

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)**

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
«СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ»**

**для поступающих в ГАОУ АО ВО «АГАСУ» по образовательным программам  
высшего образования – программам бакалавриата в 2022 году**

**АСТРАХАНЬ**

Программа вступительного испытания «Строительные материалы и изделия» составлена с учетом ФГОС среднего профессионального образования.

Программа вступительного испытания по дисциплине «Строительные материалы и изделия» содержит задания по разделам: «Свойства строительных материалов», «Материалы и изделия из древесины», «Природные каменные материалы», «Керамические материалы и изделия», «Стекло и стеклокристаллические материалы и изделия», «Минеральные вяжущие вещества», «Бетоны».

## **1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

Вступительные испытания «Строительные материалы и изделия» проводятся в письменной форме.

Абитуриент получает экзаменационный билет, содержащий три теоретических вопроса и одну задачу. Абитуриент излагает содержание вопросов и решение задачи письменно.

Длительность экзамена - 2 часа (120 мин). Систем оценивания – сто балльная. Пользоваться справочными материалами любого рода во время подготовки запрещается.

## **2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ**

Работа состоит из двух частей. Часть 1 включает три теоретических вопроса. Каждый правильный ответ оценивается в 25 баллов, таким образом, максимальное количество баллов за этот вид работы - 75. Часть 2 состоит из одной задачи. Правильный ответ задачи оценивается в 35 баллов.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются. Максимальное количество баллов - 100.

## **3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **3.1. Свойства строительных материалов**

Общие требования к строительным материалам. Строение материалов. Зависимость свойств материалов от их строения.

Физические свойства: истинная плотность, средняя плотность, пористость, гигроскопичность, водопоглощение, влагоотдача, влажность, водостойкость, водопроницаемость, морозостойкость, теплопроводность, теплоемкость, газопроницаемость, и паропроницаемость, огнестойкость, огнеупорность.

Механические свойства: прочность, упругость, пластичность, хрупкость, сопротивление удару, твердость, истираемость, износ.

Технологические свойства: подвижность, водоудерживающая способность, расслаиваемость, удобоукладываемость смесей, время и степень высыхания, способность к полированию и шлифованию, адгезия.

### **3.2. Материалы и изделия из древесины**

Древесина как строительный материал: достоинства и недостатки. Строение дерева и древесины. Породы древесины, применяемые в строительстве. Физические и механические свойства древесины. Пороки древесины. Защита древесины от разрушения и возгорания.

Материалы, изделия и конструкции из древесины: круглый лес, пиломатериалы и заготовки, изделия погонажные, изделия для полов, фанера, изделия столярные.

Экологические требования к материалам из древесины.

### **3.3. Природные каменные материалы**

Общие сведения о горных породах, их классификация.

Породообразующие минералы. Важнейшие виды горных пород (изверженные, осадочные и видоизмененные), используемые для изготовления строительных материалов и изделий.

Материалы и изделия из природного камня: блоки для фундаментов и стен зданий, облицовочные камни и плиты, архитектурные детали и другие изделия. Их свойства.

Транспортировка и хранение природных каменных материалов и изделий.

### **3.4. Керамические материалы и изделия**

Общие сведения о керамических материалах. Сырьевые материалы для производства керамических изделий. Представления об изготовлении керамических изделий, общая технология производства.

Стеновые керамические изделия: кирпич одинарный, утолщенный, модульный, с горизонтальным расположением пустот; камень модульный, крупный, с горизонтальным расположением пустот.

Плитки: малогабаритные глазурованные, гладкие, рельефные, глазурованные ковровые, мелкогабаритные мозаичные.

Плитки для полов: крупногабаритные и мозаичные. Декоративные плитки.

Керамическая черепица.

Теплоизоляционные керамические материалы: керамзит и аглопорит.

Свойства керамических материалов. Техно-экономические и экологические требования к ним.

### **3.5. Стекло и стеклокристаллические материалы и изделия**

Общие сведения о стекле, его свойства. Химический состав. Технология производства стекла.

Виды листового стекла: оконное, витринное, цветное, армированное, узорчатое, увиолевое, теплопоглощающее, упрочненное закаливанием, устойчивое к радиоактивным излучениям, звукоизоляционное.

Конструкционные изделия из строительного стекла: пустотелые стеклянные блоки, стеклопакеты, полотна дверные.

Отделочные изделия из стекла: плитки стеклянные коврово-мозаичные, облицовочные плитки. Витражи.

### **3.5. Минеральные вяжущие вещества**

Классификация минеральных вяжущих веществ.

Воздушные вяжущие вещества. Воздушная строительная известь, сырье для ее получения. Процесс гашения и твердения извести. Свойства извести. Ее применение в строительстве. Транспортировка и хранение воздушной извести.

Гипсовые вяжущие вещества, сырье для их получения. Процессы схватывания и твердения гипсовых вяжущих веществ. Технические требования к гипсовым вяжущим, их применение в строительстве.

Портландцемент. Сырье для его получения. Химический и минералогический состав клинкера. Способы производства портландцемента. Свойства портландцемента. Технические требования к его качеству. Разновидности портландцемента: быстротвердеющий, пластифицированный, гидрофобный, сульфатостойкий, белый, цветной, портландцементы с активными минеральными добавками, пуццолановый портландцемент, шлакопортландцемент, их свойства и применение.

Приемка, транспортировка и хранение цементов.

### **3.7. Бетоны**

Понятие о бетоне и его значение для строительства. Классификация бетонов.

Тяжелый бетон. Материалы для получения тяжелого бетона. Требования к воде для затворения бетонной смеси и для поливки бетона. Заполнители: песок, гравий, щебень, их свойства и требования к ним.

Свойства бетонной смеси. Реологические свойства: удобоукладываемость (подвижность, жесткость), нерасслаиваемость, методы их оценки.

Основные свойства бетона. Прочность бетона (класс и марка), факторы, влияющие на нее, средняя плотность и водонепроницаемость, морозостойкость, усадка и расширение, стойкость к коррозии, огнестойкость. Пути повышения прочности бетона и экономии цемента.

Приготовление бетонной смеси, дозирование материалов, перемешивание. Транспортировка смесей.

Специальные виды тяжелого бетона: кислотоупорный, жаростойкий, декоративный, бетон для защиты от радиоактивного воздействия.

Легкие бетоны, их классификация и основные свойства: теплопроводность, морозостойкость, прочность. Применение легких бетонов.

Ячеистые бетоны: пенобетон и газобетон, их состав, свойства, применение в строительстве.

## 4. ЛИТЕРАТУРА

### *а) основная учебная литература:*

1.Алимов Л.А., Воронин В.В. Строительные материалы. Учебник для студенческих учреждений высшего образования. Серия Бакалавриат. – М.: Академия, 2014.– 320с.

2.Айрапетова Г.А., Комохов П.Г. Строительные материалы. Учебно-справочное пособие.– Ростов-на-Дону: Феникс, 2004. – 601с.

3.Белов В.В., Петропавловская В.Б., Шлапаков Ю.А. Лабораторные определения свойств строительных материалов. Учебное пособие. –М.: Издательство АСВ, 2011.–175с.

4.Дворкин Л.И., Дворкин О.Л. Строительное материаловедение. – М.: Инфра-Инженерия, 2013. – 832с. [Электронный ресурс]. – URL: ([https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=144806](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=144806))

### *б) дополнительная учебная литература:*

5.ПоповК.Н., Каддо М.Б., Кульков О.В. Оценка качества строительных материалов: Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2004. – 286с.

6.КирееваЮ.И.Строительныматериалы.Учебное пособие. - Мн.: Новое знание, 2006.-396с.

7.Основин В.Н., Шуляков Л.В. Справочник по строительным материалам и изделиям. –Ростов-на –Дону.: Издательство Феникс,2006.– 441с.

8.Попов К.Н., Каддо М.Б. Строительные материалы и изделия. Учебник. - М.: Издательство Высшая школа, 2001. –366с.

9.Кононова О.В. Строительные материалы: конспект лекций / О.В. Кононова. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2017. – 212с. [Электронный ресурс].– URL:([https://biblioclub.ru/index.php?page=-book\\_view\\_red&book\\_id=-476284](https://biblioclub.ru/index.php?page=-book_view_red&book_id=-476284))

**Вопросы к экзамену**

1. Строительные материалы. Классификация.
2. Состав и структура строительных материалов.
3. Параметры состояния материалов (истинная, средняя, насыпная, относительная плотности, пористость, межзерновая пустотность).
4. Свойства строительных материалов.
5. Определение влажности, водопоглощения, гигроскопичности.
6. Определение водостойкости, морозостойкости
7. Определение влагоотдачи, водопроницаемости, водонепроницаемости, газо- и паропроницаемости.
8. Определение теплопроводности, теплоемкости.
9. Определение огнестойкости, огнеупорности, термической стойкости, жаростойкость.
10. Деформационные свойства (упругость, пластичность, хрупкость, текучесть, ползучесть, вязкость, релаксация).
11. Прочностные свойства строительных материалов (предел прочности при сжатии, изгибе, растяжении, истираемость, износ, твердость).
12. Эксплуатационные свойства строительных материалов и изделий.
13. Горные породы. Генетическая классификация горных пород.
14. Основные породообразующие минералы горных пород.
15. Защита изделий из горных пород.
16. Керамические материалы и изделия. Классификация.
17. Технологии получения керамического кирпича.
18. Сырьё для получения керамических материалов и изделий.
19. Стекло. Классификация. Характеристика сырья.
20. Свойства стекла. Материалы и изделия на основе стекла.
21. Минеральные вяжущие вещества. Классификация.
22. Гипсовые вяжущие вещества (классификация, сырьё, технология, свойства, твердение, применение).
23. Воздушная известь (классификация, сырьё).
24. Технология получения извести.
25. Основные свойства и применение извести.
26. Портландцемент. Сырьё, химический и минералогический составы.
27. Свойства портландцемента.
28. Разновидности портландцемента.
29. Бетоны. Классификация бетонов.
30. Характеристика материалов для тяжелого бетона.
31. Свойства тяжелого бетона и бетонной смеси.
32. Свойства легкого бетона
33. Свойства высокопрочного бетона.
34. Мелкозернистый, декоративный бетон.
35. Ячеистый силикатный бетон. Плотный силикатный бетон.
36. Состав и строение древесины
37. Свойства древесины.
38. Пороки древесины
39. Защита древесины от гниения, поражения насекомыми и возгорания.
40. Материалы и изделия из древесины.

## Задачи

**Задача 1.** Масса сухого образца пористого материала неправильной формы составляет  $m_{\text{сух}} = 42\text{ г}$ . Поверхность образца покрыли парафином. Масса гирь при взвешивании образца в воде составила  $m_{\text{в}} = 18,5\text{ г}$ . Парафина израсходовано  $m_{\text{пар}} = 0,8\text{ г}$ , плотность парафина –  $\rho_{\text{пар}} = 0,9\text{ г/см}^3$ . Плотность воды –  $\rho_{\text{в}} = 1\text{ г/см}^3$ . Определить среднюю плотность материала.

**Задача 2.** При измерении размеров полнотелого керамического кирпича были получены следующие данные: длина – 25,3 см, ширина – 12,2 см, высота — 6,7 см. Определить величину средней плотности, если масса кирпича составляла 3 кг 512 г.

**Задача 3.** Определить среднюю плотность материала, если известно, что его коэффициент плотности в два раза больше, чем пористость, а истинная плотность составляет 2,8 г/см<sup>3</sup>.

**Задача 4.** Во сколько раз пористость материала *A* меньше пористости материала *B*, если известно, что истинная плотность этих материалов равна и составляет 2,75 г/см<sup>3</sup>. Средняя плотность материала *A* на 20% больше, чем у материала *B*. Материал *B* имеет водопоглощение по объему в 1,5 раза больше водопоглощения по массе.

**Задача 5.** Образец материала в виде куба с ребром равным 20 см был подвергнут испытанию на прочность. При сжатии разрушающая нагрузка составила 900 кН. Определить прочность и удельную прочностью материала, если масса образца составляет 19,8 кг.

**Задача 6.** Определить разрушающую нагрузку при испытании материала на сжатие в сухом состоянии, если известно, что предел прочности при сжатии материала в водонасыщенном состоянии составил 10 МПа, а коэффициент размягчения материала равен 0,5. Испытанию были подвергнуты образцы в виде куба с размером ребра 5 см.

**Задача 7.** Оценить морозостойкость материала, если известно, что его водопоглощение по массе составляет 11%, средняя плотность 1,6 г/см<sup>3</sup>, а пористость равна 27%.

**Задача 8.** Определить, какое количество сосновых досок размером 600×20×4 см можно полностью пропитать 3%-ным водным раствором антисептика NaF в количестве 450л при пористости древесины 65%.

**Задача 9.** Определить влажность формовочной массы для изготовления керамических изделий и потерю массы при прокаливании в процессе обжига. Известно, что лабораторный образец-сырец весил 55,0 г; его масса в сухом состоянии равнялась 38,8 г, а после обжига – 33,5 г.

**Задача 10.** Определить воздушную, огневую и полную (общую) усадку глины, применяемой для производства стеновой керамики. Известно, что линия длиной 100 мм, нанесенная на лабораторном образце-сырце, после его сушки стала длиной 91,5 мм, а после обжига – 88,1 мм.

**Задача 11.** Оценить степень пластичности глины для изготовления керамических изделий, если влажность, соответствующая нижней границе текучести, составляет 23 %, а влажность, соответствующая границе раскатывания глиняного жгута – 6,5 %.

**Задача 12.** Какое количество одинарного полнотелого керамического кирпича нормального формата (одинарного) со средней плотностью 1750 кг/м<sup>3</sup> можно изготовить из 50 т глины? Влажность глины 18,2 %, потеря при прокаливании 10,1 % массы высушенной глины.

**Задача 13.** Установить марку по прочности пустотелого кирпича нормального формата, если при испытании по стандартным методикам получены следующие результаты: на изгиб – среднее для пяти образцов – 2,7 МПа, наименьший для отдельного образца – 1,1 МПа; на сжатие – среднее из пяти результатов – 22,6 МПа, наименьший для отдельного образца – 19,5 МПа.

**Задача 14.** Какое количество гипсового камня с влажностью 6% необходимо подвергнуть термической обработке в варочном котле, чтобы получить 15 т строительного гипса? Гипсовый камень содержит 12% глинистых и песчаных примесей.

**Задача 15.** Определить массу комовой негашеной извести, которая получается в результате обжига 15 т чистого известняка с влажностью 9%.

**Задача 16.** Определить пористость в затвердевшем цементном камне, изготовленном из портландцемента. Цементное тесто при затворении содержало 25% воды, а количество связанной воды – 20 % от массы цемента. Истинную плотность цемента принять равной  $\rho = 3,5 \text{ г/см}^3$ .

**Задача 17.** Расход цемента равен 300 кг на 1 м<sup>3</sup> бетона, водоцементное отношение В/Ц = 0,5. Химически связанная цементом вода составляет 20 % от его массы. Определить пористость затвердевшего бетона.

**Задача 18.** Определить воздушную, огневую и полную (общую) усадку глины, применяемой для производства стеновой керамики. Известно, что линия длиной 100 мм, нанесенная на лабораторном образце-сырце, после его сушки стала длиной 95,5 мм, а после обжига – 87,5 мм.

**Задача 19.** Определить, во сколько раз дуб прочнее сосны, если известно, что предел прочности при сжатии вдоль волокон образца сосны с влажностью 17% составляет 50,5 МПа, а усилие, при котором разрушается образец дуба стандартной влажности, равно 2800 кгс.

**Задача 20.** Масса 1 м<sup>3</sup> древесины сосны при влажности 18% составляет 540 кг. Определить удельную прочность древесины, если при испытании на сжатие вдоль волокон разрушающая нагрузка составила 16 кН.