

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ЧОУ ВО «МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНСТИТУТ РЫНКА»

Кафедра экономики кадастра

СОГЛАСОВАНО

Начальник Учебно-методического  
управления

«07» сентября 2016 г.

А.А.Бодров

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной  
работе

«08» сентября 2016 г.

С.Н. Перов



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

Профиль подготовки Городской кадастр

Квалификация (степень выпускника) бакалавр

Форма обучения заочная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методической  
комиссии « 06 » сентября 2016 г.

Руководитель образовательной программы Е.А. Кукольников

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры экономики и  
кадастра « 05 » сентября 2016 года (протокол № 3)

Заведующий кафедрой В.М. Рамзаев

г. Самара – 2016 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Материаловедение» – получение знаний, умений и навыков по применению фундаментальных закономерностей физики и химии в технологиях производства современных строительных материалов, т.е. использование основных сведений о структуре материала для обеспечения условий их получения.

Задачи дисциплины «Материаловедение» – раскрыть физическую сущность явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации и их влияние на свойства материалов. Установить взаимосвязь между составом, строением и свойствами материалов. Изучить основные группы современных материалов, их свойства и структуру.

## 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Данная учебная дисциплина входит в состав базовой части дисциплин учебного плана направления подготовки. Для усвоения дисциплины необходимы знания, полученные в результате освоения курсов «Математика», «Основы строительного дела», «Физика», «Почвоведение и инженерная геология».

Знания и умения, усвоенные студентами в процессе изучения дисциплины, необходимы в качестве основы для освоения иных технических дисциплин, например, таких как – «Основы градостроительства и планировки населенных мест», «Инвентаризация городской недвижимости».

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Материаловедение» способствует формированию следующих компетенций, предусмотренных ФГОС-3+ по данному направлению подготовки ВО:

а) обще-профессиональных:

способностью использовать знания о земельных ресурсах для организации их рационального использования и определения мероприятий по снижению антропогенного воздействия на территорию (ОПК-2);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- строение и физические свойства материалов;
- физико-механические свойства твердых тел;
- агрегатные состояния веществ;
- кислоты, металлы, неметаллы и их основные свойства;
- классификацию материалов по их происхождению, свойствам, применению;
- основы технологии производства и получения различных материалов и изделий;
- виды строительных конструкций;
- технику безопасности при проведении экспериментальных исследований;

**Уметь:**

- производить расчеты и измерения основных физико-механических свойств веществ;
- составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций.
- устанавливать зависимость между составом, строением и свойствами материалов;
- выбирать материал изделия и обосновать выбор;
- использовать приборы и инструменты для проведения экспериментальных

исследований;

- использовать базу нормативных документов для работы с материалами;
- оценить поведение материалов и инструментов под воздействием различных эксплуатационных факторов;

**Владеть:**

- навыками исследования строения и свойств различных материалов для изделий;
- навыками использования приборами для измерения основных физико-механических свойств веществ.
- навыками назначения и выполнения обработки материалов с целью получения структуры и свойств, обеспечивающих работоспособность и надежность изделий;
- методикой проведения экспериментальных исследований.

#### **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа:

для заочной формы обучения 4 г 6 мес : 4 – лекции, 4 – практические занятия, 60 – самостоятельная работа, 4 - зачет.

##### **4.1 Структура учебной дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины и виды учебной работы	Форма обучения	Всего часов/ЗЕТ	Семестры			
			заочная - 7			
			Количество часов в семестр			
Общая трудоемкость дисциплины	заочная	72/2	72/2			
Аудиторные занятия	заочная	8	8			
Лекции	заочная	4	4			
Практические занятия	заочная	4	4			
Внеаудиторная работа	заочная	60	60			
Вид итогового контроля - зачет	заочная	4	4			

#### 4.2 Содержание учебной дисциплины (по разделам)

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
				Лекции	Прак. работы	Лаборат. работы	Внеаудит. работа	
				заочная	заочная	заочная	заочная	
1	Тема 1 Свойства строительных материалов	6	1-2	1	1		6	Устный опрос. Проверка выполнения заданий на внеаудиторную работу.
2	Тема 2 Природные каменные материалы	6	3-4	1	1		6	Устный опрос. Проверка выполнения заданий на внеаудиторную работу
3	Тема 3 Древесина и композиционные материалы на ее основе	6	5-6	1	1		6	Устный опрос. Проверка выполнения заданий на внеаудиторную работу.
4	Тема 4 Керамические материалы	6	7-8	1	1		6	Устный опрос. Проверка выполнения заданий на внеаудиторную работу.
5	Тема 5 Неорганические вяжущие вещества и искусственные каменные материалы на их основе	6	9-10				6	Устный опрос. Проверка выполнения заданий на внеаудиторную работу.
6	Тема 6 Органические вяжущие вещества и изделия на их основе	6	11-12				5	Устный опрос. Проверка выполнения заданий на внеаудиторную работу.
7	Тема 7 Строительные полимеры	6	13-14				5	Устный опрос. Проверка выполнения заданий на внеаудиторную работу.
8	Тема 8 Теплоизоляционные и звукоизоляционные материалы	6	15				5	Устный опрос. Проверка выполнения заданий на внеаудиторную работу.
9	Тема 9 Строительное стекло и расплавы	6	16				5	Устный опрос. Проверка выполнения заданий на внеаудиторную работу.
10	Тема 10 Металлы, механические свойства металлов и сплавов	6	17				5	Устный опрос. Проверка выполнения заданий на внеаудиторную работу.
11	Тема 11 Технология конструкционных материалов	6	18				5	Устный опрос. Проверка выполнения заданий на внеаудиторную работу.
Форма промежуточной аттестации – зачет								

### 4.3. Содержание разделов учебной дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	<b>Тема 1 Свойства строительных материалов</b>	Строение материала. Макроструктура твердых строительных материалов. Микроструктура веществ. Физические свойства.
2	<b>Тема 2 Природные каменные материалы</b>	Классификация и происхождение и применение горных пород. Изделия из природных каменных материалов. Защита природных каменных материалов от коррозии.
3	<b>Тема 3 Древесина и композиционные материалы на ее основе</b>	Клееная древесина. Композиционные материалы на основе измельченной древесины.
4	<b>Тема 4 Керамические материалы</b>	Классификация. Сырье для производства керамических материалов. Общая схема производства керамических изделий.
5	<b>Тема 5 Неорганические вяжущие вещества и искусственные каменные материалы на их основе</b>	Классификация неорганических вяжущих веществ. Изделия на основе гипсовых вяжущих. Бетонные и железобетонные изделия
6	<b>Тема 6 Органические вяжущие вещества и изделия на их основе</b>	Классификация. Природные битумы. Битумы нефтяные, состав, структура и свойства.
7	<b>Тема 7 Строительные полимеры</b>	Общие сведения о строительных полимерах. Классификация полимеров.
8	<b>Тема 8 Теплоизоляционные и звукоизоляционные материалы</b>	Неорганические теплоизоляционные материалы. Теплоизоляционные материалы на основе минеральных расплавов. Акустические материалы
9	<b>Тема 9 Строительное стекло и расплавы</b>	Общие сведения. Листовое стекло. Изделия из стекла.
10	<b>Тема 10 Металлы, механические свойства металлов и сплавов</b>	Классификация. Получение чугуна. Получение стали. Сортамент стального проката. Алюминий и его сплавы. Композиционные металлические материалы.
11	<b>Тема 11 Технология конструкционных материалов</b>	Теоретические и технологические основы производства материалов. Материалы, применяемые в строительстве. Выбор метода и способа получения заготовки для конструкционного материала

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины используются следующие формы учебной работы:

- лекции – традиционные лекции, сопровождающиеся демонстрацией компьютерных презентаций и видеоматериалов;
- лабораторные занятия - практическая работа студента под руководством преподавателя, связанная с использованием учебного, научного или производственного оборудования (приборов, устройств и др.) с физическим моделированием и проведением экспериментов, направленная в основном на приобретение новых фактических знаний и практических умений;

- внеаудиторная работа обучающихся - усвоение лекционного материала, изучение и усвоение материалов основной и дополнительной литературы по дисциплине, подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних заданий, подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний;
- текущий контроль успеваемости – проверочные, контрольные работы, устные опросы, проверка выполнения заданий на внеаудиторную работу;
- промежуточный контроль успеваемости – устный зачет.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВНЕАУДИТОРНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости включают в себя отчёт по выполненным работам, тесты по темам дисциплины.

Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины включают вопросы к экзамену.

Разнообразные оценочные средства направлены на выявление качества усвоенных знаний, степени сформированности компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом направления «Землеустройство и кадастры», учебным планом и рабочей программой дисциплины.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Структура и содержание внеаудиторной работы
1	<b>Тема 1 Свойства строительных материалов</b>	<b>Составление глоссария.</b> <b>Конспектирование вопросов:</b> Строение материала. Макроструктура твердых строительных материалов. Микроструктура веществ. Физические свойства.
2	<b>Тема 2 Природные каменные материалы</b>	<b>Составление глоссария.</b> <b>Конспектирование вопросов:</b> Классификация и происхождение и применение горных пород. Изделия из природных каменных материалов. Защита природных каменных материалов от коррозии.
3	<b>Тема 3 Древесина и композиционные материалы на ее основе</b>	<b>Составление глоссария.</b> <b>Конспектирование вопросов:</b> Клееная древесина. Композиционные материалы на основе измельченной древесины.
4	<b>Тема 4 Керамические материалы</b>	<b>Составление глоссария.</b> <b>Конспектирование вопросов:</b> Классификация. Сырье для производства керамических материалов. Общая схема производства керамических изделий.
5	<b>Тема 5 Неорганические вяжущие вещества и искусственные каменные материалы на их основе</b>	<b>Составление глоссария.</b> <b>Конспектирование вопросов:</b> Классификация неорганических вяжущих веществ. Изделия на основе гипсовых вяжущих. Бетонные и железобетонные изделия
6	<b>Тема 6 Органические вяжущие вещества и</b>	<b>Составление глоссария.</b> <b>Конспектирование вопросов:</b>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Структура и содержание внеаудиторной работы
	<i>изделия на их основе</i>	Классификация. Природные битумы. Битумы нефтяные, состав, структура и свойства.
7	<b>Тема 7 Строительные полимеры</b>	<b>Составление глоссария.</b> <b>Конспектирование вопросов:</b> Общие сведения о строительных полимерах. Классификация полимеров.
8	<b>Тема 8 Теплоизоляционные и звукоизоляционные материалы</b>	<b>Составление глоссария.</b> <b>Конспектирование вопросов:</b> Неорганические теплоизоляционные материалы. Теплоизоляционные материалы на основе минеральных расплавов. Акустические материалы
9	<b>Тема 9 Строительное стекло и расплавы</b>	<b>Составление глоссария.</b> <b>Конспектирование вопросов:</b> Общие сведения. Листовое стекло. Изделия из стекла.
10	<b>Тема 10 Металлы, механические свойства металлов и сплавов</b>	<b>Составление глоссария.</b> <b>Конспектирование вопросов:</b> Классификация. Получение чугуна. Получение стали. Сортамент стального проката. Алюминий и его сплавы. Композиционные металлические материалы.
11	<b>Тема 11 Технология конструкционных материалов</b>	<b>Составление глоссария.</b> <b>Конспектирование вопросов:</b> Теоретические и технологические основы производства материалов. Материалы, применяемые в строительстве. Выбор метода и способа получения заготовки для конструкционного материала

Учебно-методическое обеспечение внеаудиторной работы обучающихся включает задания для контрольных заданий для студентов заочной формы обучения, рекомендованный перечень информационных источников, требования к выполнению работ.

Указанные оценочные средства и учебно-методическое обеспечение внеаудиторной работы представлены в методических рекомендациях для обучающихся по направлению 21.03.02 «Землеустройство и кадастры», профилю «Городской кадастр» и методических рекомендациях по внеаудиторной работе обучающихся по направлению «Землеустройство и кадастры», профилю «Городской кадастр».

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

1. Акулова Л.Ю., Бормотов А.Н., Прошин И.А. Материаловедение: учебное пособие. – Пенза: ПензГТУ, 2013. – 234 с.  
[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=437130](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=437130)
2. Газенаур Е.Г., Кузьмина Л.В., Крашенинин В.И. Материаловедение: электронный спецпрактикум. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2014. – 106 с. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=437472](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=437472)
3. Дворкин Л.И., Дворкин О.Л. Строительное материаловедение. – М.: Инфра-Инженерия, 2013. – 832 с.

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=144806](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=144806)

4. Земсков Ю.П. и др. Материаловедение: учебное пособие. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013. – 199 с.  
[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=141977](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=141977)

5. Масанский О.А. и др. Материаловедение и технологии конструкционных материалов: учебное пособие. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015. – 268 с. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=435698](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=435698)

## 7.2. Дополнительная литература

1. Абдрахимов В.З. Практические занятия по определению физико-механических, технологических и термических свойств строительных материалов: метод. указания. – Самара: САГМУ, 2012. – 26 с.

2. Абдрахимов В.З. Практические занятия по строительному материаловедению. – Самара: СММУ, 2010. – 24 с.

3. Абдрахимов, В.З. Керамические строительные материалы / В.З. Абдрахимов, Е.С. Абдрахимова, Д.Ю. Денисов. Самара: Самарская академия государственного и муниципального управления. -2010. -364 с.

4. Абдрахимов, В.З. Курс лекций по дисциплине «Технология керамических материалов». Рекомендовано Московским государственным строительным университетом (МГСУ) в качестве учебного пособия для студентов ВПО, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов 270100.65 (653500) «Строительство» по специальности 270106.65 (290600) «Производство строительных материалов, изделий и конструкций» / В.З. Абдрахимов, Е.С. Абдрахимова, И.В. Ковков, А.В. Колпаков. - Самара: Самарская академия государственного и муниципального управления, 2011. -256 с.

5. Абдрахимов, В.З. Основы материаловедения. Учебное пособие рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов РФ по образованию в области строительства в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по направлению 653500 «Строительство». / В.З. Абдрахимов, Е.С. Абдрахимова. -Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2006. -495 с.

6. Адаскин А.М., Зуев В.М. Материаловедение (металлообработка) : Учебник / Адаскин А.М., Зуев В.М., В. М. Зуев. - 3-е изд. стереотип., МО. - М. : Academia, 2004. - 240с.

7. Архангельский Н.А. Материаловедение. Материалы для одежды / Н. А. Архангельский. - 2-е изд. перераб. и доп. - М.-Л.: Гизлегпром, 1937. – 645 с.

8. Архангельский П.Е. Строительные материалы / П. Е. Архангельский; Никандров Б.И. - М.: Сельхозгиз, 1951. – 82 с.

9. Барташевич А.А., Бахар Л.М. Материаловедение : Учебное пособие / Барташевич А.А., Бахар Л.М., Л. М. Бахар. - МО. - Ростов н/Д : Феникс, 2004. - 352с.

10. Колесов С.Н. Колесов И.С. Материаловедение и технология конструкционных материалов Учебник / Колесов С.Н. Колесов И.С., И. С. Колесов. - МО. - М. : Высшая школа, 2004. – 519 с.

11. Пейсахов А.М., Кучер А.М. Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебник для студ. немашиностроительных спец. / Пейсахов А.М., Кучер А.М., А. М. Кучер. - УМО, 3-е изд. - СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 2005. – 416 с. -

12. Ржевская С.В. Материаловедение : Учебник / С. В. Ржевская. - 4-е изд. перераб. и доп. ,МО. - М. : Логос, 2004. - 424с.

13. Рыбьев И.А. Строительное материаловедение: Учеб. Пособие. -М.: Высшая школа, 2003.- 701 с.



### **7.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

1. Информационно-справочные системы и электронные библиотеки: ЭБС "Университетская библиотека online", научная электронная библиотека «elibrary.ru».
2. Правовые базы Гарант и Консультант Плюс.

### **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются: учебные аудитории, оснащенные необходимой мебелью и учебной доской, мультимедийный проектор, ноутбук, экран, флипчарт, ПК.

Материально-техническое обеспечение самостоятельной работы обучающихся включает в себя библиотеку и библиотечные фонды, читальный зал, компьютерные классы с доступом в сеть Интернет, к электронным библиотечным системам, программным продуктам и информационным справочным системам.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОСЗ+ ВО по направлению «Землеустройство и кадастры»

Авторы:

А.В. Колпаков, ст. преподаватель

Рецензент:

О.В. Кравченко, к.э.н., доцент





ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНСТИТУТ РЫНКА»

Кафедра экономики и кадастра

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой экономики и  
кадастра

«05» сентября 2016 г  
 В.М. Рамзаев

УТВЕРЖДАЮ

Начальник Учебно-методического  
управления

«05» сентября 2016 г  
 А.А. Бодров

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Учебная дисциплина

Материаловедение

(наименование дисциплины (модуля))

Для студентов заочной форм обучения

Направление 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Профиль «Городской кадастр»

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Составитель:



А.В. Колпаков, ст. преподаватель

г. Самара – 2016 г.

## 1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

### Контрольные задания

#### *I вариант*

1. Магматические горные породы, их свойства, применение в строительстве.
2. Решить задачу:

Порошкообразный материал из гранита массой 50 г. вытесняет 20 см<sup>3</sup> жидкости. Масса образца (кубика из гранита со стороной ребра 5 см) в сухом состоянии 400 г., а после насыщения в воде – 450 г. Определить истинную пористость гранита.

#### *II вариант*

1. Строительное стекло, состав, технология изготовления, разновидности и применение в строительстве и архитектуре.
2. Решить задачу:

Определить, насколько увеличится средняя плотность материала, если масса образца размером 5\*5\*5 см. в сухом состоянии 200 г., а его водопоглощение по массе равно 12 %.

#### *III вариант*

1. Строительная керамика, технология изготовления, разновидности, применение в строительстве.
2. Решить задачу:

Определить показатель воздушной усадки глины, если после испытания расстояние между метками на образце оказалось равным 45 мм. Исходное расстояние между метками на образце 49 мм.

#### *IV вариант*

1. Осадочные горные породы, их разновидности, свойства, применение в строительстве.
2. Решить задачу:

Определить потребное количество глины для изготовления 20000 шт. кирпича средней плотностью 1700 кг/м<sup>3</sup>. Испытаниями установлено, что средняя плотность глины равна 1600 кг/м<sup>3</sup>, влажностью 12 %, потери при прокаливании 8% от массы сухой глины.

#### *V вариант*

1. Метаморфические горные породы, их разновидности, свойства, применение в строительстве.
2. Решить задачу:

Необходимо изготовить 20000 шт. пористого кирпича со средней плотностью 1250 кг/м<sup>3</sup>.

Определить расход древесных опилок, если их средняя плотность составляет 400 кг/м<sup>3</sup>. Средняя плотность обыкновенного глиняного кирпича 1750 кг/м<sup>3</sup>.

#### *VI вариант*

1. Разновидности портландцемента, свойства, применение в строительстве.
2. Решить задачу:

Необходимо получить 25 т. негашеной комовой извести. Определить, какое количество известняка необходимо обжечь, если известно, что его влажность равна 8 %.

#### *VII вариант*

1. Специальные бетоны, их свойства, применение в строительстве.
2. Решить задачу:

Определить среднюю плотность стекла, если масса образца размером 5\*5\*5 см равна 320 г. Чему равна истинная плотность стекла?

#### *VIII вариант*

1. Органические вяжущие.

## 2. Решить задачу:

Определить влажность лесоматериала, хранившегося на складе при средней температуре окружающего воздуха  $20^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности 70%.

### *IX вариант*

1. Гидроизоляционные и кровельные материалы.

## 2. Решить задачу:

Порошкообразный материал массой 30 г. вытесняет  $15\text{ см}^3$  жидкости. Определить плотность  $\rho$ , среднюю плотность  $\rho_m$  материала, если известно, что отношение  $\rho_m/\rho$  составляет 85 %.

### *X вариант*

1. Древесина, породы древесины, свойства, лесоматериалы и изделия, применяемые в строительстве.

## 2. Решить задачу:

Насыщенный в воде образец массой 112 г. через один час, два часа, три часа нахождения на воздухе приобрел массу, которая оказалась равной соответственно 106; 103; 100 г. Определить влагоотдачу образца.

### *1. Основные свойства строительных материалов*

Свойства строительных материалов зависят от свойств веществ и от строения материала, т.е. того, в каком порядке располагаются эти вещества или минералы в материале.

*Структура материала* – это форма и размер зерен, вид связей между ними и характер заполнения объема материала веществом.

*Текстура* – сложение материала или способ расположения зерен в пространстве. Текстуры бывают: неоднородная слоистая, однородная, волокнистая, сланцеватая.

*Механические свойства материалов* выражают способность материала сопротивляться напряжениям:

- силовым (от механических нагрузок);
- тепловым;
- усадочным.

Механические свойства разделяются на деформационные и прочностные. *Деформационные* свойства характеризуют способность материала к изменению формы или размеров без отклонений в величине его массы.

*Прочность* – характеризует способность материала в определенных условиях и пределах, не разрушаясь, сопротивляться внутренним напряжениям и деформациям, возникающим под влиянием механических, тепловых и других напряжений

*Твердость* выражает способность материала сопротивляться проникновению в него более твердых тел.

*Истираемость* – это способность материала сопротивляться истирающим нагрузкам.

*Ударная вязкость* характеризует способность материала сопротивляться сосредоточенным ударным нагрузкам.

*Физические свойства строительных материалов* – это способность реагировать на воздействие физических факторов – гравитационных, тепловых, водной среды, акустических, электрических, излучения (ядерного, рентгеновского и др.).

*Истинная плотность*  $\rho$  ( $\text{г/см}^3$ )- масса единицы объема абсолютно плотного материала.  $\rho = m/V$ .

*Средняя плотность* - масса единицы объема материала в естественном состоянии.

*Насыпная плотность* – масса единицы объема рыхло насыпанных зернистых или волокнистых материалов

*Пористость*  $\Pi$  есть степень заполнения объема материала порами  $\Pi = V_{\text{п}}/V$ .

*Гигроскопичностью* называют свойство капиллярно-пористого материала поглощать

водяной пар из влажного воздуха. Поглощение влаги из воздуха обусловлено полимолекулярной адсорбцией водяного пара на внутренней поверхности пор и капиллярной конденсацией. Этот физико-химический процесс называется *сорбцией* и является обратимым. Древесина, теплоизоляционные, стеновые и другие материалы обладают развитой поверхностью пор и поэтому высокой сорбционной способностью. Увлажнение сильно увеличивает теплопроводность теплоизоляции, поэтому стремятся предотвратить увлажнение, покрывая плиты утеплителя гидроизоляционной пленкой.

*Капиллярное всасывание* воды пористым материалом происходит, когда часть конструкции находится в воде. Так грунтовые воды могут подниматься по капиллярам и увлажнять нижнюю часть стены здания. Чтобы не было сырости в помещении, устраивают гидроизоляционный слой, отделяющий фундаментную часть конструкции стены от ее наземной части. Капиллярное всасывание характеризуется высотой поднятия воды в материале, количеством поглощенной воды и интенсивностью всасывания.

*Водопоглощение* пористых материалов это степень заполнения объема материала водой:  $W_0 = [(m_b - m_c)/V] \cdot 100$  (по объему);  $W_m = [(m_b - m_c)/m_c] \cdot 100$  (по массе).

*Коэффициент размягчения*  $K_p$  – отношение прочности материала, насыщенного водой  $R_b$  к прочности сухого материала  $R_c$ :  $K_p = R_b / R_c$ . Коэф. размягчения характеризует водостойкость материала, он изменяется от 0 (размокающие глины) до 1 (металлы).

*Водопроницаемость* – это способность материала пропускать воду под давлением. Водопроницаемость материала характеризуется маркой, обозначающей одностороннее гидростатическое давление, при котором бетонный образец-цилиндр не пропускает воду в условиях стандартного испытания. Водопроницаемость не допускают при строительстве гидротехнических сооружений, резервуаров, коллекторов, стен подвалов зданий. Стремятся применять достаточно плотные материалы с замкнутыми порами, устраивают гидроизоляционные слои, экраны.

*Газо- и паропроницаемость* – это способность материала пропускать через свою толщину пар или газ. При возникновении у поверхностей ограждения разности давления газа происходит его перемещение через поры и трещины материала. Стеновой материал должен обладать определенной проницаемостью. Тогда стена будет «дышать», т.е. через наружные стены будет происходить естественная вентиляция, что особенно важно для жилых зданий, в которых отсутствует кондиционирование воздуха.

*Морозостойкость* свойство насыщенного водой материала выдерживать попеременное замораживание и оттаивание. Морозостойкость материала количественно оценивается циклами и соответственно маркой по морозостойкости. За марку материала по морозостойкости принимают наибольшее число циклов попеременного замораживания и оттаивания, которое выдерживают образцы материала без снижения прочности на сжатие более 15%; после испытания образцы не должны иметь видимых повреждений – трещин, выкрашивания.

*Технологические свойства материалов* выражают способность материала к восприятию технологических операций, выполняемых с целью изменения его формы, размеров, характера поверхности, плотности и др. Эти свойства определяются числовыми значениями или визуальным осмотром с оценкой способности материала к формуемости (жесткие, литые, пластичные смеси), раскалываемости, шлифуемости, полируемости, дробимости, гвоздимости и другим показателям технологических качеств. Для оценки свойств разработаны специальные методы и приборы. Между многочисленными свойствами строительных материалов имеются не только различия, но и тесная связь. Закономерная связь между пределом прочности ( $R$ ) и величиной средней плотности ( $\rho_0$ ) используется для оценки эффективности материала в конструкциях вычислением условного коэффициента конструктивного качества (ккк) по формуле:  $ккк = R, \text{ кг/см}^2 / \rho_0, \text{ кг/м}^3$ . Он равен:

- сталь 0,5;
- древесина 0,7;

- сталь 1,2;
- пластмасса 0,5-2,5;
- кирпич керамический 0,05-0,1;
- ситалл 2,5-5,0.

Чем выше ккк, тем выше техническая эффективность материала, выше качество его в конструкциях.

#### *Примеры решения задач*

1.1. Порошкообразный материал массой 25 г вытесняет 12 см<sup>3</sup> жидкости. Определить плотность  $\rho$ , среднюю плотность  $\rho_m$  материала если известно, что отношение  $\rho_m/\rho$  составляет 85%/

#### РЕШЕНИЕ

Определяем:

1) плотность материала:

$$\rho = m/V = 25/12 = 2,08 \text{ г/см}^3;$$

2) среднюю плотность:  $d = \rho_m/\rho$ ,

$$\text{Откуда } \rho_m = d\rho = 0,85 * 2,08 = 1,77 \text{ г/см}^3$$

Где  $d$ - относительная плотность.

1.2 Образец горной породы размером 5\*5\*5 см в сухом состоянии имеет массу 300 г. После насыщения в воде его масса достигла 315 г. Определить среднюю плотность породы и ее водопоглощение (по массе и объему)

#### РЕШЕНИЕ

Определяем:

1) объем образца  $V = 5*5*5 = 125 \text{ см}^3$

2) среднюю плотность породы:

$$\rho^m = m/V = 300/125 = 2,4 \text{ г/см}^3$$

3) водопоглощение породы

а) по массе:

$$V_m = (m_2 - m_1)/m_1 * 100 = (315 - 300) / 300 * 100 = 5 \%$$

б) по объему:

$$V_{об.} = (m_2 - m_1)/V * 100 = (315 - 300)/125 * 100 = 12 \%$$

$$V_{об.} = V_m * \rho_m = 5 * 2,4 = 12 \%$$

1.3 Порошкообразный материал из гранита массой 45 г вытесняет 15 см<sup>3</sup> жидкости. Масса образца (кубика из гранита со стороной ребра 5 см) в сухом состоянии 350 г, а после насыщения в воде - 355 г. Определить кажущуюся и истинную пористость гранита.

#### РЕШЕНИЕ

Определяем:

1) плотность материала:

$$\rho = m / V_o = 45/15 = 3 \text{ г/см}^3;$$

2) объем образца:

$$V_1 = 5*5*5 = 125 \text{ см}^3;$$

3) среднюю плотность материала:

$$\rho_m = m_1 / V_1 = 350 / 125 = 2,8 \text{ г/см}^3;$$

4) объемное водопоглощение:

$$V_{об.} = (m_2 - m_1)/V_1 * 100 = (355 - 350) / 125 * 100 = 4 \%$$

5) истинную пористость:

$$\rho_o = (1 - \rho_m/\rho) * 100 = (1 - 2,8/3) * 100 = 6,7 \%;$$

6) кажущаяся пористость равна 4%.

1.4. Определить, насколько увеличится средняя плотность материала, если масса образца размером  $5 \times 5 \times 5$  см в сухом состоянии 190 г, а его водопоглощение по массе равно 10%.

РЕШЕНИЕ:

Определяем:

1) объем образца

$$5 \times 5 \times 5 = 125 \text{ см}^3;$$

2) среднюю плотность образца:

$$\rho_m = 190 / 125 = 1,52 \text{ г/см}^3;$$

3) массу образца с учетом водопоглощения:

$$M = 190 + (190 \times 0,10) = 209 \text{ г};$$

4) среднюю плотность образца с учетом водопоглощения:

$$\rho_{m, \text{вл.}} = 209 / 125 = 1,67 \text{ г/см}^3;$$

5) увеличение средней плотности с учетом водопоглощения:

$$1,67 - 1,52 = 0,15 \text{ г/см}^3 (\text{на } 150 \text{ кг/м}^3).$$

1.5. Насыщенный в воде образец массой 110 г. Через 1, 2, 3 часа нахождения на воздухе его масса оказалась равной соответственно 105, 102, 99 г. влагоотдачу образца.

РЕШЕНИЕ

Влагоотдачу образца по времени определяем по формуле:

$$V_o = (m_1 - m_2) / m_1 \times 100\%:$$

$$\text{Через 1 час } (110 - 105) / 110 \times 100 = 4,5 \%$$

$$\text{Через 2 часа } (110 - 102) / 110 \times 100 = 7,3 \%$$

$$\text{Через 3 часа } (110 - 99) / 110 \times 100 = 10\%.$$

## 2. Строительная керамика и стекло

Керамическими называют искусственные каменные материалы и изделия, полученные в процессе технологической обработки минерального сырья и последующего обжига при высоких температурах.

По назначению керамические изделия подразделяют на следующие виды: стеновые, отделочные, кровельные, для полов, для перекрытий, дорожные, санитарно-технические, кислотоупорные, теплоизоляционные, заполнители для бетонов и огнеупорные.

Глинистые частицы имеют пластинчатую форму, между которыми при смачивании образуются тонкие слои воды, вызывая набухание частиц и способность их к скольжению относительно друг друга без потери связности. Поэтому глина, смешанная с водой, дает легко формующую пластичную массу. При сушке глиняное тесто теряет воду и уменьшается по объему. Этот процесс называется воздушной усадкой.

Основные этапы производства керамических изделий состоят из следующих операций: добыча сырьевых материалов, подготовка массы, формование изделий, их сушка и обжиг. В зависимости от вида изготавливаемой продукции, вида и свойств сырья массу готовят пластическим, жестким, полусухим, сухим и шликерным способами. Сушка производится при начальной температуре теплоносителя отходящих газов от обжиговых печей или подогретого воздуха - 120-150°C. Интервал температур обжига лежит в пределах: от 900°C до 1100°C для кирпича, камня, керамзита; от 1100°C до 1300°C для клинкерного кирпича, плиток для полов, гончарных изделий, фаянса; от 1300°C до 1450°C для фарфоровых изделий; от 1300°C до 1800°C для огнеупорной керамики.

### Стекло

*Стеклом называют все аморфные тела, получаемые путем переохлаждения расплавов, независимо от их химического состава и температурной области затвердевания, обладающие в результате постепенного увеличения вязкости механическими свойствами твердых тел.*

Сырьевые материалы для производства стекла разделяются на основные и вспомогательные. К основным относятся: песок, сода, доломит, пегматит (полево шпат), сульфат, известняк (мел); к вспомогательным — восстановители, окислители, красители, осветлители, обесцвечиватели и ускорители. Имеется условное деление оксидов, входящих в стекло, на стеклообразователи и модификаторы. Оксиды  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{B}_2\text{O}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$  относятся к стеклообразующим, поскольку каждый из них в чистом виде может самостоятельно образовывать стекло.

При нагревании шихты до температуры 1100 – 11500С происходят химические процессы силикатообразования, а при дальнейшем повышении температуры – стеклообразования. Осветление и дальнейшая гомогенизация стекломассы осуществляется при температуре 1500 – 1600<sup>0</sup>С. Последний этап варки стекла (студка) стекломассы.

### **3. Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе (бетоны и строительные растворы)**

*Неорганическими вяжущими веществами называют* порошкообразные материалы, которые при смешивании с водой образуют пластичное тесто, способное со временем самопроизвольно затвердевать в результате физико-химических процессов.

Неорганические вяжущие вещества делят на воздушные и гидравлические.

Воздушные вяжущие способны затвердевать и длительное время сохранять прочность только на воздухе.

По химическому составу они делятся на 4 группы:

- гипсовые вяжущие, основой которых является сернокислый кальций;
  - магнезиальное вяжущее, содержащее каустический магнезит;
  - жидкое стекло – силикат натрия или калия (в виде водного раствора);
- известковые вяжущие, состоящие главным образом из оксида кальция.

Гидравлические вяжущие твердеют и длительное время сохраняют прочность (или даже повышают ее) не только на воздухе, но и в воде.

Три основные группы гидравлических вяжущих:

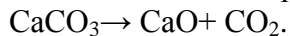
- силикатные цементы (портландцемент);
- алюминатные цементы (глиноземистый цемент);
- гидравлическая известь и романцемент.

Вяжущие автоклавного твердения – это вещества, способные при автоклавном синтезе, происходящем в среде насыщенного водяного пара, затвердевать с образованием плотного, прочного камня. В эту группу входят известково-кремнеземистые, известково-золевые, известково-шлаковые вяжущие, нефелиновый цемент и др., хотя по существу они тоже относятся к гидравлическим вяжущим.

Строительная известь

Известь строительную воздушную получают обжигом кальциевых или кальциево-магнелиевых карбонатных пород (известняков, мела, доломитизированных известняков) до возможно полного удаления углекислоты  $\text{CO}_2$ . При этом образуется продукт, состоящий преимущественно из окиси кальция  $\text{CaO}$ . Обжиг обычно ведут в шахтных печах при температуре примерно 1050-1250<sup>0</sup>С.

Важнейшей реакцией, происходящей при обжиге, является следующая:



#### **Пример 1**

Условие задачи: сколько потребуется гидратной извести, чтобы приготовить 1 м<sup>3</sup> известкового теста с плотностью 1400 кг/м<sup>3</sup>?

Плотность гидратной извести принять 2,0 г/см<sup>3</sup>.

Решение

Содержание гидратной извести (в кг) обозначим через X; тогда количество воды равно  $B = 1400 - X$ . Сумма абсолютных объемов извести и воды равна 1м<sup>3</sup> или 1000 л,



тогда

$$[(x/2)+(140-x)]/1=1000, \text{ откуда } X=800\text{кг.}$$

### **Пример 2**

Условие задачи: приготовить 1 т известково-трепельного цемента, если трепел имеет в своем составе 60%  $\text{SiO}_2$ , а гидратная известь 80%  $\text{CaO}$ . Предполагается, что соединение имеет формулу  $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ .

### **Решение**

Молекулярные массы предполагаемого соединения



$$56 \quad 60 \quad 18$$

На 1 часть негашеной извести активного кремнезема требуется  $0,80 \cdot 1(60/56) = 0,86$ .

Но трепел содержит 60% активного кремнезема, поэтому масса добавки составит  $0,86/0,60 = 1,43$ .

Следовательно, состав смеси извести и трепела по массе будет 1:1,43.

### **Пример 3**

Условие задачи: определить пористость в затвердевшем цементном тесте, приготовленном из портландцемента.

Цементное тесто при изготовлении содержало 28% воды, а количество химически связанной воды составило 20% от массы цемента.

Плотность портландцемента принята  $3,1 \text{ г/см}^3$ .

### **Решение**

Состав цементного теста по массе: 1 г цемента и 0,26 частей воды. Абсолютный объем, занимаемый тестом  $V_2 = (1/3,1) + 0,26 = 0,60$

Абсолютный объем, занимаемый цементным камнем, составит

$$V_1 = (1/3,1) + 0,2 = 0,52.$$

Пористость цементного камня

$$\Pi = 1 - (V_1/V_2) = 1 - (0,52/0,60) = 0,14, \text{ или } 14\%.$$

### **Пример 4**

Условие задачи: какой должна быть активность клинкера портландцемента для получения пуццоланового портландцемента марки "500", состоящего из 75% клинкера портландцемента и 25% трепела.

Принимаем, что при твердении до 28 суток добавка не вступает в реакцию.

### **Решение**

Активность клинкера портландцемента для приготовления пуццоланового цемента марки "500" может быть определена по формуле  $0,75 R_{28} = 500$ .

Откуда

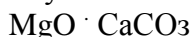
$$R_{28} = 500/0,75 = 665\text{кг/см}^2 = 66,5 \text{ МПа.}$$

### **Пример 5**

Условие задачи: сколько нужно взять каустического доломита вместо 1 кг каустического магнезита, чтобы получить вяжущее вещество одинаковой активности? Каустический доломит содержит 8% примесей.

### **Решение**

Каустический доломит имеет состав и молекулярную массу



$$24,3 + 16 + 40 + 12 + 48$$

В 1 части каустического доломита содержится:

$$\text{MgO} = (24,3+16)/(24,3+16+40+12+48) = 0,287$$

### **Пример 6**

Условие задачи: сколько потребуется кремнефтористого натрия для связывания 10 кг жидкого стекла, содержащего 12%  $\text{Na}_2\text{O}$  и 30,8%  $\text{SiO}_2$ ?

### **Решение**



$$46 + 16 = 62 \quad 28 + 32,6 = 60,06 \quad 188,06$$

Требуемое количество  $\text{Na}_2\text{SiF}_6$  (в % от жидкого стекла) устанавливается по формуле  $X = [94,03 / (62 + 60,06)] * b$ , где  $b = \text{Na}_2\text{O} + \text{SiO}_2$  в жидком стекле, %.

$$b = \text{Na}_2\text{O} + \text{SiO}_2 = 42,8;$$

$$X = [94,03 / (62 + 60,06)] * 42,8 = 32,96 \%, \text{ или } 3,296 \text{ кг.}$$

### **Пример 7**

Условие задачи: какое количество обыкновенного глиняного кирпича можно получить из 5 т глины? Влажность глины 10%, потери при прокаливании 8% от массы сухой глины. Плотность кирпича  $1750 \text{ кг/м}^3$ . Кирпич размером  $250 \times 120 \times 65 \text{ мм}$ .

### **Решение**

Масса сухой глины  $\rho_{\text{сух}} 5000 / 1,1 = 4545 \text{ кг}$ .

Масса глины после обжига  $\rho_{\text{обж}} = 4545 / 1,08 = 4208 \text{ кг}$ .

Объем 1000 шт. кирпича  $V = 1000 * 0,25 * 0,12 * 0,065 = 1950 \text{ л} = 1,95 \text{ м}^3$ .

Масса 1000 шт кирпича с  $\rho_{\text{обж}} = 1750 * 1,95 = 3412 \text{ кг} (3,412 \text{ т})$ .

Из 4208 кг (4,208 т) глины можно получить  $4,208 / 3,412 * 1000 = 1230$  штук кирпича.

## **2. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАЧ**

### **2.1. Основы свойств строительных материалов**

Строительные материалы в конструкциях и сооружениях подвергаются воздействию различных внешних факторов, вызывающих в них напряжения, структурные и химические изменения, которые ухудшают их свойства и способствуют разрушению с течением времени. Поэтому материал должен обладать комплексом свойств, обеспечивающим эффективность службы, долговечность конструкции и современный архитектурный вид сооружения. В соответствии с этим различают: механические, изоляционные, технологические свойства и свойства, определяющие долговечность материалов. Все они зависят, главным образом, от вещественного состава и строения материала.

### **Задачи**

1.1. Написать размерность величин, выражающих основные физико-химические свойства строительных материалов в технической системе единиц и системе СИ и указать соотношение между ними: плотность и объемная масса, водопоглощаемость, прочность, теплопроводность, теплоемкость, ККК, истираемость, стойкость на удар, звукопоглощаемость.

1.2. Определить пористость и плотность известняка, если известно, что его водопоглощение по объему в 1,7 раза больше, чем по массе, а плотность равна  $2,6 \text{ г/м}^3$ .

1.3. При испытании на сжатие бетонного кубика со стороной 10 см максимальное давление масла в прессе составило 100 атм. Диаметр поршня прессы 399 мм. Определить предел прочности на сжатие материала при размере образца  $20 \times 20 \times 20 \text{ см}$ .

1.4. При испытании материала установлено, что его объемная масса составляет  $1800 \text{ кг/м}^3$ , плотность  $2,6 \text{ г/см}^3$ , а водопоглощение по объему 18%. Рассчитать вероятную морозостойкость материала.

1.5. Определить коэффициент теплопроводности ячеистого бетона, если его истинная пористость составляет 48%. Плотность гидратированного цемента принять  $2,8 \text{ г/см}^3$ .

1.6. Расчетная толщина стены из керамического кирпича составляет 64 см. Определить коэффициент теплопроводности и расчетную толщину стены для этих же климатических условий из керамзитобетона с насыпной плотностью  $1400 \text{ кг/м}^3$ .

1.7. Вычислить и сравнить между собой значения коэффициента конструкционного качества кирпичной кладки тяжелого бетона, строительной стали, дуралюмина, стеклопластика СВМ. Необходимые данные взять в справочнике.

1.8. Как изменится термическое сопротивление стены из керамического кирпича при ее увлажнении на 3% (по объему). Плотность сухой кладки принять  $1800 \text{ кг/м}^3$ .

1.9. Справочное значение коэффициента теплопроводности огнеупорного кирпича составляет  $\lambda=1,2 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{С}$ . Определить расчетный коэффициент теплопроводности для температуры  $900^{\circ}\text{С}$ .

1.10. Доза  $\gamma$  -излучения на поверхности сооружения составляет  $1,2 \cdot 10^4$  Рентген. Из каких материалов (тяжелого бетона, дерева, грунта) потребуется наименьшая защитная толща для ослабления  $\gamma$  -излучения до 50 Рентген?

1.11. Установить степень ослабления  $\gamma$  -излучения 13000 Рентген и вычислить дозу  $\gamma$  -излучения за ограждением из тяжелого бетона толщиной 50 см.

## **2.2. Природные каменные материалы**

Каменные материалы получают механической обработкой природных горных пород и используют для устройства фундаментов подпорных стенок, укрепления откосов, мощения дорог, отделки и облицовки зданий и сооружений.

Кроме того, горные породы - основное сырье для производства керамики, стекла, плавящихся материалов, минеральных вяжущих (гипса, извести, цемента) и бетонов.

### **Задачи**

2.1. Материал в сухом состоянии имеет среднюю плотность  $1450 \text{ кг/м}^3$ . После насыщения водой при вакуумировании его средняя плотность увеличилась до  $1700 \text{ кг/м}^3$ . Определить открытую и замкнутую пористость. Плотность принять равной  $2,63 \text{ г/см}^3$ .

2.2. Кусок камня неправильной формы в сухом состоянии весит 180 г, после покрытия парафином - 181,5 г, при гидростатическом взвешивании - 74 г. Определить плотность камня.

2.3. Масса куска камня составляет в сухом состоянии 150 г, а при насыщении водой, - 165 г. Определить плотность вещества камня, если известно, что пористость камня составляет 25%.

2.4. При испытании образца каменного материала на стойкость при ударе установлено, что он разрушился после третьего удара груза весом в 1 кг, падающего последовательно с высоты 20, 45 и 60 см. Вычислить стойкость материала на удар.

2.5. При испытании материала на истираемость установлено, что за цикл испытания на стандартном круге образец площадью  $50 \text{ см}^2$  потерял в весе 5 г. Вычислять стойкость материала на истирание и оценить его с точки зрения пригодности для пола общественного здания.

2.6. Определить коэффициент размягчения камня и оценить его водостойкость, если известно, что при испытании на сжатие показания манометра прессы в момент разрушения в сухом состоянии составили 38,8 МПа, а у такого же образца в насыщенном водой состоянии - 34,1 МПа.

## **2.3. Керамические и плавящиеся материалы**

К ним относят: строительную керамику, плавящиеся материалы (стекло, каменное литье) и стеклокристаллические материалы (ситаллы). В основе их получения лежит превращение сырья в камень в процессе обжига до частичного или полного плавления.

Основным сырьем для приготовления керамических материалов служат глины и добавки к ним. Плавящиеся и стеклокристаллические материалы изготавливают из горных пород, отходов промышленности и специальных добавок; стекло получают из песка, соды и извести.

По конструкционному назначению различают керамические изделия: для стен (кирпич и керамические камни), облицовки фасадов (лицевой кирпич и камни, плитки), внутренней облицовки стен (плитки, ковровая мозаика), облицовочные материалы для дорог и полов (кирпич клинкерный, метлахская плитка), кровли (черепица), санитарно-технического назначения (трубы, раковины и т.д.), теп-

лоизоляционные и огнеупорные.

### **Задачи**

3.1. Определить, какое количество глины по массе и объему необходимо для получения 10000 шт. кирпича с объемной массой  $1800 \text{ кг/м}^3$ . Плотность глины  $1700 \text{ кг/м}^3$ , влажность ее 15%, потери при прокаливании составляют 10% от массы сухой глины.

3.2. Требуется получить 1000 шт. пористого кирпича с плотностью  $1000 \text{ кг/м}^3$ . Рассчитать необходимое количество древесных опилок. Плотность плотного кирпича из этой глины  $1800 \text{ кг/м}^3$ , древесины -  $300 \text{ кг/м}^3$ .

3.3. Сколько потребуется глины на изготовление 1600 шт. плиток для пола размером  $150 \times 150 \times 13 \text{ мм}$ . Пористость черепка 4%, плотность спекшейся массы  $2.52 \text{ г/см}^3$ , а потери при сушке и обжиге составляют 15% от веса глины.

3.4. Определить марку кирпича, если известно, что при испытании получены следующие значения разрушающих усилий:

при сжатии - 21312, 21888, 23040, 18288 и 22752 кг;

при изгибе - 456, 490, 524, -473 и 507 кг.

Кирпич плотный, одинарного размера, пластического формования.

3.5. Определить пригодность плоской глиняной черепицы размером  $365 \times 155 \times 12 \text{ мм}$ , показавшей при испытании на изгиб величину предела прочности 13,7 МПа. Расстояние между опорами при испытании 30 см.

3.6. Определить количество глиняной черепицы для покрытия  $10 \text{ м}^2$  кровли. Применена плоская ленточная черепица размером  $365 \times 155 \times 12 \text{ мм}$ , с плотностью черепка  $1800 \text{ кг/м}^3$  и полным водопоглощением 8%. Кроющие размеры черепицы 160 мм по длине и 155 мм - по ширине.

## **2.4. Лесные материалы в строительстве**

Строительные материалы из древесины широко применяют в строительстве благодаря ряду положительных свойств: прочности при малой плотности и малой теплопроводности, легкости обработки, простоте скрепления отдельных элементов, морозостойкости.

Качество древесины как строительного материала характеризуется строением и наличием пороков, влажностью и физико-механическими свойствами. К ним относят: теплопроводность, теплоемкость древесины, ее усушку, прочность на сжатие вдоль и поперек волокон, прочность на растяжение, статический изгиб и скалывание вдоль волокон.

### **Задачи**

4.1. Определить влажность досок, хранившихся долгое время на складе при средней температуре воздуха  $20^\circ\text{C}$  и относительной влажности воздуха 70%.

4.2. Определить стандартную (при 12%-ной влажности) прочность древесины (сосновых досок), хранившихся долгое время на закрытом складе при температуре  $22^\circ\text{C}$  и влажности воздуха 60%, если при данных условиях прочность древесины при сжатии вдоль волокон составляет 40 МПа и при изгибе 71 МПа.

4.3. Определить объемную усушку древесины и коэффициент объемной усушки, если известно, что образец древесины размером  $10 \times 10 \times 8 \text{ см}$  имеет влажность 20%, а после высушивания до нулевой влажности его размеры стали  $9,5 \times 9,5 \times 7,8 \text{ см}$ .

4.4. Определить, какое количество сосновых досок размером  $600 \times 20 \times 4 \text{ см}$  можно антисептировать 5 кг фтористого натрия при полной пропитке. Пористость древесины принять 50%.

4.5. Извлеченная из воды сплавная древесина дала при испытании следующие показатели: влажность 43%, плотность  $629 \text{ кг/м}^3$ , прочность при сжатии вдоль волокон 38 МПа. Определить значения плотности и прочности при стандартной влажности. Точку насыщения волокон принять 30%.

4.6. Определить ориентировочную прочность древесины сосны и дуба, если известно, что количество поздней древесины в обеих породах составляет 26%.

4.7. На сколько дуб прочнее сосны, если известно, что образец дуба в сухом состоянии тяжелее сосны в 2 раза, а плотность сосны при влажности 17% составляет  $470 \text{ кг/м}^3$ .

## **2.5. Минеральные вяжущие материалы**

Минеральные вяжущие материалы это порошкообразные вещества, способные при затворении водой или растворами солей образовывать пластичное тесто, которое с течением времени загустевает и превращается в камень. Минеральные вяжущие делят на гидравлические, воздушные и специальные.

Гидравлические вяжущие способны после затворения водой твердеть и сохранять прочность как на воздухе, так и в воде, а воздушные - только на воздухе.

К гидравлическим вяжущим относят гидравлическую известь, смешанные вяжущие, портландцемент и его разновидности, глиноземистый и расширяющийся цементы.

К воздушным - воздушную известь, гипсовые, магнезиальные вяжущие. Специальные вяжущие - это фосфатные цементы, растворимое стекло и кислотоупорный цемент.

### **Задачи**

#### **Воздушные вяжущие**

5.1. Определить количество связанной воды в процентах и по массе при полной гидратации I кг полуводного гипса и пористость образующегося камня. Нормальная плотность принята 55%.

5.2. Определить плотность и пористость гипсовых изделий с влажностью после сушки 12%. При твердении гипса его объем увеличивается на 1%. Водогипсовое отношение принято 0,5.

5.3. Сколько получится эстрих-гипса из 10 т гипсового камня с содержанием 3% примесей?

5.4. Какое количество негашеной извести (кипелки) получится из 10 т известняка, содержащего 5% глинистых примесей?

5.5. Сколько получится негашеной и гидратной извести из 15 т известняка с содержанием 10% примесей при его естественной влажности 8%?

5.6. Сколько содержится извести и воды (по массе) в I  $\text{м}^3$  известкового теста при его плотности  $1,4 \text{ г/см}^3$  и плотности сухой извести в порошке  $2,05 \text{ г/см}^3$ .

5.7. Определить количество известкового теста по массе и объему, имеющему 60% воды, полученного из 2,5 кг извести-кипелки, активность которой 88%. Плотность гидратной извести принята  $2,2 \text{ г/см}^3$ .

5.8. Сколько потребуется извести (в килограммах) для добавления ее в оптимальном количестве к гипсовому тесту для замедления его схватывания, если для изготовления гипсового теста израсходован весь гипс, полученный из I т природного гипсового камня.

5.9. Сколько потребуется трепела с содержанием в нем 70% активного кремнезема, чтобы полностью связать один килограмм гашеной извести с активностью 90%?

5.10. Сколько получится каустического доломита при обжиге 1 т доломита, содержащего 12% примесей?

5.11. Определить количество раствора хлористого магния и его плотность для затворения 1 кг каустического магнезита, содержащего 85% оксида магния. Водовязущее отношение принято 0,52. Плотность хлористого магния  $1,6 \text{ г/см}^3$ . Расчет вести на образование  $\text{MgO} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ .

5.12. Рассчитать количество материалов для приготовления 10 т кислотоупорного цемента. Применяется натриевое жидкое стекло с силикатным модулем 2,67 и плотностью  $1,45 \text{ г/см}^3$ , кремнефтористый натрий и молотый кварцевый песок.

#### **Гидравлические вяжущие**

5.13. Определить количество химически связанной воды в цементном камне при

полной его гидратации, приготовленного из портландцемента, содержащего 50%  $C_3S$ , 25%  $C_2S$ , 7%  $C_3A$ , 15%  $C_4AF$  и 3% гипса.

5.14. Определить пористость цементного камня из портландцемента при  $V/C = 0,62$ , если химически связанная вода составляет 17% от массы цемента, а плотность его  $3,1 \text{ г/см}^3$ .

5.15. сколько необходимо добавить трепела к 5т клинкера портландцемента марки "500", содержащего 55%  $C_3S$  для получения пуццоланового портландцемента и какую его марку можно получить. Трепел содержит в себе 60% активного кремнезема.

5.16. При испытании портландцемента прочность стандартных образцов при изгибе и сжатии в семидневном возрасте составила соответственно 3,3; 3,4; 3,5 МПа и 27, 28, 25, 30, 26, 30 МПа. Определить марку цемента.

5.17. Стандартные образцы-балочки из пуццоланового портландцемента твердели при пропаривании в лабораторной пропарочной камере в течение восьми часов. При испытании получены значения предела прочности при изгибе 4,7; 5,1; 5,2 МПа, а разрушающая нагрузка при испытании на сжатие составила 7880, 8000 и 8200 кг. Установить марку цемента.

## **2.6. Материалы на основе минеральных вяжущих**

Минеральные вяжущие используются для создания искусственных каменных материалов с конгломератной структурой, в которых они выполняют роль связующего, склеивающего в монолит зерна крупных и мелких заполнителей. К таким материалам относят бетоны и растворы, отличные по виду вяжущего, крупности заполнителя, структуре и плотности.

По плотности различают: тяжелые, легкие и особо легкие (ячеистые) бетоны, в которых в качестве заполнителя используют плотные и прочные горные породы, легкие пористые материалы, пузырьки газа или воздуха.

### **Задачи**

#### **Тяжелые бетоны**

6.1. Рассчитать номинальный (лабораторный) состав тяжелого бетона марки "200" и пластичностью бетонной смеси 5-7 см по стандартному конусу. Цемент шлакопортландский марки "300", заполнители - рядовые. Песок кварцевый мелкий насыпной плотностью  $1850 \text{ кг/м}^3$ , щебень известняковый с  $D_{\max} = 20 \text{ мм}$ , насыпной плотностью  $1270 \text{ кг/м}^3$ .

6.2. Номинальный состав цементного бетона при проектировании оказался 1:1; 9:4,5 по массе при  $V/C = 0,52$ . Определить количество составляющих материалов на  $200 \text{ м}^3$  бетона. Расход цемента 390 кг на  $1 \text{ м}^3$  бетона. Влажность песка и щебня в момент приготовления смеси была соответственно 5 и 3%.

6.3. Бетон на сортовом щебне и портландцементе на седьмые сутки твердения показал прочность 25 МПа. Определить активность использованного цемента, если  $V/C = 0,55$ .

6.4. Природный мелкий песок, характеризующийся данными просева 1 кг песка через стандартный набор сит (№ 5 - 10г; №2,5 - 1,00г; №1,25 - 20г; № 0,63 - 100г; № 0,315 - 470г; № 0,14 - 300 г), улучшить добавкой карбонатных высевок. Рассчитать, какую фракцию и в каком количестве следует добавить для получения песка оптимальной гранулометрии и модуля крупности.

6.5. Рассев песка на стандартном наборе сит показал следующее содержание частных остатков: сито № 2,5 - 182 г, №1,25 - 381 г, № 0,63 - 198 г, № 0,315 - 166 г, № 0,14-58 г. Остальные 20г прошли через сито № 0,14. Оценить качество песка и рассчитать модуль крупности.

6.6. Влажность песка при транспортировке баржами составляет 30%. Грузоподъемность баржи 300 т. Рассчитать количество песка по массе и объему, доставляемое за один рейс. Песок кварцевый плотностью  $2,63 \text{ г/см}^3$  и насыпной плотностью в сухом состоянии  $1450 \text{ кг/м}^3$ .

- 6.7. Определить водоцементное отношение жесткого бетона на высококачественных заполнителях и портландцементе марки 600, если его прочность на третьи сутки твердения в нормальных условиях составила 15 МПа.
- 6.8. Необходимо получить бетон прочностью 30 МПа на 14-й день нормального твердения. Рассчитать вероятный расход портландцемента марки «500» и его экономию при использовании добавки 2% хлористого кальция. Заполнители качественные.
- 6.9. Определить необходимую добавку поташа в холодный бетон, предназначенный для твердения при 10°C. Расход цемента 350 кг на 1 м<sup>3</sup> бетона, В/Ц = 0,55.
- 6.10. Требуется бетон марки "300" с пластичностью бетонной смеси 15 см по осадке стандартного конуса. Рассчитать вероятную экономию цемента марки 500 при использовании добавки суперпластификатора в количестве 0,01% от массы цемента.
- 6.11. Проектировался бетон марки "300" на портландцементе. При испытании образцов на седьмые сутки нормального твердения получена прочность 12 МПа. Определить реальную активность цемента и скорректировать состав бетона.
- 6.12. Рассчитать расход материалов для приготовления 150 м<sup>2</sup> гипсошлаковых перегородочных плит толщиной 10 см. Состав гипсошлакобетона 1:2 по объему. Пустотность шлака 60%. Водогипсовое отношение равно 0,5. Насыпная плотность полуводного гипса 700 кг/м<sup>3</sup>.
- 6.13. Сколько нужно песка и извести (по массе) для изготовления 10000 шт. модульного силикатного кирпича объемной массой 1850 кг/м<sup>3</sup> при влажности 6%. Содержание СаО в сухой смеси 8%. Активность извести 85%. Влажность песка 5.5%

#### **Легкие и ячеистые бетоны. Строительные растворы**

- 6.14. Сколько потребуется алюминиевой пудры (в %), чтобы получить цементный газобетон плотностью 800 кг/м<sup>3</sup>? Коэффициент использования газообразователя 0,8; В/Ц = 0,6, количество химически связанной воды 20%.
- 6.15. Определить расход материалов на 1 м<sup>3</sup> газобетона и коэффициент вспучивания газобетонной массы при плотности его в сухом состоянии 800 кг/м<sup>3</sup>. Смешанное вяжущее состоит из портландцемента и извести в соотношении 1:1,1; количество молотого песка – 72%. Активность извести 70% СаО, коэффициент использования газообразователя 0,8, плотность цемента 3,1 г/см<sup>3</sup>, извести 3,16 г/см<sup>3</sup>, молотого песка 2,5 г/см<sup>3</sup>; В/Т = 0,5.
- 6.16. Определить расход цемента и молотого песка для изготовления 1 м<sup>3</sup> автоклавного пенобетона с плотностью в сухом состоянии 600 кг/м<sup>3</sup> и его пористость в %. Химически связанной воды в пенобетоне 18 % от массы цемента и молотого песка; отношение массы цемента к массе молотого песка 1:1; плотность цемента 3,1 г/см<sup>3</sup>, молотого песка 2,6 г/см<sup>3</sup>.
- 6.17. Вычислить расход гипса на 1 м<sup>3</sup> пеногипса, если его плотность при 8% весовой влажности составляет 600 кг/м<sup>3</sup>. Количество пенообразователя при расчете объемной массы во внимание не принимать.
- 6.18. Рассчитать количество материалов для приготовления 1 м<sup>3</sup> цветного цементно-песчаного раствора состава 1:2 по объему для отделки панелей. В раствор вводят 3% воздухововлекающей добавки ГК и 5% железного сурика (добавки взять от массы цемента). Пустотность песка 38%, насыпная плотность цемента 1300 кг/м<sup>3</sup>.
- 6.19. Определить расход материалов для приготовления 1 м<sup>3</sup> цементно-известкового раствора состава 1:1:6 и определить расход материалов на 1 м<sup>3</sup> раствора, если известь в нем заменить пластификатором - подмыльным щелоком. Марка раствора в обоих случаях 50, пластичность растворной смеси 8-9 см. Для приготовления раствора используется портландцемент марки "400" насыпной плотностью 1300 кг/м<sup>3</sup>, известковое тесто плотностью 1,4 г/см<sup>3</sup> и песок с пустотностью 40%; В/Ц = 0,5.
- 6.20. Определить расход материалов на один замес растворомешалки емкостью 150 л.

Состав раствора 1:0,15:4,5 (цемент: известь-пушонка:песок). Используется известковое тесто с водосодержанием 55%. Объемная масса цемента  $1300 \text{ кг/м}^3$ , песка  $1350 \text{ кг/м}^3$ , плотность гидратной извести  $2,2 \text{ г/см}^3$ .

6.21. Рассчитать номинальный состав кладочного раствора марки "50". Цемент марки "400", пластифицирующая добавка - известковое тесто с водосодержанием 60%. Песок мелкий. Требуемая пластичность растворной смеси 9 см по конусу СтройЦНИЛа.

6.22. Рассчитать расход материалов для приготовления  $1 \text{ м}^3$  известково-песчаного раствора состава 1:5 по объему при условии, что известковый шлам и готовый раствор пустот не имеют, а пустотность песка составляет 38%,  $V/\Pi = 0,9$ .

6.23. Рассчитать количество материалов для приготовления  $1 \text{ м}^3$  цементно-известкового раствора состава 1:1:5 по объему. Плотность цемента  $3,1 \text{ г/см}^3$ , насыпная плотность  $1300 \text{ кг/м}^3$ , пустотность песка 40%. Израсходовано воды один объем по отношению к вяжущему (цемент + известь).

## **2.7. Органические вяжущие материалы**

Органические вяжущие - это природные или искусственные материалы, состоящие из смеси органических высокомолекулярных соединений. По своему происхождению они классифицируются на: класс А- полимеризационные смолы, класс Б- поликонденсационные смолы, класс В- органические продукты естественного происхождения, класс Г - битумы и дегти.

Первые два класса образуют большую группу полимерных материалов, широко применяемых для приготовления конструкционных, отделочных, санитарно-технических и погонажных изделий.

Битумы и дегти используются как связующее в асфальтовых бетонах и растворах. На их основе готовят кровельные и гидроизоляционные материалы, лаки и краски.

### **Задачи**

7.1. Подсчитать расход материалов для изготовления 1000 кг мастики в целях приклеивания рубероида к бетонному основанию.

7.2. Подобрать состав компаунда (сплава битумов) с температурой размягчения по прибору "Кольцо и шар"  $70^\circ\text{C}$  на основе двух битумов с температурой размягчения  $90$  и  $50^\circ\text{C}$ ,

7.3. Определить состав по массе асфальтового бетона и общее содержание битума в нем (в процентах от массы бетона). Материалы: битум, асфальтовый порошок с содержанием битума 9%, песок и щебень. Насыпная плотность песка и щебня  $2,62 \text{ г/см}^3$ . Насыпная плотность в уплотненном состоянии соответственно 1,44 и 1,7  $\text{кг/л}$ . Плотность битума  $1 \text{ кг/л}$ , асфальтового порошка  $2,2 \text{ кг/л}$ . Избыточное содержание битума 3% от массы заполнителя.

7.4. Определить предел прочности при сжатии асфальтобетона оптимального состава ( $B/\Pi = 0,8$ ), если известно, что асфальтовая мастика ( $B/\Pi = 0,15$ ) при одинаковых температуре и скорости приложения нагрузки обладает пределом прочности при сжатии  $R^* = 12 \text{ МПа}$ . Заполнитель характеризуется показателем  $n = 0,88$ .

7.5. Определить укрывистость пигмента, если в краске содержится 40% олифы, а на укрывание стеклянной пластинки площадью  $200 \text{ см}^2$  израсходовано 1,5 г краски.

7.6. Укрывистость пигмента составляет  $70 \text{ г/м}^2$ , содержание олифы в масляной краске 42%. Определить, какую площадь можно покрасить 1 кг такой краски.

7.7. Приготовить 3 кг масляной шпаклевки по рецепту: олифа 18%, клей животный 2%, мел сухой молотый 70,4%, мыло хозяйственное 0,8%, сиккатив 0,8%, вода 8,0%.

7.8. Определить маслосмолость пигментов - титановых белил и ламповой сажи, если для полного смачивания 5г пигмента пошло соответственно 0,35 и 1,8 мл олифы. Плотность олифы  $0,93 \text{ г/см}^3$ .

7.9. Какую поверхность можно окрасить краской, приготовленной из 500 г густотертой краски. Укрывистость пигмента 20 г на  $1 \text{ м}^2$ , маслосмолость 15%, количество олифы в составе малярной консистенции 40%.



7.10. Какое количество технического спирта нужно для приготовления 25л светлой политуры по рецепту (%): технический спирт 89,9, шеллак 11,1. Плотность спирта принять 0,95 г/см<sup>3</sup>.

7.11. Рассчитать количество материалов для приготовления 100кг цементно-перхлорвиниловой краски, если краска имеет следующий состав (в %): лак перхлорвиниловый 68%, раствор мыла 3%-ный 14%, пигменты минеральные 18%. Перхлорвиниловый лак содержит в своем составе 15% смолы, а растворитель состоит из 80% уайт-спирта и 20% сольвенты.

### Итоговый тест

1. Структура материала...

а) форма и размер зерен, вид связей между ними и характер заполнения объема материала веществом;

б) масса единицы объема материала в абсолютно плотном состоянии (без пор);

в) степень заполнения объема материала порами;

2. Прочность материалов...

а) способность сопротивляться разрушению под действием внешней нагрузки;

б) стойкость против действия и стирающих усилий;

в) способность противостоять ударным нагрузкам;

г) способность противостоять совместным ударным и стирающим нагрузкам;

3. Теплопроводность материала...

а) способность аккумулировать или поглощать тепло;

б) способность проводить тепло через толщу материала;

в) способность пропускать через толщу материала газ и пар;

г) скорость потери воды за счет испарения в окружающую среду;

4. Водостойкость материалов...

а) способность сохранять конструктивные свойства при действии внешней среды;

б) способность материала не разрушаться водой;

в) способность материала не разрушаться при попеременном замораживании и оттаивании в насыщенном водой состоянии;

г) способность впитывать и удерживать воду;

5. Морозостойкость материалов...

а) способность сохранять конструктивные свойства при действии внешней среды;

б) способность материала не разрушаться водой;

в) способность материала не разрушаться при попеременном замораживании и оттаивании в насыщенном водой состоянии;

г) способность впитывать и удерживать воду;

6. Гранит, диорит, базальт относятся к ... группе горных пород

а) магматической;

б) осадочной;

в) метаморфической;

7. Глина, галька, песок относятся к ... группе горных пород

а) магматической;

б) осадочной;

в) метаморфической;

8. Тяжёлый бетон имеет плотность ... кг/м<sup>3</sup>

а) >2700

б) 2200-2700

в) 1800-2200

9. Основой кровельных материалов служит...

а) кровельный ковер;

б) волокна древесины;

- в) бумага;
10. Листовым стеклом (обыкновенным) является...
- а) зеркальное (полировочное) стекло;
- б) оконные стекла;**
- в) армированные стекла;
- г) химически упрочненные стекла
11. Продукт спекания тщательно отдозированной смеси известняка и глины в определенном соотношении, измельченный до заданной тонины помола и откорректированный добавками...
- а) известь
- б) портландцемент**
- в) керамзит
12. Продукт обжига карбонатных горных пород (известняки, мел и т.д.)...
- а) известь**
- б) керамика
- в) бетон
13. Каменный материал, состоящий из силикатного вяжущего и кварцевого песка, после автоклавной обработки...
- а) керамогранит
- б) керамический кирпич
- в) силикатный кирпич**
14. Искусственный каменный материал, полученный в результате затвердения тщательно подобранной смеси, состоящей из вяжущего вещества, воды, заполнителей и добавок...
- а) бетон**
- б) керамический кирпич
- в) силикатный кирпич
15. Густотертые пасты, представляющие смесь пигментов, наполнителей, красителей и связующих – олиф...
- а) масляные краски**
- б) эмалевые краски
- в) шликер, для получения плитки
16. Композиционный материал, в котором соединены в единое целое бетон (матрица) и стальная арматура
- а) каменная кладка
- б) железобетон**
- в) полимерный композиционный материал
- г) стальной профиль
17. Каменными конструкциями принято называть...
- а) железобетонные изделия
- б) конструкции из стального профиля
- в) конструкции, сложенные из керамического кирпича**
18. Ограждающими конструкциями являются...
- а) полы, перегородки, двери, окна**
- б) стены, перегородки, перекрытия, кровли, окна, двери
- в) фундаменты, стены, столбы, перекрытия
- г) крыши, окна, двери, стены, столбы
19. Подземные конструкции, предназначенные для передачи нагрузки от несущих элементов здания на основание...
- а) фундамент**
- б) основание
- в) колонна

20. Несущие железобетонные конструкции выполняют обычно из... бетона
- а) лёгкого
  - б) конструкционного
  - в) тяжёлого
  - г) особо-тяжёлого
21. Сырьем для производства керамики являются...
- а) глины осадочного происхождения;
  - б) карбонатные породы;
  - в) известняки и доломиты;
  - г) ангидрит и двуводный гипс;
22. Гидравлические вяжущие способны...
- а) затвердевать и сохранять прочность на воздухе;
  - б) твердеть и сохранять прочность в воздушном пространстве;
  - в) твердеть в среде насыщенного пара;
  - г) твердеть и длительное время сохранять прочность не только на воздухе, но и в воде;
23. Основу клинкера портландцемента составляет минерал...
- а)  $3\text{CaO} * \text{SiO}_2$ ;
  - б)  $2\text{CaO} * \text{SiO}_2$ ;
  - в)  $3\text{CaO} * \text{SiO}_2$ ;
  - г)  $4\text{CaO} * \text{Al}_2\text{O}_3 * \text{Fe}_2\text{O}_3$ ;
24. Марка бетона – это...
- а) прочность образцов  $10 \times 10 \times 10$  см в возрасте 28 суток, твердевших во влажных условиях;
  - б) прочность образцов  $7 \times 7 \times 7$  см, твердевших на пористом основании;
  - в) прочность образцов-балочек размеров  $4 \times 4 \times 16$  см, твердевших 28 суток в воде;
  - г) прочность образцов-балочек размеров  $4 \times 4 \times 16$  см, твердевших 28 суток в воздушно-сухих условиях;
25. Относительная плотность материала представляет собой...
- а) истинную плотность;
  - б) плотность упаковки;
  - в) среднюю плотность;
26. Специальные виды тяжёлого бетона используют для...
- а) бетонных и железобетонных конструкций зданий и сооружений;
  - б) возведения плотин, шлюзов и облицовки каналов;
  - в) конструкций, подвергающихся биологическим, термическим и химическим воздействиям со стороны окружающей среды;
27. Специальные строительные растворы применяют для...
- а) каменной кладки;
  - б) оштукатуривания наружных стен;
  - в) оштукатуривания печей;
28. Назначение заполнителей в бетонах и растворах заключается в следующем:
- а) позволяют экономить вяжущее, регулируют технологические свойства бетонной смеси, влияют на показатель марки бетона
  - б) помогают снизить водопотребность бетонной смеси, снижают объёмный вес при неизменной прочности, придают декоративность наружным поверхностям
  - в) создают прочностной каркас, снижают коррозионную стойкость, повышают долговечность
29. Материал считается огнестойким, если он не разрушается под действием...
- а) открытого огня;
  - б) кратковременного воздействия огня и воды;
  - в) огня и воды в условиях пожара

30. В помещениях различного назначения для уменьшения уровней возникающего в них шума целесообразно применять... материалы
- а) теплоизоляционные
  - б) звукопоглощающие**
  - в) воздухостойкие
31. Воды затворения для монтмориллонитовых глин требуется...
- а) больше, чем для каолинитовых**
  - б) столько же, сколько и для каолинитовых
  - в) меньше, чем для каолинитовых
32. Влажность бывает...
- а) абсолютной и неабсолютной
  - б) относительной и неотносительной
  - в) абсолютной и относительной**
33. Относительная величина, показывающая, какая часть объёма материала занята порами – это...
- а) пустотность
  - б) пористость**
  - в) насыпная плотность
34. Открытая пористость оказывает положительное влияние на ... материалы
- а) звукопоглощающие**
  - б) морозостойкие
  - в) водостойкие
  - г) теплоизоляционные
35. Связующая способность глинистого материала выражается...
- а) его цветом
  - б) тонкостью помола
  - в) прочностью образцов**
36. Главная задача заготовительного производства – максимальное приближение...
- а) геометрических форм и размеров заготовки к размерам и форме готовой детали**
  - б) цвета заготовки к цвету готовой детали
  - в) прочности заготовок к прочности готовой детали
37. Факторы, влияющие на себестоимость производства в машиностроении, делятся на три группы...
- а) конструктивные, качественные, количественные
  - б) конструктивные, производственные, технологические**
  - в) качественные, производственные, технические
38. Сведения о глинистом материале, необходимые для выбора технологических параметров при производстве керамического кирпича...
- а) место добычи
  - б) цвет
  - в) пластичность**
  - г) усадка**
39. Прочность заполнителя для тяжёлого бетона должна быть... заданной прочности бетона
- а) в 1,5-2 раза больше**
  - б) равна
  - в) в 2 раза меньше
  - г) в 1,5 раза меньше
40. Интервал температур обжига для фарфоровых изделий лежит в пределах...
- а) от 900°C до 1100°C
  - б) от 1100°C до 1300°C
  - в) от 1300°C до 1450°C**

- г) от 1300°C до 1800°C
41. Сушильные шкафы, муфельные и другие печи разрешается открывать при температуре, не превышающей ... °C
- а) 60
  - б) 70
  - в) 80
  - г) 90
42. При попадании раствора химического активного вещества на кожу необходимо быстро...
- а) протереть место сухой тряпкой
  - б) смыть его кислотой
  - в) смыть его водой
43. При коротком замыкании или обнаружении неисправности прибора или оборудования необходимо...
- а) использовать огнетушитель или подручные средства
  - б) немедленно выключить его и сообщить об этом лаборанту или преподавателю
  - в) сообщить об этом однокласснику или преподавателю
44. Для смывания битума с кожи применяют...
- а) керосин и бензин
  - б) кислоты и спирт
  - в) воду и щелочи
  - г) кислоты и щелочи
45. Включать и выключать приборы и оборудование можно только...
- а) в резиновых перчатках
  - б) в тканевых перчатках
  - в) сухими руками
46. Весы по степени точности взвешивания делятся на...
- а) качественные, технологические, производственные
  - б) особо точные, повышенной точности, точные
  - в) аналитические, технические, торговые
47. Точность аналитических весов составляет порядка ... г
- а)  $10^{-6}$
  - б)  $10^{-3}$
  - в)  $10^{-1}$
  - г) 1
48. На гидравлическом прессе проводятся исследования по определению...
- а) теплопроводности
  - б) морозостойкости
  - в) пластичности
  - г) прочности
49. Штангенциркуль для измерения линейных размеров с точностью ... мм
- а) 0,01
  - б) 0,1
  - в) 1
50. Единицы измерения показателя гидравлического пресса...
- а) мм
  - б) кДж
  - в) кН
  - г) кВт
51. СНиП – это:
- а) санитарные нормы и правила
  - б) строительные нормы и проекты

в) **строительные нормы и правила**

г) стандарты, нормы и проекты

52. Требования для материалов, не имеющих ещё достаточно длительного срока применения, содержатся в...

а) отраслевых стандартах

б) **технических условиях**

в) стандартах предприятий и объединений

53. Материалы и изделия делятся на марки в соответствии с указаниями...

а) ОСТ

б) ГОСТ

в) РСТ

г) **СНиП**

54. Определение и классификация разновидностей материала, способ изготовления или происхождения, конкретные цифровые показатели технических свойств и методы их определения, необходимые сведения о маркировке, упаковке, правилах хранения и транспортирования указываются в...

а) **ГОСТ**

б) **СНиП**

в) ТУ

55. Общие требования к качеству материалов, изделий и конструкций, основные и допускаемые области их применения установлены в...

а) ГОСТ

б) СТП

в) **СНиП**

56. Количество воды, необходимое для придания керамической массе или глине нормальной рабочей консистенции, при которой глиняное тесто, проявляя пластические свойства, сохраняет без деформации приданную форму и при раскатывании не прилипает к рукам и металлу...

а) абсолютная влажность

б) относительная влажность

в) **формовочная влажность**

57. Полимеры, способные многократно размягчаться при нагревании и отверждаться при охлаждении...

а) термореактивные

б) реактопласты

в) **термопласты**

58. Дутики в кирпиче говорят о большом включении в глине...

а) **известняка**

б) гипса

в) цемента

г) песка

59. Материал считается огнеупорным, если он не разрушается под действием...

а) **открытого огня длительное время;**

б) кратковременного воздействия огня и воды;

в) огня и воды в условиях пожара

60. Свойство материала деформироваться под действием нагрузки и возвращаться в первоначальную форму после её снятия...

а) устойчивость

б) **упругость**

в) прочность

г) износостойкость

61. Для установления объёма образца материала, не имеющего правильной

геометрической формы, пользуются методом...

а) учёта количества вытесненной жидкости

б) учёта количества вытесненного воздуха

в) абсолютных объёмов

62. Количество образцов для определения марки бетона должно быть не менее...

а) 3

б) 5

в) 10

63. Формула пористости...

а)  $(1 - \rho_{\text{ср}} / \rho_{\text{ист}}) 100\%$

б)  $(\rho_{\text{ср}} / \rho_{\text{ист}} - 1) 100\%$

в)  $(\rho_{\text{ист}} / \rho_{\text{ср}} - 1) 100\%$

г)  $(1 - \rho_{\text{ист}} / \rho_{\text{ср}}) 100\%$

64. Формула предела прочности на растяжение при изгибе образца-балочки...

а)  $3Pl/(2bh^2)$

б)  $Pl/(2bh^2)$

в)  $2Pl/(3bh^2)$

г)  $3Pl/(bh^2)$

65. Соотношение между абсолютной и относительной влажностью выражается зависимостью...

а)  $W_{\text{отн}} = (W_{\text{абс}} \cdot 100) / (100 - W_{\text{абс}})$

б)  $W_{\text{отн}} = (W_{\text{абс}} \cdot 100) (100 - W_{\text{абс}})$

в)  $W_{\text{отн}} = (W_{\text{абс}} \cdot 100) / (100 + W_{\text{абс}})$

## 2. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### Вопросы к зачету

1. Физические свойства строительных материалов: плотность, пористость.
2. Теплофизические свойства: теплопроводность, теплоемкость и термическая стойкость.
3. Термические свойства: огнестойкость и огнеупорность.
4. Отношение строительного материала к воде: гигроскопичность, водостойкость, влагоотдача, морозостойкость.
5. Механические свойства: релаксация, упругость, пластичность, хрупкость, прочность, твердость, ударная вязкость, истираемость.
6. Химические и технологические свойства
7. Горные породы и минералы.
8. Природные каменные материалы и изделия.
9. Изверженные породы: глубинные и излившиеся.
10. Осадочные породы: механические отложения, химические осадки, органогенные отложения
11. Метаморфические породы
12. Сырье для производства керамических материалов и изделий.
13. Стеновые материалы.
14. Облицовочные материалы и изделия.
15. Кровельные керамические материалы.
16. Керамические трубы.
17. Санитарно-техническая керамика.

18. Теплоизоляционные керамические изделия.
19. Сырьевые материалы и основы технологии производства стекла.
20. Свойство стекла.
21. Общие свойства древесины.
22. Строение и состав древесины.
23. Важнейшие свойства древесины.
24. Битумы: природные и нефтяные.
25. Состав, структура и свойства битумов
26. Пигменты и наполнители для лакокрасочных материалов
27. Гипсовые вяжущие вещества.
28. Ангидритовые вяжущие.
29. Высокообжиговый гипс.
30. Магнезиальные вяжущие вещества.
31. Известь строительная воздушная.
32. Растворимое стекло.
33. Кислотоупорные цементы
34. Гидравлическая известь.
35. Романцемент.
36. Портландцемент: сырье, технология производства, состав, твердение, тонкость помола, водопотребность, сроки схватывания и равномерность изменения объема цемента, прочность.
37. Стойкость и морозостойкость, применение и хранение портландцемента.
38. Разновидности портландцемента: быстротвердеющий, сульфатостойкий, белый и цветной, с минеральными добавками, пуццолановый и шлакопортландцемент.
39. Бетоны: классификация в зависимости от плотности, структуры и виду вяжущего.
40. Приготовление бетонной смеси и укладка бетонов в конструкцию.

Оценивание обучающихся происходит в соответствии со следующей таблицей:

Вид контроля	Количество баллов
Устный опрос	18
Контрольная работа	18
Составление конспекта	12
Глоссарий	12
Итоговый тест	14
Итого за работу в семестре	74
Зачет	26
Всего	100

Соответствие баллов рейтинга числовым оценкам по итогам обучения:

До 75 баллов – «не зачтено»;

От 76 до 100 баллов – «зачтено».