

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

дисциплины  
*(Б1.О.19) «Строительные материалы»*  
для направления  
*08.03.01 «Строительство»*  
по профилю  
*«Промышленное и гражданское строительство»*

Форма обучения – очная, очно-заочная

Санкт-Петербург  
2023

**1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы**

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы, приведены в п. 2 рабочей программы.

**2. Задания, необходимые для оценки знаний и умений, характеризующих индикаторы достижения компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Перечень материалов, необходимых для оценки индикатора достижения компетенций, приведен в таблицах 2.1 и 2.2.

Т а б л и ц а 2.1

Для очной формы обучения

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства		
ОПК-3.1.1. <b>Знает</b> теоретические основы об объектах и процессах в строительстве и нормативную базу в области строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	Обучающийся <i>знает</i> : - взаимосвязь состава, строения и свойств конструкционных и строительных материалов; - способы формирования заданных структуры и свойств материалов при максимальном ресурсо- и энергосбережении; - методы оценки показателей качества конструкционных и строительных материалов.	Вопросы к зачету №1-49
ОПК-3.2.1. <b>Умеет</b> принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	Обучающийся <i>умеет</i> : - принимать решения по правильному выбору конструкционных материалов, обеспечивающих требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности объектов строительства; - анализировать воздействия окружающей среды на материал и конструкции, устанавливать требования к строительным и конструкционным материалам и выбирать оптимальный	Лабораторные работы №1-14

	материал исходя из его назначения и условий эксплуатации.	
--	---	--

Т а б л и ц а 2.2

Для очно-заочной формы обучения

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства		
ОПК-3.1.1. <b>Знает</b> теоретические основы об объектах и процессах в строительстве и нормативную базу в области строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	Обучающийся <i>знает</i> : - взаимосвязь состава, строения и свойств конструкционных и строительных материалов; - способы формирования заданных структуры и свойств материалов при максимальном ресурсо- и энергосбережении; - методы оценки показателей качества конструкционных и строительных материалов.	Вопросы к зачету №1-49
ОПК-3.2.1. <b>Умеет</b> принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	Обучающийся <i>умеет</i> : - принимать решения по правильному выбору конструкционных материалов, обеспечивающих требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности объектов строительства; - анализировать воздействия окружающей среды на материал и конструкции, устанавливать требования к строительным и конструкционным материалам и выбирать оптимальный материал исходя из его назначения и условий эксплуатации.	Контрольные работы №1, №2

### Материалы для текущего контроля

#### Перечень и содержание типовых задач

(лабораторных работ и т.д.)

Лабораторная работа № 1 – Макро- и микроструктура строительных материалов (для очной формы обучения)

1. Изучение уровней структуры материалов.

2. Изучение макроструктуры бетона.
3. Изучение микроструктуры цементного камня.

*Лабораторная работа № 2 – Физические свойства строительных материалов (для всех форм обучения)*

1. Определение истинной плотности трех видов материалов: портландцемент, кирпич, мрамор.
2. Определение средней плотности образца неисправной формы.
3. Определение водопоглощения и интегральной пористости кирпича.
4. Приближенное определение коэффициента теплопроводности.

*Лабораторная работа № 3 – Механические свойства строительных материалов (для всех форм обучения)*

1. Определение прочности при сжатии гипсового камня.
2. Определение прочности при изгибе стандартного образца-балочки из гипсового камня.
3. Определение сопротивления цементного камня удару и удельной работы разрушения образца.

*Лабораторная работа № 4 – Испытание строительного гипса (для всех форм обучения)*

1. Определение тонкости помола.
2. Определение коэффициента размягчения и коэффициента конструктивного качества.
3. Определение сопротивления цементного камня удару и удельной работы разрушения образца.

*Лабораторная работа № 5 – Испытание воздушной извести (для всех форм обучения)*

1. Определение скорости гашения.
2. Определение выхода известкового теста.
3. Определение содержания непогасившихся зерен.
4. Определение содержания активных СаО и MgO в негашеной извести.
5. Определение сорта воздушной извести.

*Лабораторная работа № 6 – Испытание портландцемента (для всех форм обучения)*

1. Определение нормальной густоты цементного теста при твердении.
2. Определение равномерного изменения объема цемента.
3. Изготовление стандартных образцов-балочек 4×4×16 см.
4. Испытание образцов на прочность при изгибе и сжатии.
5. Определение активности, марки и класса портландцемента.

*Лабораторная работа № 7 – Испытание мелкого заполнителя (для очной формы обучения)*

1. Количественная оценка качественных показателей песка.

*Лабораторная работа № 8 – Испытание крупного заполнителя (для очной формы обучения)*

1. Количественная оценка качественных показателей щебня.

*Лабораторная работа № 9 – Подбор состава бетона расчетно-экспериментальным методом (для всех форм обучения)*

1. Вычисление водоцементного отношения по заданной марке бетона и активности портландцемента.
2. Подбор заданной подвижности бетонной смеси
3. Изготовление стандартных образцов для определения прочности при сжатии.
4. Расчет расхода материалов на 1 м<sup>3</sup> бетона.
5. Испытание образцов на сжатие и выбор наиболее экономичного состава бетона.

*Лабораторная работа № 10 – Подбор состава цементных строительных растворов*

*Лабораторная работа № 11 – Изучение микроструктуры стали (для очной формы обучения)*

Изменение микроструктуры: технически чистого железа, доэвтектоидной стали, эвтектоидной стали, заэвтектоидной стали, а также их твердости, прочности при растяжении и относительного удлинения в зависимости от процентного содержания углерода.

*Лабораторная работа № 12 – Изучение микроструктуры чугуна (для очной формы обучения)*

Изучение микроструктуры белых, серых и ковкого чугунов и обозначение их структурных составляющих.

*Лабораторная работа № 13 – Лесные материалы. Микроструктура.*  
(для очной формы обучения)

1. Изучение внутреннего строения хвойных и лиственных древесных пород.
2. Микроскопическое исследование кольцесосудистых и рассеяннососудистых лиственных пород и хвойных пород древесины.

*Лабораторная работа № 14 – физико-механические свойства древесины (для очной формы обучения)*

1. Определение влажности, линейной и объемной усушки, средней плотности древесины.
2. Определение числа годичных слоев и содержания поздней древесины, определение прочности древесины расчетным методом.
3. Определение прочности древесины при сжатии вдоль волокон и при статистическом изгибе.

*Перечень и содержание контрольных работ (для заочной формы обучения):*

*Для текущего контроля сформированности компетенций: ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2.*

## **Контрольная работа №1**

### **Вариант 1**

**Задачи**

1. Масса сухого образца – 76 г. После насыщения образца водой его масса составила 79 г. Определить среднюю плотность и интегральную пористость камня, если его водопоглощение по объему составляет 8,2 %, а истинная плотность камня равна 2,68 г/см<sup>3</sup>.

2. Определить выход сухой извести-кипелки из 20 т известняка, содержащего 6 % примесей.

#### Вопросы

1. Перечислить и написать формулы для определения основных физических свойств строительных материалов.
2. Различие понятий «минерал» и «горная порода».
3. Выветривание горных пород и меры, принимаемые для защиты от выветривания камня в конструкциях.
4. Что служит сырьем и какова технология производства портландцемента (мокрый способ).
5. Превращения, происходящие при нагревании в глине.

#### Вариант 2

##### Задачи

1. При стандартном испытании красного кирпича на изгиб оказалось, что его предел прочности равен 3,53 МПа. Определить нагрузку, при которой произошло разрушение кирпича.
2. Определить среднюю плотность известкового теста, в котором содержится 56 % воды (по массе), если истинная плотность извести-кипелки равна 2,08 г/см<sup>2</sup>.

##### Вопросы

1. Водостойкость материалов и ее значение. Примеры водостойких материалов.
2. Породообразующие минералы осадочных горных пород и их основные свойства.
3. Производство глиняного кирпича способом пластического формования.
4. Шлакопортландцемент: состав, свойства и области применения.
5. Строительный гипс: получение, свойства, марки.

#### Вариант 3

##### Задачи

1. Определить коэффициент размягчения и дать заключение о водостойкости ракушечника, если известна разрушающая нагрузка при испытании на сжатие образца в сухом состоянии на гидравлическом прессе – 821000 Н; размеры образца – 20×20×20 см. После насыщения водой прочность камня уменьшилась на 25 %.
2. Определить количество строительного гипса, полученного из 2 т природного гипсового камня, а также объем гипсового теста при водогипсовом отношении 0,5; средняя плотность гипсового теста 1,3 г/см<sup>3</sup>.

##### Вопросы

1. Перечислить и написать формулы для определения основных механических свойств строительных материалов.
2. Горные породы, состоящие в основном из карбонатов, сульфатов кальция, сульфатов магния и используемые для производства минеральных вяжущих материалов.
3. Что такое керамзит, каковы его свойства, и для каких целей он применяется?
4. Магнезиальные вяжущие вещества. Их отличие от других вяжущих веществ.
5. Что такое портландцемент? Его химический состав и особенности технологии производства сухим способом.

#### Вариант 4

### Задачи

1. Определить интегральную пористость горной породы, если известно, что ее водопоглощение по объему в 1,7 раза больше водопоглощения по массе, а истинная плотность породы равна  $2,6 \text{ г/см}^3$ .
2. Определить интегральную пористость цементного камня при водоцементном отношении  $V/C = 0,6$ , если химически связанная вода составляет 16 % от массы цемента, истинная плотность цемента  $3,1 \text{ г/см}^3$ .

### Вопросы

1. Что такое железобетон?
2. Пластичность глин и способы ее повышения.
3. Жидкое стекло: получение, свойства, область применения.
4. Примеры активных минеральных добавок и их назначение при производстве портландцемента.
5. Что такое термозит, каковы его свойства и цели применения в строительстве?

## Вариант 5

### Задачи

1. Определить среднюю плотность каменного образца неправильной формы, если на воздухе он весил 80 г. В воде после парафинирования масса образца составила 39 г. Расход парафина на покрытие образца – 12,3 г, а истинная плотность парафина –  $0,93 \text{ г/см}^3$ .
2. Определить массу и объем известкового теста, имеющего 60 % воды и полученного из 2,5 т извести-кипелки, активность которой 86 %. Средняя плотность теста  $1420 \text{ кг/м}^3$ .

### Вопросы

1. Морозостойкость и определяющие ее факторы.
2. Какие добавки и для каких целей вводятся в глину при изготовлении керамического красного кирпича?
3. Каменное литье: технология производства, свойства и область применения изделий.
4. Процессы, протекающие при твердении гашеной и негашеной извести.
5. Виды портландцементов.

## Вариант 6

### Задачи

1. Сухой образец известняка при испытании на сжатие разрушился при показании манометра 1200 атм. Определить предел прочности при сжатии образца в насыщенном водой состоянии, если известно, что коэффициент размягчения равен 0,7, а площадь образца в 1,5 раза больше площади поршня гидравлического пресса.
2. Определить массу и объем известкового теста, содержащего 50 % воды и полученного из 1,2 т извести-кипелки, имеющей активность 90 %. Средняя плотность теста –  $1400 \text{ кг/м}^3$ .

### Вопросы

1. Изменение свойств строительных материалов при увлажнении (на примере древесины).

2. Главнейшие глубинные породы: минералогический состав, структура, плотность, прочность при сжатии и область применения.
3. Керамические изделия с плотным черепком и их основные свойства.
4. Пуццолановый портландцемент: состав, свойства, марки, область применения.
5. Виды известковых вяжущих веществ.

### Вариант 7

#### Задачи

1. Масса сухого образца из ракушечника – 300 г. После насыщения образца водой его масса увеличилась до 390 г. Найти интегральную пористость и объемное водопоглощение ракушечника, если истинная плотность камня  $2,4 \text{ г/см}^3$ , а объем образца составляет  $250 \text{ см}^3$ .
2. Масса гипсового камня – 10 т, его влажность (по массе) – 5 %, содержание примесей составляет 15 %. Определить массу гипсового вяжущего, полученного из этого сырья.

#### Вопросы

1. Технические свойства горных пород осадочного происхождения, применяемых при производстве вяжущих веществ.
2. Керамические плитки для полов и их свойства.
3. Листовое стекло: сырье, производство, свойства, применение.
4. Магнезиальные вяжущие вещества.
5. Теория твердения строительного гипса по А.А. Байкову.

### Вариант 8

#### Задачи

1. Масса камня в сухом состоянии – 60 г, при насыщении водой она составляет 70 г. Определить среднюю плотность, водопоглощение по массе и интегральную пористость камня, если объемное водопоглощение составляет 21 %, а истинная плотность  $2,4 \text{ г/см}^3$ .
2. Определить содержание извести и воды (по массе) в  $1 \text{ м}^3$  известкового теста, если его средняя плотность составляет  $1400 \text{ кг/м}^3$ , истинная плотность пушонки  $2,05 \text{ г/см}^3$ .

#### Вопросы

1. Классификация материалов по температуре применения.
2. Главнейшие излившиеся горные породы: минералогический состав, плотность, прочность при сжатии и область применения (данные представить в виде таблицы).
3. Процессы, происходящие в глинах при нагревании.
4. Способы изготовления и свойства керамических облицовочных плиток.
5. Гипсовые вяжущие вещества.

### Вариант 9

#### Задачи

1. Во сколько раз интегральная пористость камня А отличается от интегральной пористости камня В, если истинная плотность обоих камней практически одинакова и составляет  $2,72 \text{ г/см}^3$ , но средняя плотность камня А на 20 % больше, чем средняя плотность



камня В, у которого водопоглощение по объему в 1,8 раза больше водопоглощения по массе?

2. Определить расход глины по массе и объему для изготовления 250 кирпичей, имеющих среднюю плотность  $1780 \text{ кг/см}^3$ . Средняя плотность сырой глины –  $1610 \text{ кг/м}^3$  (при влажности 13 %). Потери кирпича по массе при обжиге составляют 8,5 % от массы сухой глины.

#### Вопросы

1. Минералы, обеспечивающие природному камню повышенную прочность при ударном воздействии нагрузки. Свойства этих минералов.
2. Добыча и обработка горных пород.
3. Различия в технологии производства глиняного кирпича способами пластического и полусухого формования.
4. Гипсовые вяжущие вещества: технология производства варкой и автоклавной обработкой, зависимость свойств гипса от способа получения и марки гипсовых вяжущих.
5. Преимущества применения молотой извести-кипелки перед гашеной известью.

### Вариант 10

#### Задачи

1. Образец базальта массой 109 г после парафинирования имел массу на воздухе 112 г, а при взвешивании в воде – 73,5 г. Определить среднюю плотность базальта, принимая истинную плотность парафина  $0,93 \text{ г/см}^3$ .

2. Кирпич глиняный обыкновенный стандартных размеров имеет массу 3,3 кг и истинную плотность  $2,5 \text{ г/см}^3$ . Найти интегральную пористость кирпича и сделать заключение о допустимости его применения для кладки стен жилых и гражданских зданий.

#### Вопросы

1. Как образовались глины в природе и каковы их основные свойства?
2. Метаморфические горные породы: происхождение, минералогический состав, свойства и применение в строительстве.
3. Добавки, вводимые в глины при изготовлении керамических изделий, и их назначение.
4. Гипсовые вяжущие вещества: сырье, способы производства, свойства, применение, марки.
5. Отличие воздушной извести от гидравлической (указать их вещественные части).

### Контрольная работа №2

#### Вариант 1

#### Задачи

1. При проектировании состава цементного бетона его средняя плотность оказалась  $2250 \text{ кг/м}^3$ , номинальный состав по массе 1 : 1,9 : 4 при В/Ц = 0,5. Определить расход составляющих материалов на  $1 \text{ м}^3$  бетона, если в момент приготовления бетонной смеси влажность песка составила 7 %, а влажность щебня – 4 %.

2. Определить интегральную пористость цементного бетона состава по массе 1 : 1,9 : 4,5 при В/Ц = 0,65, если химически связанная вода составляет 15 % от массы цемента; средняя плотность бетона  $2400 \text{ кг/м}^3$ .

### Вопросы

1. Крупнопористый цементный бетон, его основные свойства.
2. Что служит сырьем для изготовления неорганических теплоизоляционных материалов?
3. Виды трещин у дерева. Предотвращение появления трещин при сушке и хранении.
4. Изделия, изготавливаемые из асбоцемента.
5. Виды строительных растворов.

### Вариант 2

#### Задачи

1. Определить интегральную пористость в затвердевшем цементном тесте, изготовленном из портландцемента, если тесто содержит 48 % воды, а для прохождения реакций твердения требуется 20 %. Истинная плотность портландцемента  $3,1 \text{ г/см}^3$ .
2. Для приготовления пробного замеса бетона в лаборатории отвесили 3 кг цемента, 6,5 кг песка, 14 кг гравия, добавили 1,8 л воды и после перемешивания получили бетонную смесь с осадкой конуса  $OK = 2 \text{ см}$ . Поскольку заданная подвижность составила 5-6 см, в пробный замес два раза добавляли по 10 % цемента и воды. Средняя плотность бетонной смеси составила  $2320 \text{ кг/м}^3$ . Определить состав бетона по массе.

### Вопросы

1. Способы производства портландцемента.
2. Активные минеральные добавки.
3. Глиноземистый цемент: производство, свойства, применение.
4. Факторы, влияющие на прочность бетона, марки и классы бетона.
5. Органические теплоизоляционные материалы.

### Вариант 3

#### Задачи

1. Бетон через 7 суток твердения в нормальных условиях имел прочность 15 МПа, а после тепловлажностной обработки прочность при сжатии оказалась 16,5 МПа. Рассчитать, какую часть (в процентах) от марки бетона составила его прочность после пропаривания.
2. Рассев песка на стандартном наборе сит показал следующее содержание частных остатков: сито № 2,5 – 182 г, № 1,25 – 381 г, № 0,6 – 198 г, № 0,3 – 166 г, № 0,14 – 58 г. Остальные 20 г прошли сквозь сито № 0,14. Определить модуль крупности песка и нанести его гранулометрический состав на кривую плотных смесей.

### Вопросы

1. Теория твердения цемента по А.А. Байкову.
2. Получение гранулированного доменного шлака, его состав и структура. Разновидности цемента на основе шлака.
3. Области применения литых, подвижных и жестких бетонных смесей.
4. Марка и класс бетона. Методика их определения.
5. Способы зимнего бетонирования.

### Вариант 4

#### Задачи

1. Номинальный состав бетона по объему оказался 1 : 2,5 : 3,1, водоцементное отношение  $V/C = 0,45$ . Определить количество составляющих материалов на  $100 \text{ м}^3$  бетона, если на  $1 \text{ м}^3$  бетона расходуется 390 кг цемента, влажность песка и гравия в момент приготовления бетонной смеси была соответственно 0,5 и 2,0 %. Плотность цемента в насыпном состоянии –  $1,3 \text{ т/м}^3$ , гравия –  $1,51 \text{ т/м}^3$ , песка –  $1,63 \text{ т/м}^3$ .

2. Определить коэффициент выхода и расход материалов на  $1 \text{ м}^3$  цементного раствора состава 1 : 4 по объему, если  $V/C = 0,5$ , пустотность песка 40 %. Насыпная плотность цемента –  $1300 \text{ кг/м}^3$ , песка –  $1530 \text{ кг/м}^3$ .

#### Вопросы

1. Гидравлические вяжущие вещества и области их применения.
2. Процессы, происходящие в исходном сырье при получении клинкера портландцемента.
3. Получение быстротвердеющего портландцемента: минералогический состав, свойства и применение.
4. Основные способы формирования бетонных смесей.
5. Факторы, влияющие на удобоукладываемость бетонной смеси.

#### Вариант 5

##### Задачи

1. Гранитный щебень фракции 10-20 мм имеет насыпную плотность  $1450 \text{ м/м}^3$ , плотность зерен –  $2630 \text{ кг/см}^3$ . Определить объем пустот данного щебня.

2. Бетон в 14-дневном возрасте показал предел прочности на сжатие 35 МПа. Определить активность и марку цемента, если водоцементное отношение  $V/C = 0,50$ .

##### Вопросы

1. Сырье для производства цемента. Химический состав сырья.
2. Виды коррозии цемента и способы защиты от коррозии.
3. Белый и цветные цементы.
4. Классификация бетонов по техническим свойствам.
5. Природные и искусственные заполнители для легких бетонов.

#### Вариант 6

##### Задачи

1. Бетон в 7-дневном возрасте показал предел прочности на сжатие 20 МПа. Определить активность и марку цемента, если водоцементное отношение  $V/C = 0,4$ .

2. Номинальный состав тяжелого бетона по массе 1 : 1,9 : 4,1 при  $V/C = 0,6$ . При пробном замесе средняя плотность бетона оказалась  $2250 \text{ кг/м}^3$ . Определить расход материалов на  $1 \text{ м}^3$  бетона при влажности песка 4 % и щебня – 1,5 %.

##### Вопросы

1. Влияние минералогического состава клинкера на свойства цемента и цементного камня.
2. Новые виды цементов.
3. Фракционирование заполнителей и их значение на расход цемента в бетоне.
4. Влияние повышенных и пониженных температур на твердение цемента.
5. Строительные растворы для кладки и штукатурки.

#### Вариант 7

### Задачи

1. Определить минимально необходимую емкость бетономешалки и среднюю плотность бетонной смеси, если при одном замесе получается 2 т бетонной смеси состава 1 : 2 : 4 (по массе) при В/Ц = 0,6 и коэффициенте выхода  $K = 0,7$ . Насыпная плотность использованных материалов: песка – 1,8 т/м<sup>3</sup>, щебня – 1,5 т/м<sup>3</sup>, цемента – 1,3 т/м<sup>3</sup>.
2. Бетон в возрасте 14 суток имел прочность на сжатие 15 МПа. Определить активность и марку цемента, если В/Ц = 0,7.

### Вопросы

1. Минералогический состав клинкера портландцемента и его влияние на свойства цементного камня.
2. Теория твердения цемента по А.А. Байкову.
3. Шлакопортландцемент: получение, свойства, применение.
4. Основные положения проектирования состава бетона.
5. Твердение бетона и способы его ускорения.

## Вариант 8

### Задачи

1. Методом абсолютных объемов рассчитать количество песка и щебня на 1 м<sup>3</sup> бетона, если известно, что истинная плотность портландцемента 3,1 т/м<sup>3</sup>, песка – 2,6 т/м<sup>3</sup>, щебня – 2,7 т/м<sup>3</sup>; плотность песка в насыпном состоянии – 1,6 т/м<sup>3</sup>, щебня – 1,45 т/м<sup>3</sup>. При этом расход цемента на 1 м<sup>3</sup> бетона составил 280 кг при водоцементном отношении 0,52.
2. Определить межзерновую пустотность щебня, если его насыпная плотность была 1,50 кг/л, а при погружении 1 кг щебня в воду уровень воды поднялся на 0,37 л.

### Вопросы

1. Глиноземистый цемент: особенности производства, химический и минералогический состав, свойства и применение.
2. Причины, обуславливающие особые свойства сульфатостойкого быстротвердеющего портландцемента.
3. Основные способы уплотнения бетонной смеси.
4. Легкие бетоны на пористых заполнителях.
5. Твердение бетона и способы его уплотнения.

## Вариант 9

### Задачи

1. Определить номинальный состав (по объему) и расход материалов на 1 м<sup>3</sup> плотного бетона, если номинальный состав его по массе 1 : 2,2 : 5,1 при В/Ц = 0,7. Принять при расчетах, что материалы сухие и имеют следующие плотности в насыпном состоянии: песок – 1600, щебень – 1450 и цемент – 1300 кг/м<sup>3</sup>. Коэффициентом выхода бетона нужно задаться.
2. Бетон на щебне с 7-дневным сроком твердения показал прочность при сжатии 20 МПа. Определить активность и марку цемента, если В/Ц = 0,4.

### Вопросы

1. Химический и минералогический состав клинкера портландцемента. Влияние на скорость твердения и прочность цементного камня.
2. Портландцемент с поверхностно-активными добавками.

3. Требования по наличию примесей в мелком и крупном заполнителе для бетона. Причины предъявления данных требований.
4. Особо тяжелые бетоны: материалы для их изготовления, свойства и применение.
5. Легкие бетоны на легких заполнителях: получение, свойства, области применения.

### Вариант 10

#### Задачи

1. На  $1 \text{ м}^3$  расходуется 290 кг цемента, 610 кг песка, 1220 кг щебня и 180 л воды. При твердении цементом связывается 10 % воды. Определить интегральную пористость и прочность бетона на сжатие в 28-дневном возрасте.
2. Номинальный состав тяжелого бетона по массе  $1 : 1,9 : 4,1$ , В/Ц = 0,5. Средняя плотность бетонной смеси пробного замеса  $2250 \text{ кг/м}^3$ . Определить расход материалов на  $1 \text{ м}^3$  бетона при влажности песка 4 % и влажности щебня 2 %.

#### Вопросы

1. Процесс изготовления ячеистых бетонов с применением алюминиевой пудры ПАК-3. Основные этапы технологии.
2. Виды коррозии цементного камня.
3. Добавки, применяемые для повышения подвижности бетонной смеси.
4. Способы перемешивания бетонной смеси.
5. Как можно подобрать зерновой состав заполнителя для бетона с минимальной пустотностью?

#### Перечень вопросов к зачету

1. Требования, предъявляемые к современным строительным материалам. ОПК-3.1.1.
2. Нормативные документы, регламентирующие состав и свойства строительных материалов. ОПК-3.1.1.
3. Связь состава, структуры и свойств строительных материалов. ОПК-3.1.1.
4. Физические и механические свойства строительных материалов. ОПК-3.1.1.
5. Классификация неорганических вяжущих веществ. ОПК-3.1.1.
6. Воздушная известь. Производство, виды, твердение, свойства, применение. ОПК-3.1.1.
7. Низкообжиговые гипсовые вяжущие вещества. Сырье, производство, твердение, свойства, применение. ОПК-3.1.1.
8. Высокообжиговые гипсовые вяжущие вещества. Сырье, производство, твердение, свойства, применение. ОПК-3.1.1.
9. Магнезиальные вяжущие вещества. Сырье, производство, твердение, свойства, применение. ОПК-3.1.1.
10. Растворимое стекло. Кислотоупорный цемент. ОПК-3.1.1.
11. Портландцемент. Сырье, принципы производства, физико-химические процессы, происходящие при клинкерообразовании. ОПК-3.1.1.
12. Химический и минералогический составы портландцементного клинкера. Влияние минералогического состава клинкера на свойства портландцемента. ОПК-3.1.1.
13. Физико-механические свойства портландцемента. Марки и классы портландцемента. ОПК-3.1.1.
14. Теории твердения портландцемента. ОПК-3.1.1.
15. Структура цементного камня и ее изменение во времени. ОПК-3.1.1.

16. Портландцементы с активными минеральными добавками. ОПК-3.1.1.  
Портландцементы с органическими добавками. ОПК-3.1.1.
17. Быстротвердеющий и особо быстротвердеющий цементы. ОПК-3.1.1.
18. Сульфатостойкий портландцемент. ОПК-3.1.1.
19. Белый и цветные портландцементы. ОПК-3.1.1.
20. Глиноземистый цемент и цементы на его основе. ОПК-3.1.1.
21. Требования, предъявляемые к материалам для изготовления бетона. ОПК-3.1.1.
22. Понятие о составе бетона. ОПК-3.1.1.
23. Свойства бетонной смеси и методы их оценки. Факторы, влияющие на свойства бетонной смеси. ОПК-3.1.1.
24. Прочность бетона и основные факторы, оказывающие на нее влияние. ОПК-3.1.1.
25. Понятие о классах и марках бетона. ОПК-3.1.1.
26. Методы подбора состава бетона. Экспериментальный метод. ОПК-3.1.1.
27. Расчетно-экспериментальный метод подбора состава бетона. ОПК-3.1.1.
28. Расчет состава бетона методом абсолютных объемов. ОПК-3.1.1.
29. Номинальный и производственный составы бетона. ОПК-3.1.1.
30. Строительные растворы. Классификация. Требования к материалам, свойства, применение. ОПК-3.1.1.
31. Общая схема производства керамических изделий. Свойства керамических изделий. ОПК-3.1.1.
32. Керамические изделия для промышленного и гражданского строительства. ОПК-3.1.1.
33. Макро- и микроструктура, вещественный и элементарный составы древесины. ОПК-3.1.1.
34. Виды влаги в древесине. Физико-механические свойства древесины. ОПК-3.1.1.
35. Способы повышения долговечности древесины. ОПК-3.1.1.
36. Атомно-кристаллические строения металлов. Аллотропические модификации чистого железа. ОПК-3.1.1.
37. Диаграмма состояния сплавов железо-карбид железа. ОПК-3.1.1.
38. Влияние структуры на свойства стали. ОПК-3.1.1.
39. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. ОПК-3.1.1.
40. Легированные стали. Свойства, маркировка, применение. ОПК-3.1.1.
41. Конструкционные строительные стали. Свойства, маркировка, применение. ОПК-3.1.1.
42. Стальная арматура для железобетонных конструкций. ОПК-3.1.1.
43. Виды чугунов. Структура, свойства, применение. ОПК-3.1.1.
44. Состав и свойства пластмасс. ОПК-3.1.1.
45. Конструкционные материалы на основе полимеров. ОПК-3.1.1.
46. Отделочные материалы и материалы для полов на основе полимеров. ОПК-3.1.1.
47. Кровельные, гидроизоляционные и герметизирующие материалы на основе битума. ОПК-3.1.1.
49. Теплоизоляционные и акустические материалы. ОПК-3.1.1.

### **3. Описание показателей и критериев оценивания индикаторов достижения компетенций, описание шкал оценивания**

Показатель оценивания – описание оцениваемых основных параметров процесса или результата деятельности.

Критерий оценивания – признак, на основании которого проводится оценка по показателю.

Шкала оценивания – порядок преобразования оцениваемых параметров процесса или результата деятельности в баллы.

Показатели, критерии и шкала оценивания типовых задач и лабораторных работ приведены в таблице 3.

Т а б л и ц а 3

Для очной формы обучения

№ п/п	Материалы необходимые для оценки знаний, умений и навыков	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Лабораторная работа № 1, 6, 7, 8, 9	Правильность ответа на вопрос	Получены правильные ответы на вопросы	1
			Получены частично правильные ответы	0,5
			Получены неправильные ответы	0
		Соответствие методике выполнения	Соответствует	3
			Не соответствует	0
		Срок выполнения работы	Работа выполнена в срок	1
			Работа выполнена с опозданием на 1 неделю	0,5
			Работа выполнена с опозданием на 2 недели и более	0
		Точность выводов	Выводы носят конкретный характер	1
			Выводы носят формальный характер	0
		<b>Итого максимальное количество баллов за лабораторную работу</b>		
2	Лабораторная работа № 2, 3, 4, 5, 10, 11, 12, 13,14	Правильность ответа на вопрос	Получены правильные ответы на вопросы	1
			Получены частично правильные ответы	0,5
			Получены неправильные ответы	0
		Соответствие методике выполнения	Соответствует	2
			Не соответствует	0
		Срок выполнения работы	Работа выполнена в срок	1
			Работа выполнена с опозданием на 1 неделю	0,5
Работа выполнена с опозданием на 2 недели и более	0			

		Точность выводов	Выводы носят конкретный характер	1
			Выводы носят формальный характер	0
		<b>Итого максимальное количество баллов за лабораторную работу</b>		
<b>ИТОГО максимальное количество баллов</b>				<b>70</b>

Для очно-заочной формы обучения

№ п/п	Материалы необходимые для оценки знаний, умений и навыков	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Контрольная работа № 1	Правильность ответа на вопрос	Получены правильные ответы на вопросы	1
			Получены частично правильные ответы	0,5
			Получены неправильные ответы	0
		Соответствие методике выполнения	Соответствует	3
			Не соответствует	0
		Срок выполнения работы	Работа выполнена в срок	1
			Работа выполнена с опозданием на 1 неделю	0,5
			Работа выполнена с опозданием на 2 недели и более	0
		Точность выводов	Выводы носят конкретный характер	1
			Выводы носят формальный характер	0
<b>Итого максимальное количество баллов за лабораторную работу</b>				<b>6</b>
2	Контрольная работа № 2	Правильность ответа на вопрос	Получены правильные ответы на вопросы	1
			Получены частично правильные ответы	0,5
			Получены неправильные ответы	0
		Соответствие методике выполнения	Соответствует	2
			Не соответствует	0
		Срок выполнения работы	Работа выполнена в срок	1
			Работа выполнена с опозданием на 1 неделю	0,5
			Работа выполнена с опозданием на 2 недели и более	0
		Точность выводов	Выводы носят конкретный характер	1



		Выводы носят формальный характер	0
		<b>Итого максимальное количество баллов за лабораторную работу</b>	<b>5</b>
<b>ИТОГО максимальное количество баллов</b>			<b>70</b>

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов достижения компетенций

Процедура оценивания индикаторов достижения компетенций представлена в таблицах 5, 6.

#### Формирование рейтинговой оценки по дисциплине

Т а б л и ц а 5

Для очной формы обучения

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
<b>1. Текущий контроль успеваемости</b>	Лабораторные работы 1-14	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3 Допуск к зачету/экзамену $\geq 50$ баллов
<b>2. Промежуточная аттестация</b>	Перечень вопросов к зачету	30	<u>Пример:</u> получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла; получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...20 баллов; не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
<b>ИТОГО</b>		<b>100</b>	
<b>3. Итоговая оценка</b>	«зачтено» - 60-100 баллов «не зачтено» - менее 59 баллов (вкл.)		

Для очно-заочной формы обучения 2 курс

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
<b>1. Текущий контроль успеваемости</b>	Контрольные работы 1, 2	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3 Допуск к зачету/экзамену $\geq 50$ баллов
<b>2. Промежуточная аттестация</b>	Перечень вопросов к зачету	30	<u>Пример:</u> получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла; получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...20 баллов; не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
<b>ИТОГО</b>		<b>100</b>	
<b>3. Итоговая оценка</b>	«зачтено» - 60-100 баллов «не зачтено» - менее 59 баллов (вкл.)		

Разработчик оценочных материалов,  
должность к.т.н., доцент  
«12» апреля 2023 г.

\_\_\_\_\_ Л.Р. Куправа