитель) в структуре бетона
2	Бетоны и строительные	Взаимосвязь структуры и свойств контактной зоны с веществом

	растворы	составом и принятой технологией Рассмотрение факторов, влияющих на характеристику контактной зоны в структуре бетона
2	Бетоны и строительные растворы	Структурная модель и прогнозирование прочности бетона. Деформативные свойства тяжелого бетона Теоретические основы прогнозирования прочности бетона. Собственные деформации бетонной смеси и бетона, деформации от действия механических нагрузок, температурные деформации
2	Бетоны и строительные растворы	Вопросы долговечности и коррозионной стойкости бетона Виды коррозии бетона в процессе эксплуатации. Способы уменьшения вредного воздействия окружающей среды

5.2. Лабораторные работы

№ разд	Наименование раздела и темы лабораторных работ	Наименование и содержание лабораторных работ
1	Гидравлические вяжущие вещества	Портландцемент. Основы технологии портландцемента Изучение сырья для производства цемента, технологии производства портландцементного клинкера
1	Гидравлические вяжущие вещества	Испытание портландцемента. Установление активности и класса портландцемента Испытание стандартных образцов. Установление активности и марки цемента
2	Бетоны и строительные растворы	Испытание мелкого заполнителя для тяжелого бетона Определение зернового состава, модуля крупности, насыпной плотности, загрязненности песка
2	Бетоны и строительные растворы	Испытание крупного заполнителя для тяжелого бетона Определение зернового состава, насыпной плотности, пустотности, содержания зерен пластинчатой и игловатой формы, загрязненности
2	Бетоны и строительные растворы	Подбор состава и испытание тяжелого бетона с заданными свойствами Расчет состава бетона с заданными свойствами, приготовление и корректировка состава бетонной смеси, формование стандартных образцов, испытание образцов
2	Бетоны и строительные растворы	Подбор состава строительных растворов Расчет составов строительных растворов
2	Бетоны и строительные растворы	Испытание строительных растворов Приготовление растворных смесей, корректировка их составов, формование стандартных образцов и их испытание

5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Гидравлические вяжущие вещества	Разновидности цементов, составы цементов Повторение изученного материала, подготовка к устному опросу
1	Гидравлические вяжущие вещества	Основы технологии портландцемента Повторение изученного материала, подготовка к устному опросу
1	Гидравлические вяжущие вещества	Технические свойства портландцемента Повторение изученного материала, подготовка к устному опросу
1	Гидравлические	Испытание портландцемента

	вяжущие вещества	Повторение изученного материала, подготовка к устному опросу
1	Гидравлические вяжущие вещества	Активность и марка портландцемента Повторение изученного материала, подготовка к устному опросу
1	Гидравлические вяжущие вещества	Формирование микроструктуры бетона. Теории твердения вяжущих веществ (критический анализ) Повторение изученного материала, подготовка к устному опросу
1	Гидравлические вяжущие вещества	Сущность физико-химического взаимодействия цемента с водой в процессе твердения Повторение изученного материала, подготовка к устному опросу
1	Гидравлические вяжущие вещества	Методы регулирования процессов формирования структуры цементного камня Повторение изученного материала, подготовка к устному опросу
1	Гидравлические вяжущие вещества	Микроструктура бетона. Пористость цементного камня Повторение изученного материала, подготовка к устному опросу
2	Бетоны и строительные растворы	Определение бетона. Классификации бетонов Повторение изученного материала, подготовка к устному опросу
2	Бетоны и строительные растворы	Анализ формулы Болемея-Скрамтаева Повторение изученного материала, подготовка к устному опросу
2	Бетоны и строительные растворы	Теоретические основы формирования структуры бетона. Понятие о композиционных материалах Повторение изученного материала, подготовка к устному опросу
2	Бетоны и строительные растворы	Структура бетона Повторение изученного материала, подготовка к устному опросу
2	Бетоны и строительные растворы	Технические требования к заполнителям Повторение изученного материала, подготовка к устному опросу
2	Бетоны и строительные растворы	Влияние заполнителей на структуру и свойства бетонной смеси и бетона Повторение изученного материала, подготовка к устному опросу
2	Бетоны и строительные растворы	Методы проектирования состава тяжелого бетона Повторение изученного материала, подготовка к устному опросу
2	Бетоны и строительные растворы	Формирование поверхностей раздела в структуре бетона Повторение изученного материала, подготовка к устному опросу
2	Бетоны и строительные растворы	Взаимосвязь структуры и свойств контактной зоны с вещественным составом и принятой технологией Повторение изученного материала, подготовка к устному опросу
2	Бетоны и строительные растворы	Структурная модель и прогнозирование прочности бетона Повторение изученного материала, подготовка к устному опросу
2	Бетоны и строительные растворы	Деформативные свойства тяжелого бетона Повторение изученного материала, подготовка к устному опросу
2	Бетоны и строительные растворы	Вопросы долговечности и коррозионной стойкости бетона Повторение изученного материала, подготовка к устному опросу
2	Бетоны и строительные растворы	Строительные растворы: определения, классификация, свойства Повторение изученного материала, подготовка к устному опросу

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

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 объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

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

Залогом успешного освоения дисциплины «Строительные материалы» 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 содержанием РПД для студентов очно-заочной формы обучения, методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовки к лабораторным занятиям.

При подготовке к лабораторным занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины «Строительные материалы» 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;
- ознакомиться 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 занятия – письменная. 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	Гидравлические вяжущие вещества	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК- 3.8, ОПК-3.9	Устный опрос
2	Бетоны и строительные растворы	ОПК-3.1, ОПК-3.8, ОПК- 3.2, ОПК-3.9	Устный опрос
3	Экзамен	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК- 3.8, ОПК-3.9	Ответ на вопросы билета

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

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

Вопросы для проведения устного опроса по темам:

2-й раздел. Тема: «Гидравлические вяжущие вещества».

1. Что такое минеральные вяжущие вещества?
2. Отличия воздушных и гидравлических вяжущих веществ.
3. Что такое цементный клинкер?
4. Какое сырье применяется при производстве портландцементного клинкера?

5. Из каких минералов состоит портландцементный клинкер?
6. Назовите и сравните способы получения портландцементного клинкера.
7. Чем обусловлены температуры получения гипсового вяжущего и цементного клинкера?
8. Как определяется марка портландцемента?
9. Назовите технические свойства портландцемента.
10. Что означает термин «затвердение портландцемента»?
11. Какова структура затвердевшего цементного камня?
12. Что представляет собой быстротвердеющий портландцемент?
13. Что представляет собой сульфатостойкий портландцемент?
14. Что такое пуццолановый цемент?
15. На чем основано получение безусадочных цементов?
16. Какова особенность глиноземистого цемента?
17. Что происходит с сырьевой массой в зоне спекания вращающейся печи?
18. Зачем проводят «магазинирование» клинкера?
19. Зачем добавляют гипс при помоле клинкера?
20. Что такое активные минеральные добавки?
21. Виды коррозии цементного камня.
22. Чем отличается гидравлическая известь от воздушной?
23. Что такое "портландит"?
24. Какова сущность сульфатной коррозии цементного камня?
25. В каких условиях должны твердеть стандартные образцы, применяемые при испытании цемента?

2-й раздел. Тема: «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. 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)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</p> <p>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)</p> <p>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</p> <p>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 второго раздела дисциплины "Строительные материалы" проводится в виде экзамена устно или письменно.

Перечень контрольных экзаменационных вопросов:

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

1. Основы технологии портландцементного клинкера.
2. Физико-химические процессы, объясняющие получение клинкера во вращающейся печи.
3. Минеральный состав портландцементного клинкера, характеристики клинкерных минералов и их влияние на свойства портландцемента.
4. Получение портландцемента, назначение и действие добавки гипса, вводимой при помолке клинкера.
5. Технические свойства портландцемента.
6. Химический аспект твердения цементного теста.
7. Физический аспект твердения цементного теста.

8. Состав и строение цементного камня.
9. Коррозия цементного камня 1-го вида и способы замедления процессов разрушения камня.
10. Коррозия цементного камня 2-го вида и способы замедления процессов разрушения камня.
11. Коррозия цементного камня 3-го вида и способы замедления процессов разрушения камня.
12. Разновидности портландцемента: быстротвердеющий, сульфатостойкий, белый и цветные.
13. Активные минеральные добавки (гидравлические и пуццолановые).
14. Смешанные цементы, их свойства и применение в строительстве.
15. Глиноземистый цемент: сырье, производство, свойства и применение в строительстве.
16. Расширяющиеся цементы: особенности составов, свойства и назначение.
17. Определение бетонов и их классификации.
18. Состав тяжелого бетона; роль и свойства основных компонентов тяжелого бетона.
19. Добавки, применяемые в технологии бетонов.
20. Алгоритм подбора состава тяжелого бетона с заданными свойствами.
21. Структура бетонной смеси.
22. Реологические свойства бетонной смеси. Зависимость свойств бетонной смеси от различных факторов.
23. Основы технологии тяжелого бетона.
24. Твердение бетона при различных температурах окружающей среды.
25. Формирование структуры бетона.
26. Свойства тяжелого бетона: пористость, морозостойкость, водонепроницаемость.
27. Деформативные свойства бетона.
28. Прочность тяжелого бетона; факторы, влияющие на прочность.
29. Характер разрушения бетона.
30. Диаграмма напряжение-деформация бетона. Ползучесть бетона.
31. Разновидности тяжелого бетона: высокопрочный, мелкозернистый.
32. Разновидности тяжелого бетона: фибробетон, жаростойкий.
33. Разновидности тяжелого бетона: дорожный, для защиты от радиации.
34. Силикатный бетон: сырьевые материалы, производство, свойства, применение.
35. Способы получения легких бетонов. Классификация легких бетонов по свойствам и назначению.
36. Легкий бетон на пористых заполнителях: состав, особенности технологии, свойства, применение в строительстве.
37. Ячеистые бетоны: классификация, основы технологии, свойства, применение в строительстве.
38. Строительные растворные смеси: состав, свойства. Сухие растворные смеси.
39. Строительные растворы: классификации, свойства и методики определений.
40. Долговечность бетона.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся размещены по адресу ЭИОС Moodle – <https://moodle.spbgasu.ru>

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.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

В экзаменационный билет включено два теоретических вопроса и один вопрос по методике испытания строительных материалов, соответствующие содержанию формируемых компетенций. Экзамен проводится в устной или письменной форме. Для подготовки по экзаменационному билету отводится 30 минут.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии оценивания	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	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

знания	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -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>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -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>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -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	<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	<p>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.</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.</p>
-------------------	--	---	---	--

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
Основная литература		
1	Пухаренко Ю. В., Пантелеев Д. А., Жаворонков М. И., Вяжущие вещества и заполнители бетона. Портландцемент, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019	https://www.iprbooks.ru/99309.html
2	Пухаренко Ю. В., Пантелеев Д. А., Жаворонков М. И., Вяжущие вещества и заполнители бетона. Портландцемент, Санкт-Петербург, 2019	http://ntb.spbgasu.ru/elib/01063/
3	Дворкин Л.И., Дворкин О.Л., Расчетное прогнозирование свойств и проектирование составов бетона, Москва: Инфра-Инженерия, 2019	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972902941.html
4	Пухаренко Ю. В., Пантелеев Д. А., Жаворонков М. И., Технология бетона. Самоуплотняющиеся бетонные смеси и бетоны, Санкт-Петербург, 2019	http://ntb.spbgasu.ru/elib/01102/

5	Пухаренко Ю. В., Пантелеев Д. А., Жаворонков М. И., Технология бетона, Санкт-Петербург: СПбГАСУ, 2019	http://ntb.spbgasu.ru/elib/01285/
6	Дворкин Л.И., Дворкин О.Л., Специальные бетоны, Москва: Инфра-Инженерия, 2012	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972900466.html
7	Пухаренко Ю. В., Воронцов М. П., Проектирование технологий изготовления железобетонных изделий и конструкций на предприятиях стройиндустрии, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016	https://www.iprbooks.hop.ru/66839.html
1	Ковалева А. Ю., Пухаренко Ю. В., Аубакирова И. У., Определение свойств цементного теста, СПб., 2008	http://ntb.spbgasu.ru/elib/00064/
2	Елистратов Н. А., Пухаренко Ю. В., Андрианова М. В., Определение физико-механических и технологических свойств портландцемента и гипсовых вяжущих веществ, СПб., 2009	http://ntb.spbgasu.ru/elib/00905/

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/
Федеральный образовательный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru
Тех.Лит.Ру – техническая литература	http://www.tehlit.ru/

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Периодические издания СПбГАСУ	https://www.spbgasu.ru/Universtitet/Biblioteka/Periodicheskie_izdaniya/
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	www.spbgasu.ru
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Электронно-библиотечная система издательства "Консультант студента"	https://www.studentlibrary.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	http://www.iprbookshop.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	https://www.biblio-online.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	https://e.lanbook.com/
Электронная библиотека Ирбис 64	http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.ru/

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

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. 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.
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. Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ. ПО Microsoft Windows 10, Microsoft Office 2016
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. Лаборатория Строительных материалов
2-я Красноармейская ул. д. 4
Ауд. 38-1, 38-2

Комплект учебной мебели, штангенциркуль, Объемомер (ЛеШателье), Вакуумный шкаф, Весы лабораторные ВЛТЭ-500, ВЛТЭ1200, Круг истирания, Копер КИ, Линейка металлическая, Угольник металлический, Весы электронные ПВ- 30, Весы электронные настольные МК3.2 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 SNOЛ 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, Электродуховка 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.

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