

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
по выполнению домашней контрольной работы**

МДК01.01 Проектирование зданий и сооружений  
Тема 1.2. Строительные материалы и изделия

МДК01.02 Проект производства работ

Тема 1.10. Свойства и показатели качества строительных материалов и изделий

**для специальности**

**08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений**

**Форма обучения: заочная**

Составлены в соответствии с государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по специальности **08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений** на основе рабочей программы, рассмотрены и одобрены на заседании предметно (цикловой) комиссии, рекомендованы к использованию в учебном процессе.

Рассмотрены на заседании П(Ц)К

Протокол № \_\_\_\_\_

От «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

Председатель П(Ц)К

---

Разработчик: Евдокимова Виктория Михайловна, преподаватель высшей категории

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Содержание дисциплины	13
Методические указания по выполнению контрольной работы	19
Задания контрольной работы с примером решения задач	20
Контрольные вопросы для подготовки к зачету по дисциплине	29
Список литературы	30

## Введение

Строительные материалы - материальная основа строительства. Все здания и инженерные сооружения возводятся из строительных материалов, поэтому правильный их выбор, умение оценить их качество и степень сохранности и обеспечить нормальные условия эксплуатации конструкций из этих материалов- все это необходимо для строителей.

Последние годы ассортимент строительных материалов претерпел существенное изменение. Общая тенденция в производстве строительных материалов – выпуск материалов и изделий с максимальной степенью готовности для использования.

Тем не менее основной строительной базой строительства остаются традиционные материалы: керамика, вяжущие вещества, бетоны и др. Их рациональное применение остается главной задачей строителя.

Настоящие рекомендации предназначены студентам заочного отделения специальности **08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений** для выполнения домашней контрольной работы и подготовки к зачету.

Обязательным элементом изучения МДК01.01 Проектирование зданий и сооружений. МДК01.02 Проект производства работ, является выполнение домашней контрольной работы. Рабочая программа МДК01.01 Проектирование зданий и сооружений. Тема 1.2. Строительные материалы и изделия. МДК01.02 Проект производства работ. Тема 1.10. Свойства и показатели качества строительных материалов и изделий разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС) по специальности среднего профессионального образования **08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений**.

Промежуточная аттестация по МДК01.01.Тема 1.2. Строительные материалы и изделия. МДК01.02. Тема 1.10. Свойства и показатели качества строительных материалов и изделий  
**в форме зачета**

Формируемые компетенции: *(из рабочей программы или ФГОС)*

1.2.1. Перечень общих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции	Знания, умения
ОК.01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	<p><b>Умения:</b> распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p><b>Знания:</b> актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>
ОК.02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	<p><b>Умения:</b> определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска</p> <p><b>Знания:</b> номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации</p>
ОК.03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	<p><b>Умения:</b> определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования</p> <p><b>Знания:</b> содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования</p>
ОК.04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	<p><b>Умения:</b> организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p> <p><b>Знания:</b> психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности</p>

ОК.05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	<p><b>Умения:</b> грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе</p> <p><b>Знания:</b> особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.</p>
ОК.06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	<p><b>Умения:</b> описывать значимость своей профессии (специальности)</p> <p><b>Знания:</b> сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по профессии (специальности)</p>
ОК.07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	<p><b>Умения:</b> соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии (специальности)</p> <p><b>Знания:</b> правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения</p>
ОК.08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	<p><b>Умения:</b> использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной профессии (специальности)</p> <p><b>Знания:</b> роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для профессии (специальности); средства профилактики перенапряжения</p>
ОК.09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	<p><b>Умения:</b> применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение</p> <p><b>Знания:</b> современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности</p>

ОК.10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках.	<p><b>Умения:</b> понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p> <p><b>Знания:</b> правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности</p>
ОК.11	Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	<p><b>Умения:</b> выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования</p> <p><b>Знание:</b> основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты</p>

## 1.2.2 Профессиональные компетенции

Основные виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции
ВД 1. Участие в проектировании зданий и сооружений	ПК 1.1. Подбирать наиболее оптимальные решения из строительных конструкций и материалов, разрабатывать узлы и детали конструктивных элементов зданий и сооружений в соответствии с условиями эксплуатации и назначениями	<p><b>Практический опыт:</b> подбора строительных конструкций и материалов, разработки узлов и деталей конструктивных элементов зданий</p> <p><b>Умения:</b> определять глубину заложения фундамента; выполнять теплотехнический расчет ограждающих конструкций; подбирать строительные конструкции для разработки архитектурно-строительных чертежей;</p> <p><b>Знания:</b> виды и свойства основных строительных материалов, изделий и конструкций, в том числе применяемых при электрозащите, тепло- и звукоизоляции, огнезащите, при создании решений для влажных и мокрых помещений, антивандальной защиты; конструктивные системы зданий, основные узлы сопряжений конструкций зданий; требования к элементам</p>

		<p>конструкций здания, помещения и общего имущества многоквартирных жилых домов, обусловленных необходимостью их доступности и соответствия особым потребностям инвалидов.</p>
	<p><i>ПК 1.2.</i> Выполнять расчеты и конструирование строительных конструкций</p>	<p><b>Практический опыт:</b> выполнения расчетов по проектированию строительных конструкций, оснований</p> <p><b>Умения:</b> выполнять расчеты нагрузок, действующих на конструкции; строить расчетную схему конструкции по конструктивной схеме; выполнять статический расчет; проверять несущую способность конструкций; подбирать сечение элемента от приложенных нагрузок; выполнять расчеты соединений элементов конструкции;</p> <p><b>Знания:</b> международные стандарты по проектированию строительных конструкций, в том числе информационное моделирование зданий (BIM-технологии)</p>
	<p><i>ПК 1.3.</i> Разрабатывать архитектурно-строительные чертежи с использованием средств автоматизированного проектирования</p>	<p><b>Практический опыт:</b> разработки архитектурно-строительных чертежей</p> <p><b>Умения:</b> читать проектно-технологическую документацию; пользоваться компьютером с применением специализированного программного обеспечения</p> <p><b>Знания:</b> принципы проектирования схемы планировочной организации земельного участка; особенности выполнения строительных чертежей; графические обозначения материалов и элементов конструкций; требования нормативно-технической документации на оформление строительных чертежей</p>
	<p><i>ПК 1.4.</i> Участвовать в разработке проекта производства работ с применением информационных технологий</p>	<p><b>Практический опыт:</b> составлении и описании работ, спецификаций, таблиц и другой технической документации для разработки линейных и сетевых графиков производства работ; разработке и согласовании календарных планов производства строительных работ на объекте капитального строительства; разработке карт технологических и трудовых процессов.</p> <p><b>Умения:</b> определять номенклатуру и осуществлять расчет объемов (количества) и графика поставки строительных материалов, конструкций, изделий, оборудования и других видов материально-технических ресурсов в соответствии с производственными заданиями и календарными планами производства строительных работ на объекте капитального строительства; разрабатывать графики</p>

		<p>эксплуатации (движения) -строительной техники, машин и механизмов в соответствии с производственными заданиями и календарными планами производства строительных работ на объекте капитального строительства; определять состав и расчёт показателей использования трудовых и материально-технических ресурсов; заполнять унифицированные формы плановой документации распределения ресурсов при производстве строительных работ; определять перечень необходимого обеспечения работников бытовыми и санитарно-гигиеническими помещениями.</p>
		<p><b>Знания:</b>способы и методы планирования строительных работ (календарные планы, графики производства работ); виды и характеристики строительных машин, энергетических установок, транспортных средств и другой техники;требования нормативных правовых актов и нормативных технических документов к составу, содержанию и оформлению проектной документации в составе проекта организации строительства ведомости потребности в строительных конструкциях, изделиях, материалах и оборудовании, методы расчетов линейных и сетевых графиков, проектирования строительных генеральных планов; графики потребности в основных строительных машинах, транспортных средствах и в кадрах строителей по основным категориям</p>
<p>ВД 2. Выполнение технологических процессов на объекте капитального строительства</p>	<p><i>ПК 2.1.</i> Выполнять подготовительные работы на строительной площадке</p>	<p><b>Практический опыт:</b>подготовки строительной площадки, участков производств строительных работ и рабочих мест в соответствии с требованиями технологического процесса, охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды;определении перечня работ по обеспечению безопасности строительной площадки;</p> <p><b>Умения:</b>читать проектно-технологическую документацию; осуществлять планировку и разметку участка производства строительных работ на объекте капитального строительства;</p> <p><b>Знания:</b>требования нормативных технических документов, определяющих состав и порядок обустройства</p>

		<p>строительной площадки; правила транспортировки, складирования и хранения различных видов материально-технических ресурсов</p>
	<p>ПК 2.2. Выполнять строительно-монтажные, в том числе отделочные работы на объекте капитального строительства</p>	<p><b>Практический опыт:</b>определения перечня работ по организации и выполнении производства строительно-монтажных, в том числе отделочных работ, работ по тепло- и звукоизоляции, огнезащите и антивандальной защите на объекте капитального строительства;</p> <p><b>Умения:</b>читать проектно-технологическую документацию осуществлять производство строительно-монтажных, в том числе отделочных работ в соответствии с требованиями нормативно-технической документации, требованиями договора, рабочими чертежами и проектом производства работ; осуществлять документальное сопровождение производства строительных работ (журналы производства работ, акты выполненных работ); распределять машины и средства малой механизации по типам, назначению, видам выполняемых работ; проводить обмерные работы; определять объемы выполняемых строительно-монтажных, в том числе и отделочных работ; определять перечень работ по обеспечению безопасности участка производства строительных работ;</p> <p><b>Знания:</b>требования нормативных технических документов к производству строительно-монтажных, в том числе отделочных работ на объекте капитального строительства; технологии производства строительно-монтажных работ; в том числе отделочных работ, работ по тепло- и звукоизоляции, огнезащите и антивандальной защите; технологии, виды и способы устройства систем электрохимической защиты; технологии катодной защиты объектов; правила транспортировки, складирования и хранения различных видов материально-технических ресурсов; требования нормативной технической и проектной документации к составу и качеству производства строительных работ на объекте капитального строительства методы определения видов, сложности и объемов строительных работ и производственных заданий; требования законодательства Российской Федерации к порядку</p>

		<p>приёма-передачи законченных объектов капитального строительства и этапов комплексов работ; требования нормативных технических документов к порядку приемки скрытых работ и строительных конструкций, влияющих на безопасность объекта капитального строительства, технические условия и национальные стандарты на принимаемые работы; особенности производства строительных работ на опасных, технически сложных и уникальных объектах капитального строительства; нормы по защите от коррозии опасных производственных объектов, а также межгосударственные и отраслевые стандарты; правила и порядок наладки и регулирования оборудования электрохимической защиты; порядок оформления заявок на строительные материалы, изделия и конструкции, оборудование (инструменты, инвентарные приспособления), строительную технику (машины и механизмы); рациональное применение строительных машин и средств малой механизации; правила содержания и эксплуатации техники и оборудования; правила ведения исполнительной и учетной документации при производстве строительных работ методы и средства устранения дефектов результатов производства строительных работ; методы профилактики дефектов систем защитных покрытий; перспективные организационные, технологические и технические решения в области производства строительных работ; основания и порядок принятия решений о консервации незавершенного объекта капитального строительства; состав работ по консервации незавершенного объекта капитального строительства и порядок их документального оформления.</p>
	<p>ПК 2.3. Проводить оперативный учет объемов выполняемых работ и расходов материальных ресурсов;</p>	<p><b>Практический опыт</b> :определения потребности производства строительномонтажных работ, в том числе отделочных работ, на объекте капитального строительства в материально-технических ресурсах; оформлении заявки, приемке, распределении, учёте и хранении материально-технических ресурсов для производства строительных работ;контроле качества и объема</p>

		<p>количества материально-технических ресурсов для производства строительных работ;</p> <p><b>Умения:</b> обеспечивать приемку и хранение материалов, изделий, конструкций в соответствии с нормативно-технической документацией; формировать и поддерживать систему учетно-отчетной документации по движению (приходу, расходу) материально-технических ресурсов на складе; осуществлять документальное оформление заявки, приемки, распределения, учета и хранения материально-технических ресурсов (заявки, ведомости расхода и списания материальных ценностей); калькулировать сметную, плановую, фактическую себестоимость строительных работ на основе утвержденной документации; определять величину прямых и косвенных затрат в составе сметной, плановой, фактической себестоимости строительных работ на основе утвержденной документации; оформлять периодическую отчетную документацию по контролю использования сметных лимитов</p> <p><b>Знания:</b> требования нормативной технической и проектной документации к составу и качеству производства строительных работ на объекте капитального строительства; современную методическую и сметно-нормативную базу ценообразования в строительстве</p>
	<p>ПК 2.4. Осуществлять мероприятия по контролю качества выполняемых работ и расходующихся материалов</p>	<p><b>Практический опыт</b> контроля качества и объема количества материально-технических ресурсов для производства строительных работ;</p> <p><b>Умения :</b> осуществлять визуальный и инструментальный (геодезический) контроль положений элементов, конструкций, частей и элементов отделки объекта капитального строительства (строения, сооружения), инженерных сетей; распознавать различные виды дефектов отделочных, изоляционных и защитных покрытий по результатам измерительного и инструментального контроля; вести операционный контроль технологической последовательности производства строительно-монтажных, в том числе отделочных работ, устраняя нарушения технологии и обеспечивая качество строительных работ в</p>

		<p>соответствии с нормативно-технической документацией; осуществлять документальное сопровождение результатов операционного контроля качества работ (журнал операционного контроля качества работ, акты скрытых работ, акты промежуточной приемки ответственных конструкций)</p> <p><b>Знания:</b> содержание и основные этапы выполнения геодезических разбивочных работ; методы визуального и инструментального контроля качества и объемов (количества) поставляемых материально-технических ресурсов; требования нормативной технической и проектной документации к составу и качеству производства строительных работ на объекте капитального строительства; требования нормативной технической и технологической документации к составу и содержанию операционного контроля строительных процессов и (или) производственных операций при производстве строительно-монтажных, в том числе отделочных работ; методы и средства инструментального контроля качества результатов производства строительно-монтажных, в том числе отделочных работ; правила и порядок наладки и регулирования контрольно-измерительных инструментов, схемы операционного контроля качества строительно-монтажных, в том числе отделочных работ; порядок составления внутренней отчетности по контролю качества строительно-монтажных, в том числе отделочных работ</p>
--	--	---

## **Содержание дисциплины.**

***Согласно рабочей программы МДК01.01 Проектирование зданий и сооружений. Тема 1.2. Строительные материалы и изделия. МДК01.02 Проект производства работ. Тема 1.10. Свойства и показатели качества строительных материалов и изделий для студентов очного обучения.***

### **Тема I. Основные свойства строительных материалов**

Работа материала в сооружении; факторы, влияющие на материал в процессе его работы. Зависимость свойств материалов от его состава (материалы органические и неорганические) и структуры.

Структурные характеристики материала и параметры состояния. Истинная и средняя плотность: пористость: насыпная плотность и межзерновая пустотность. Влажность материала. Свойства по отношению к воде: водопоглощение, гигроскопичность, морозостойкость, водо- и паропроницаемость, водостойкость.

Свойства по отношению к действию тепла: теплопроводность, теплоемкость, огнестойкость, огнеупорность.

Механические свойства. Понятие о деформации и напряжении. Упругость, пластичность, хрупкость. Предел прочности. Твердость. Истираемость. Сопротивление удару.

Специальные свойства: акустические, химические, радиационные. Старение и долговечность материала. Понятие об экологических свойствах строительных материалов.

### **Тема 2. Древесные материалы**

Роль древесины в строительстве. Экономическая и экологическая характеристика древесины как строительного материала. Основные свойства древесины.

Строение древесины (макро- и микроструктура): особенности свойств целлюлозы.

Гигроскопичность древесины. Физические и механические свойства древесины; анизотропия древесины. Зависимость свойств от влажности: набухание-усушка.

Понятие о стандартной влажности. Пороки древесины. Сушка и хранение древесины. Защита древесины от гниения и возгорания.

Породы древесины, используемые в строительстве. Круглый лес. Сортамент пиломатериалов; столярные изделия, паркетные, изделия.

Комплексное использование древесины: клееные деревянные конструкции, шпон, фанера, древесно-волокнистые и древесно-стружечные плиты, фибролит, арболит и цементно-стружечные плиты.

### **Тема 3. Природные каменные материалы**

Понятие о минералах и горных породах. Классификация горных пород по условиям образования. Строительные характеристики главнейших горных пород, используемых в строительстве (магматических, осадочных и метаморфических); связь строения породы с ее свойствами и долговечностью.

Роль природных каменных материалов в строительстве: материалы для несущих и ограждающих конструкций, облицовочные материалы, заполнители для бетонов и растворов, сырье для получения других строительных материалов. Общие представления о добыче и обработке каменных материалов. Методы повышения долговечности каменных материалов.

#### Тема 4. Керамические материалы

Основные свойства керамических материалов. Классификация керамических изделий. Сырьевая база керамики; свойства глин. Основные технологии производства керамики. Экологическая и экономическая эффективность керамики. Стеновые керамические материалы. Кирпич керамический обыкновенный; основы технологии производства; свойства; марки кирпича. Специальные виды кирпича и керамических камней: пустотелые, облегченные, лицевые: кирпич полусухого прессования. Облицовочная керамика. Керамика для облицовки фасадов: кирпич, плиты, плитки, ковровая мозаика. Керамика для облицовки интерьеров: плитки майоликовые и фаянсовые. Плитки для полов. Специальная керамика. Керамическая черепица. Керамические трубы и санитарно-техническая керамика. Кислотоупорная керамика. Огнеупорная и теплоизоляционная керамика. Керамзит и аглопорит.

#### Тема 5. Стекланные материалы

Основные технологии производства стекла. Свойства стекла. Номенклатура строительных стеклоизделий и рациональные области их применения. Стеклокристаллические материалы и каменное литье.

#### Тема 6. Металлические материалы и изделия.

Классификация металлов (чистые металлы и сплавы). Основные свойства металлов. Причины коррозии металлов и меры по борьбе с ней. Черные металлы. Основы технологии производства чугуна и стали. Общие данные о составе и свойствах чугуна и стали. Влияние углерода на свойства стали и чугуна. Понятие о легированных сталях. Виды строительных изделий из черных металлов (прокатные изделия, арматура для бетона, трубы, профильные листы, декоративные изделия). Цветные металлы. Основные виды цветных металлов, применяемых в строительстве (алюминиевые и медные сплавы, свинец, цинк, титан) и их свойства. Рациональные области применения этих металлов.

#### Тема 7. Минеральные вяжущие вещества

Общие сведения о вяжущих веществах. Понятие «вяжущее вещество». Роль вяжущих в строительстве. Классификация вяжущих. Вяжущие воздушные и гидравлические. Воздушные вяжущие вещества. Глина как вяжущее вещество. Гипсовые вяжущие вещества: сырье и основные сведения о производстве; схватывание и твердение гипса; технические требования к ним. Известь воздушная: сырье, получение, гашение, виды, сорта, механизм твердения; применение извести в строительстве.

Гидравлические вяжущие вещества. Придание извести гидравлических свойств. Портландцемент: сырье, основные виды производства, химический и минеральный состав клинкера, свойства клинкерных минералов. Механизм твердения портландцемента. Основные свойства портландцемента и технические требования к нему. Марки портландцемента. Способы ускорения и замедления схватывания и твердения цемента. Коррозия цементного камня: причины, ее вызывающие, и меры предотвращения.

Специальные виды портландцемента: быстротвердеющий, сульфатостойкий, белый и цветной, пластифицированный и гидрофобный. Пуццолановый портландцемент. Шлакопортландцемент; роль гранулированных шлаков в этом цементе. Жидкое стекло и кислотоупорный цемент.

## Тема 8. Заполнители для бетонов и растворов

Роль заполнителей (наполнителей) в бетонах, растворах и других наполненных материалах. Деление заполнителей на крупные, мелкие и порошкообразные (наполнители). Активные и усиливающие наполнители.

Использование отходов промышленности (зол. шлаков, отходов горнообогатительных комбинатов, лома железобетонных конструкций и т.п.) в качестве заполнителей.

Мелкий заполнитель-песок. Оценка качества песка. Зерновой состав. Модуль крупности. Вредные примеси в песке.

Крупный заполнитель: гравий, щебень. Зерновой состав, межзерновая пустотность. Вредные примеси в крупном заполнителе.

## Тема 9. Бетоны

Основные сведения о бетоне. Классификация бетонов. Роль бетонов в строительстве.

Тяжелый бетон. Материалы для жесткого бетона. Заполнители: песок, гравий и щебень, их свойства. Использование металлургических шлаков и других отходов промышленности в качестве заполнителей. Вода для приготовления бетона.

Свойства бетонной смеси: удобоукладываемость (подвижность, жесткость), нерасслаиваемость. Использование пластифицирующих добавок.

Свойства бетона: прочность (зависимость прочности от состава); марки и классы бетона, усадка при твердении, плотность и морозостойкость бетона: водопроницаемость и коррозия бетона.

Проектирование состава бетона (метод абсолютных объемов).

Укладка и уплотнение бетонной смеси. Твердение бетона в различных условиях.

Контроль качества бетона; неразрушающие методы контроля.

Специальные виды тяжелого бетона: дорожный, гидротехнический, жаростойкий, кислотоупорный, бетон для защиты от радиации. Легкие бетоны. Классификация и основные свойства.

Ячеистые бетоны: газо- и пенобетон. Технология приготовления и свойства. Роль ячеистых бетонов в строительстве.

Асфальтовые бетоны и растворы: состав, свойства, область применения.

## Тема 10. Железобетон (сборный и монолитный)

Общие сведения о железобетоне, роль арматуры и бетона. Напряженно-армированный бетон. Понятия о монолитном и сборном железобетоне.

Изготовление железобетонных изделий, основы технологии.

Методы ускорения твердения бетона. Транспортирование и складирование железобетонных изделий.

### Тема 11. Строительные растворы

Общие сведения о строительных растворах. Их классификация (по виду вяжущего, по назначению).

Свойства растворных смесей: подвижность, водоудерживающая способность.

Растворы с пластифицирующими и водоудерживающими добавками, растворы на смешанных вяжущих (известково-цементные, известково-гипсовые). Прочность растворов.

Кладочные растворы.

Штукатурные растворы.

Специальные растворы: гидроизоляционные, инъекционные, рентгенозащитные и др.

Сухие растворные смеси и товарные растворы заводского изготовления.

### Тема 12. Искусственные каменные материалы и изделия на основе минеральных вяжущих

Силикатный кирпич (сырье, получение, свойства, область применения). Силикатные бетоны: плотные и ячеистые. Эффективность применения силикатных материалов.

Изделия из гипса и гипсобетона (виды, свойства). Гипсокартонные листы, перегородочные камни и панели. Вентиляционные блоки из гипсобетона.

Асбестоцементные изделия. Асбест как армирующий компонент. Облицовочные плоские листы, кровельные волнистые листы (шифер), трубы и экструзионные элементы из асбестоцемента, трехслойные асбестоцементные панели.

### Тема 13. Органические вяжущие вещества

Общие свойства органических вяжущих веществ (строение молекул; природные и синтетические полимеры; терморезистивные и термопластичные вяжущие; основные области применения). Старение органических, вяжущих.

Полимеры и проблемы экологии.

Черные вяжущие: битумы и дегти. Битумы: получение, состав, основные свойства.

Определение марки битумов. Дегти, пеки: получение, состав, основные свойства и отличия от битумов (антисептические свойства).

Старение битумов и дегтей. Области применения черных вяжущих.

Термопластичные полимеры (полиэтилен, полипропилен, полистирол, полиизобутилен, поливинилацетат, поливинилхлорид). Главнейшие свойства этих полимеров; области применения.

Терморезистивные полимеры (фенолальдегидные, карбамидные, ненасыщенные полиэферы, полиуретаны, опоксидные полимеры).

Главнейшие свойства этих полимеров; области применения.

Каучуки, резины и каучукопородные полимеры.

Природные полимерные продукты (природные смолы, олифы, целлюлоза и ее эфиры, животные клеи).

Добавки к органическим вяжущим (пластификаторы, отвердители и ускорители отверждения, стабилизаторы).

#### Тема 14. Строительные пластмассы

Пластмассы; состав и назначение компонентов: связующее (полимер), наполнитель, пластификатор, стабилизаторы и пигменты. Основные свойства пластмасс.

Технологичность пластмасс.

Номенклатура полимерных строительных материалов.

Материалы для полов. Поливинилхлоридный линолеум (безосновный и на теплозвукоизоляционной основе), плитки для полов, ковровые изделия. Монолитные (наливные) полимерные покрытия пола (эпоксидные, полиуретановые, водно-дисперсионные).

Отделочные материалы: листовые и плиточные материалы, полипропиленовые и полистирольные плитки, моющиеся обои, погонажные изделия (плинтусы, поручни, наличники, пластмассовая «вагонка» и т.п.). Клеи и мастики для крепления отделочных материалов.

Светопрозрачные изделия из пластмасс.

Трубы: полиэтиленовые, поливинилхлоридные. Санитарно-технические изделия.

Конструктивные полимерные материалы: стеклопластик, древесно-слоистые пластики, полимербетоны. Правила транспортирования и хранения строительных материалов на основе полимеров.

#### Тема 15. Кровельные, гидроизоляционные и герметизирующие материалы

Битумные кровельные материалы: пергамин, рубероид: улучшение свойств рубероида и пергамина модификацией битума и заменой основы (стеклорубероид, фольгоизол и др.). Плиточные кровельные битумные материалы - мягкая черепица.

Гидроизоляционные битумные материалы: гидроизол (рулонный и мастичный), фольгоизол, гидростеклоизол. Битумные и битумно-полимерные мастики кровельные и гидроизоляционные битумные эмульсии и пасты.

Кровельные и гидроизоляционные материалы на основе дегтя. Герметизирующие материалы. Виды герметизирующих материалов: мастики (изол. УМС. тиоколовые), ленты (герлен) и упругоэластичные прокладки (гернит. вилотерм); их свойства, состав и область применения.

Правила перевозки и хранения битума, дегтя.

#### Тема 16. Теплоизоляционные и акустические материалы

Понятие о теплопередаче (теплопроводность, конвекция, лучеиспускание) и термическом сопротивлении строительных конструкций.

Теплоизоляционные материалы: общие сведения о свойствах, марках; классификация по структуре, виду сырья, температуре применения, плотности, форме материала.

Неорганические материалы. Минеральная вата и изделия из неё (маты, плиты).

пеностекло, перлит, керамзит. Монтажная теплоизоляция: материалы на основе асбеста (листы, шнуры, мастичные составы), вермикулитовые материалы. Фольга как теплоизоляционный материал.

Органические теплоизоляционные материалы. Общие свойства.

Материалы на основе природного сырья: древесно-волокнистые плиты, камышит и пробковые материалы. Полимерные теплоизоляционные материалы листовые и блочные пенопласты (полистирольные, поливинилхлоридные, полиэтиленовые и т.д.), заливочные пенопласты (полиуретановые, фенолформальдегидные). Их характеристики и области рационального применения.

Смешанные материалы: фибролит, арболит. Особенности их свойств.

Технико-экономическое значение применения теплоизоляционных материалов в строительстве. Сбережение топливно-энергетических ресурсов с помощью теплоизоляционных материалов.

Акустические материалы и изделия. Понятие о звукоизоляции, звукопоглощении.

Звукоизолирующие материалы: упругие прокладки, слоистые материалы.

Звукопоглощающие материалы: пористые (ячеистый бетон), волокнистые (на основе минеральных и синтетических волокон); перфорированные плиты.

## Тема 17. Лакокрасочные материалы

Назначение лакокрасочных материалов. Современные виды лакокрасочных материалов; их состав и назначение компонентов.

Связующие (пленкообразующие) вещества. Минеральные связующие (известь, жидкое стекло). Водорастворимые органические клеи (животные, казеиновые, эфиры целлюлозы и др.). Олифы (натуральные, синтетические). Лаки (нитролаки, битумные и исовые, синтетические олигомеры). Полимерные дисперсии (поливинилацетатные, акриловые).

Красочные составы: водные клеевые краски, масляные краски, синтетические эмали, водо-дисперсионные и порошковые краски; их свойства, правила хранения и использования.

Вспомогательные материалы: растворители, разбавители, сиккативы.

Пигменты: их виды, свойства. Наполнители. Шпатлевки и грунтовки; их роль.

Техника безопасности при перевозке, хранении и применении лакокрасочных материалов.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Первым этапом выполнения контрольной работы является изучение теоретического материала тех разделов программы, которые включены в данное задание.

Контрольная работа выполняется в тетради, страницы которой нумеруются. На каждой странице тетради следует оставлять поля шириной 4 см, а в конце тетради - 2-3 свободные страницы для написания рецензии (заключения) преподавателя. Все дополнительные страницы должны быть в тетради приклеены или вшиты. Работа выполняется в ученической тетради в клетку темными чернилами (синими, черными, фиолетовыми) через строчку.

Работа должна быть выполнена аккуратно, четким, разборчивым почерком, в той же последовательности, в какой приведены задания. Начинать решение следует с записи номера задания и его полной формулировки. Зачеркивания в решении не допускаются.

Работа с большим количеством исправленных опечаток (более чем на 10 % от

общего количества листов) или оформленная небрежно (мятые листы, посторонние пометки, грязь, разводы на листах бумаги) не проверяется и возвращается студенту для приведения в соответствующий вид.

В связи с достаточно активным использованием студентами персональных компьютеров разрешается выполнять контрольную работу в печатном виде, однако ее оформление также должно соответствовать существующим стандартам.

При использовании персонального компьютера работа распечатывается на листах формата А4. При наборе работы используются следующие параметры форматирования:

- титульный лист установленного образца;
- шрифт Times New Roman;
- заголовки выделять курсивом и жирным шрифтом, размер символов 16 пт., выравнивание по центру;
- размер символов основного текста 14пт., выравнивание по ширине;
- одинарный или полуторный междустрочный интервал;
- отступ первой строки 1,5см.
- границы полей: левое - 3 см, правое - 1,5 см, нижнее и верхнее - 2,5 см;
- нумерация страниц – нижний правый угол страницы;
- объем не менее 10 страниц.

В контрольной работе должны быть приведено условие задачи, исходные данные и решение. Решение должно сопровождаться указанием используемых в расчетах формул с пояснением буквенных обозначений; выполненные расчеты и полученные результаты должны быть пояснены.

В конце работы приводится список использованной литературы в алфавитном порядке - учебная литература и справочные пособия с указанием фамилии и инициалов автора, наименование источника, места и года его издания.

Титульный лист работы должен быть оформлен в соответствии с утвержденной формой, подписан.

На каждую контрольную работу преподаватель дает письменное заключение (рецензию) и выставляет «зачтено» или «не зачтено». Не зачтенная работа возвращается студенту с подробной рецензией, содержащей рекомендации по устранению недостатков. По получении проверенной контрольной работы студент должен внимательно ознакомиться с исправлениями на полях, прочитать заключение преподавателя, сделать работу над ошибками и повторить недостаточно усвоенный материал в соответствии с рекомендациями преподавателя. После этого студент выполняет работу повторно и отправляет вместе с первой на проверку. Обучающиеся обязательно должны сдать контрольную работу на проверку не позднее, чем за 10 дней до начала сессии. Без выполнения контрольной работы обучающийся не допускается до экзамена или зачета.

Вариант контрольной работы определяются согласно последней цифре зачетной книжки.

## ЗАДАНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

### Вариант 1

#### Задачи

1. Масса образца камня в сухом состоянии 100г. При насыщении его водой масса камня увеличилась до 118г. Определить среднюю плотность, массовое водопоглощение и пористость камня, если его объемное водопоглощение составляет 10%, а истинная плотность  $2,5 \text{ г/см}^3$ .
2. Рассчитать состав бетонной смеси по массе и расход материалов на замес бетоносмесителя с вместимостью барабана 1200л при следующих данных: бетон класса В15 (марка 200), подвижность бетонной смеси 8см, а активность шлакопортландцемента  $420 \text{ кгс/см}^2$ , наибольшая крупность гравия 40мм.

Характеристика исходных материалов приведена в приложении.

#### Вопросы

1. Основные направления ресурсосбережения при производстве и применении строительных материалов различного назначения.
2. Заполнители для бетонов и растворов. Насыпная плотность, зерновой состав.
3. Какие добавки применяют при производстве пуццоланового портландцемента? Каковы свойства этого цемента и где его применяют?
4. Что представляют собой фибролитовые плиты, каковы их свойства и для каких целей их применяют?
5. Что такое стеклопластики, каковы их свойства и области применения?

### Вариант 2

#### Задачи

1. Рассчитать расход глины (по массе и объему), необходимый для изготовления 30000 шт. кирпичей, при следующих данных: средняя плотность кирпича  $1760 \text{ кг/м}^3$ , средняя плотность сырой глины в карьере  $1640 \text{ кг/м}^3$ , ее влажность – 15%; при обжиге сырца в печи потеря при прокаливании составляет 8% от массы сухой глины.
2. Рассчитать производственный состав бетонной смеси по массе и вычислить расход материалов на замес бетоносмесителя с вместимостью барабана 1200л при следующих данных: бетон класса В30 (марка 400), подвижность бетонной смеси 4см, активность портландцемента  $560 \text{ кгс/см}^2$ , песок речной, наибольшая крупность гранитного щебня 20мм.

Характеристика исходных материалов приведена в приложении.

#### Вопросы

1. Перечислите основные свойства гранита, мрамора, известняка и вулканического туфа, указав, для каких целей в строительстве применяют эти материалы.

2. Опишите способы, обеспечивающие механическое упрочнение арматурной стали.
3. Каковы свойства воздушной извести и где в строительстве она применяется?
4. Перечислите виды строительных растворов, опишите методы определения качества и применяемые приборы.
5. Пароизоляционные материалы. Виды парозащитных материалов.

### Вариант 3

#### Задачи

1. Определить количество полуводного гипса, полученного после термической обработки в варочном котле 15т гипсового камня. Относительная атомная масса кальция(Ca) – 40, серы (S) – 32, кислорода (O) – 16 и водорода (H) – 1.
2. Рассчитать производственный состав бетонной смеси по массе и объему, вычислить коэффициент выхода бетонной смеси при следующих данных: бетон класса В25 (марка 300), подвижность бетонной смеси 2см, активность портландцемента 480 кгс/см<sup>2</sup>, песок речной, наибольшая крупность заполнителя (гранитный щебень) – 40мм.

Характеристика исходных материалов приведена в приложении.

#### Вопросы

1. В чем заключается экономическая эффективность применения в строительстве местных строительных материалов?
2. Назовите изделия из стекла и укажите область их применения в строительстве, выполните рисунки.
3. Перечислите виды легких бетонов на пористых заполнителях, опишите их свойства и область применения.
4. Автоклавный газобетон. Свойства, применение.
5. Опишите свойства и область применения изделий из минеральной ваты, выполните их рисунки.

### Вариант 4

#### Задачи

1. Определить количество сухой извести- пушонки, полученной при гашении 10т негашеной извести, имеющей активность (содержание CaO) 85%. В расчете необходимо принять относительную атомную массу кальция (Ca) 40, кислорода (O) – 16 и водорода (H) – 1.
2. Рассчитать расход материалов (цемента и заполнителей), нужных для бетонирования массивных фундаментов общим объемом 200м<sup>3</sup>. Бетон класса В10 (марка 150). Для приготовления бетонной смеси использованы: шлакопортландцемент активностью 340 кгс/см<sup>2</sup>, песок речной, известняковый щебень наибольшей крупностью 40мм.

Характеристика исходных материалов приведена в приложении.

## Вопросы

1. Что такое прочность материала? Как ее определяют? Приведите значение предела прочности при сжатии известняков, гранита, бетона, кирпича и стали.
2. Какие разновидности облицовочной керамики применяют в строительстве и каковы требования к качеству?
3. Что представляет собой глиноземистый цемент, каковы его свойства и область применения?
4. Фасадный утеплитель под штукатурку. Преимущество фасадного утепления «мокрого типа».
5. Декоративные покрытия для современного интерьера. Фактурная декоративная штукатурка.

### Вариант 5

## Задачи

1. Определить количество негашеной комовой извести, полученной при полном обжиге 100т чистого известняка. Относительная атомная масса кальция (Ca) 40, кислорода (O) – 16, углерода (C) – 12.
2. Рассчитать расход материалов (цемента и заполнителей), нужных для бетонирования плит, балок и колонн среднего сечения общим объемом 1000м<sup>3</sup>. Бетон класса В25 (марка 300). Для приготовления бетонной смеси использованы: портландцемент активностью 480 кгс/см<sup>2</sup>, песок речной, гранитный щебень наибольшей крупностью 20 мм.

Характеристика исходных материалов приведена в приложении.

## Вопросы

1. Что такое морозостойкость и каковы методы ее определения? Какие требования по морозостойкости предъявляют к керамическим стеновым и облицовочным материалам?
2. Что представляют собой пустотелые стеклянные блоки? Укажите область применения.
3. Что представляет собой строительный гипс и где его целесообразно применять?
4. Кратко опишите испытания бетона в конструкциях без их разрушения.
5. Литая, оклеечная (наплавляемая) гидроизоляция. Гидроизоляция крыш холодным способом.

### Вариант 6

## Задачи

1. Определить коэффициент размягчения плотного известняка, если прочность его образца-куба в сухом состоянии 120 МПа, а в насыщенном водой состоянии- 105 МПа. Сделайте вывод о водостойкости данного материала.
2. Рассчитать производственный состав бетонной смеси по массе и вычислить расход материалов на замес бетоносмесителя с вместимостью барабана 425л при

следующих данных: бетон класса В10 (марка 150). Подвижность бетонной смеси 4см, активность шлакопортландцемента 340 кгс/см<sup>2</sup>, песок речной, наибольшая крупность заполнителя (известняковый щебень) – 40 мм.

Характеристика исходных материалов приведена в приложении.

## Вопросы

1. Что такое керамзит, как его получают, каковы его свойства и для чего его применяют?
2. Перечислите и охарактеризуйте способы защиты металлических строительных конструкций от коррозии?
3. Из каких сырьевых материалов изготавливают портландцемент и какие существуют способы его производства?
4. Применение материалов и конструкций, находящихся в агрессивных средах.
5. Какими методами оценивается качество нефтяных битумов? Приведите значение из основных свойств.

## Вариант 7

### Задачи

1. Определить пористость горной породы, если известно, что ее водопоглощение по объему в 1,7 раза больше водопоглощения по массе, а истинная плотность твердого вещества равна 2,6 г/см<sup>3</sup>.
2. Рассчитать расход материалов (цемента и заполнителей), нужных для бетонирования массивных фундаментов общим объемом 300м<sup>3</sup>. Бетон класса В15 (марка 200). Для приготовления бетонной смеси использованы: шлакопортландцемент активностью 360кгс/см<sup>2</sup>, песок речной, известняковый щебень наибольшей крупностью 40мм.

Характеристика исходных материалов приведена в приложении.

## Вопросы

1. Классификация линолеума. Области применения.
2. По каким признакам классифицируется стальная арматура для железобетона? Представьте рисунки и укажите марки стержневой арматуры.
3. Из каких материалов изготавливают силикатный кирпич, каковы его свойства и где его применяют?
4. Сайдинг. Виды панелей и фактура поверхности.
5. Какова роль связующих в красочных составах?

## Вариант 8

1. Определить по объему и по массе количество известкового теста влажностью 50%, полученного из 80т известки-кипелки, имеющей активность 85%. Средняя плотность теста 1400кг/м<sup>3</sup>. В расчете необходимо принять относительную атомную массу кальция(Са) 40, кислорода (О) – 16 и водорода (Н) – 1.

2. Рассчитать производственный состав бетонной смеси по массе и объему при следующих данных: бетон класса В25 (марка 300), подвижность бетонной смеси 3см, активность портландцемента 460 кгс/см<sup>2</sup>, наибольшая крупность гранитного щебня 20 мм.

Характеристика исходных материалов приведена в приложении.

#### Вопросы

1. Изложите сущность работ по флюатированию камня кремнийорганическими соединениями.
2. Перечислите и кратко охарактеризуйте изделия из чугуна, изготовленные способом литья и широко применяемые в строительстве. Приведите рисунки некоторых изделий из чугуна.
3. Чем объясняется коррозия затвердевшего цементного камня в минерализованных водах?
4. Перечислите, кратко охарактеризуйте и укажите области применения герметизирующих материалов.
5. Гипсокартон. Свойства, область применения.

#### Вариант 9

##### Задачи

1. Масса сухого образца ракушечника равна 580 г. После насыщения его водой масса увеличивается до 720г. Найти пористость, массовое и объемное водопоглощение ракушечника, если истинная плотность 2,4 г/см<sup>3</sup>, а объем образца 460 см<sup>3</sup>.
2. Рассчитать расход материалов (цемента и заполнителей), нужных для бетонирования массивных фундаментов общим объемом 500м<sup>3</sup>. Бетон класса В15 (марка 200). Для приготовления бетонной смеси использованы: шлакопортландцемент активностью 380 кгс/см<sup>2</sup>, песок речной, гравий наибольшей крупностью 40мм.

Характеристика исходных материалов приведена в приложении.

#### Вопросы

1. Что такое теплопроводность материалов? Каково её значение при выборе материалов для ограждающих конструкций зданий?
2. Современные кровельные материалы для скатных кровель.
3. Каковы свойства воздушной извести и где в строительстве она применяется?
4. Шлакоблоки. Термопеноблоки. Фибробетон. Свойства, применение.
5. Что такое минеральная вата, как ее получают, каковы ее свойства и какие изделия из нее изготавливают?

#### Вариант 10

##### Задачи

1. Определить расход глины по массе и объему, необходимый для изготовления 4000 шт. керамического кирпича при следующих данных: средняя плотность кирпича  $1750 \text{ кг/м}^3$ , средняя плотность сырой глины  $1650 \text{ кг/м}^3$ , влажность глины 12%. При обжиге сырца в печи потери при прокаливании составляют 8% от массы сухой глины.
2. Рассчитать производственный состав бетонной смеси по массе и вычислить расход материалов на замес бетоносмесителя с вместимостью барабана 1200 л при следующих данных: бетон класса В25 (марка 300), подвижность бетонной смеси 4 см, активность шлакопортландцемента  $520 \text{ кгс/см}^2$ , песок речной, наибольшая крупность заполнителя (гранитный щебень) – 40 мм.

Характеристика исходных материалов приведена в приложении.

## Вопросы

1. Какие изверженные горные породы применяют в строительстве и каковы их основные свойства?
2. Опишите способы защиты древесины от гниения и возгорания.
3. Применение теплоизоляционных изделий в конструкциях и утеплении плоских покрытий зданий.
4. Что представляет собой асфальтобетон, асфальтовый раствор; каковы их свойства и области применения?
5. Перечислите теплоизоляционные и звукоизоляционные материалы на основе полимеров и укажите их свойства.

Приложение

Характеристика материалов для расчета  
состава тяжелого бетона по методу абсолютных объемов

Материал	Истинная плотность, $\text{г/см}^3$	Насыпная плотность, $\text{г/см}^3$	Пустотность, %	Влажность, %
Порландцемент	3,1	1,1	-	-
Шлакопортландцемент	3,0	1,0	-	-
Щебень гранитный фракционированный	2,65	1,56	41	2
Щебень известняковый плотный (рядовой)	2,5	1,4	44	4
Гравий	2,62	1,51	42	3
Песок речной средней крупности	2,6	1,5	42	5

## Пример решения задач .

### Задача №1

Масса образца камня в сухом состоянии 100г. При насыщении его водой масса камня увеличилась до 118г. Определить среднюю плотность, массовое водопоглощение и пористость камня, если его объемное водопоглощение составляет 10%, а истинная плотность 2,5 г/см<sup>3</sup>.

Дано:

$$m_{\text{сух}} = 100 \text{ гр}$$

$$m_{\text{вл}} = 118 \text{ гр}$$

$$P_{\text{ист}} = 2,5 \text{ гр} \setminus \text{см}^3$$

$$W_v = 10 \%$$

Найти:

$$P_{\text{ср}}; W_m; \Pi.$$

Решение:

$$W_m = (m_{\text{вл}} - m_{\text{сух}}) / m_{\text{сух}} * 100 \% = (118-100) / 100 * 100\% = 18 \%$$

$$W_v = (m_{\text{вл}} - m_{\text{сух}}) / v * 100 \%$$

$$V = (m_{\text{вл}} - m_{\text{сух}}) * 100 / W_v = (118-100) * 100 / 10 = 180 \text{ см}^3$$

$$P_{\text{ср}} = m_{\text{сух}} / v = 100 / 180 = 0,56 \text{ гр} \setminus \text{см}^3$$

$$\Pi = (1 - P_{\text{ср}} / P_{\text{ист}}) * 100 \% = 78 \%$$

$$\text{Ответ: } W_m = 18 \%; V = 180 \text{ см}^3; P_{\text{ср}} = 0,56 \text{ гр} \setminus \text{см}^3; \Pi = 78 \%.$$

### Задача №2

Рассчитать расход материалов (цемента и заполнителей), нужных для бетонирования массивных фундаментов общим объемом 500м<sup>3</sup>. Бетон класса В15. Для приготовления бетонной смеси использованы: шлакопортландцемент активностью 380кгс/см<sup>2</sup>, песок речной, гравий наибольшей крупностью 40мм.

#### Характеристика исходных материалов

Материал	Истинная плотность, г/см <sup>3</sup>	Насыпная плотность, г/см <sup>3</sup>	Пустотность, %	Влажность, %
шлакопортландцемент	3,0	1,0		
гравий	2,62	1,51	42	3
Песок речной средней крупности	2,6	1,5	42	5

Решение:

#### 1. Водоцементное отношение

$$R_{\sigma} = AR_{\text{ц}}(\text{Ц/В} - 0,5)$$

$$\text{Где } R_{\sigma} \text{ ( марка бетона )} = 200 \text{ кг/см}^2;$$

$$R_{\text{ц}} \text{ ( активность цемента )} = 380 \text{ кгс/см}^2.$$

После преобразования относительно В/Ц эта формула примет вид

$$В/Ц = А \cdot R_{ц} / (R_{\sigma} + 0,5 \cdot А \cdot R_{ц})$$

А (коэффициент, учитывающий количество материалов) = 0,6, выбрано как для рядовых материалов.

$$В/Ц = 0,6 \cdot 380 / (200 + 0,5 \cdot 0,6 \cdot 380) = 0,73$$

2. Расходы воды на 1 м<sup>3</sup> бетонной смеси определяют по таблице. Для получения бетонной смеси такой подвижности с применением в качестве крупного заполнителя гравия с наибольшей крупностью зёрен 40 мм, расходы воды на 1 м<sup>3</sup> бетонной смеси – 160 кг.

3. Расход цемента на 1 м<sup>3</sup> бетона

$$Ц = В / (В/Ц) = 160 / 0,73 = 219 \text{ кг}$$

4. Расход гравия в сухом состоянии на 1 м<sup>3</sup> бетона:

$$\Gamma = 1000 / (V_{\text{пуст } \Gamma} \cdot \alpha / \rho_{\text{н.}\Gamma} + 1 / \rho_{\Gamma}) = 1000 / (0,42 \cdot 1,38 / 1,51 + 1 / 2,62) = 1316 \text{ кг}$$

Где  $\alpha$  – значение коэффициента раздвижки зерен выбрано по таблице.

Расход песка в сухом состоянии на 1 м<sup>3</sup> бетона:

$$\Pi = [1000 - (Ц / \rho_{ц} + В + \Gamma) / \rho_{\Gamma}] \cdot \chi_{\text{рп}}$$

$$\Pi = [1000 - (219 / 3,0 + 160 / 1 + 1316 / 2,62)] \cdot 2,6 = 702 \text{ кг/м}^3$$

Расчётная объёмная масса бетонной смеси составляет:

$$\dot{Y} = 219 + 160 + 702 + 1316 = 2397 \text{ кг/м}^3$$

5. Коэффициент выхода бетонной смеси:

$$\beta = 1 / (Ц / P_{\text{н.ц}} + \Pi / P_{\text{н.п}} + \Gamma / P_{\text{н.г}}) = 1 / (219 / 1000 + 702 / 1500 + 1316 / 1510) = 0,65$$

6. Производственный состав бетона вычисляют, принимая во внимание влажность заполнителей (в данном случае влажность гравия 3%, песка 5%), в связи с чем, необходимое количество воды уменьшают:

$$\text{Вода} = 160 - (5 \cdot 702 / 100 + 3 \cdot 1316 / 100) = 85 \text{ кг}$$

При этом количество заполнителей соответственно увеличивают:

$$\text{Песок} = 702 \cdot (1 + 5 / 100) = 669 \text{ кг}$$

$$\text{Гравий} = 1316 \cdot (1 + 3 / 100) = 1355 \text{ кг}$$

7. Расход материалов по массе:

$$Ц/Ц: \Pi/Ц: \Gamma/Ц = 219/219: 702/219: 1355/219 = 1:3:6$$

8. Расход материалов на  $V = 500 \text{ м}^3$ :

$$Ц = (\beta \cdot V \cdot Ц / 1) = 0,65 \cdot 219 \cdot 500 = 71175 \text{ кг}$$

$$\Pi = (\beta \cdot V \cdot \Pi / 1) = 0,65 \cdot 702 \cdot 500 = 228150 \text{ кг}$$

$$\Gamma = (\beta \cdot V \cdot \Gamma / 1) = 0,65 \cdot 1355 \cdot 500 = 440375 \text{ кг}$$

$$В = (\beta \cdot V \cdot В / 1) = 0,65 \cdot 85 \cdot 500 = 27625 \text{ кг.}$$

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ ПО

МДК01.01 Проектирование зданий и сооружений. Тема 1.2. Строительные материалы и изделия. МДК01.02 Проект производства работ. Тема 1.10. Свойства и показатели качества строительных материалов и изделий.

1. Физические свойства строительных материалов.
2. Механические и химические свойства строительных материалов.
3. Древесные материалы.
4. Природные каменные материалы.
5. Керамические и стеклянные материалы.
6. Металлические материалы и изделия. Виды и свойства чугунов и сталей.
7. Минеральные вяжущие, их классификация.
8. Органические вяжущие вещества, их классификация.
9. Бетоны.
10. Железобетон.
11. Строительные растворы.
12. Строительные пластмассы.
13. Кровельные, гидроизоляционные, герметизирующие материалы.
14. Теплоизоляционные и акустические материалы.
15. Лакокрасочные материалы.
16. Строительные материалы для антивандальной защиты.
17. Сайдинг. Виды панелей и фактура поверхности.
18. Применение искусственных облицовочных материалов при облицовке фасадов (керамический гранит и др.)
19. Декоративные покрытия для современного интерьера. Фактурная декоративная штукатурка.  
Виды декоративного оформления потолков.
20. Шлакоблоки. Термопеноблоки. Фибробетон. Камни и блоки из легкого бетона на пористых заполнителях.
21. Кровельные системы: приклеиваемые, наплавливаемые, механические, балластные, самоклеющиеся, теплосварные.
22. Современные кровельные материалы для скатных кровель.
23. Основные направления ресурсосбережения при производстве и применении строительных материалов различного назначения.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

### **Основные источники (печатные издания) (ОИ)**

1. Барабанщиков Ю.Г. Строительные материалы и изделия: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/Ю.Г. Барабанщиков. - 8-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2018.-416 стр.
2. Основы материаловедения. Отделочные работы: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/ И.В. Баландина, Б.А. Ефимов, Н.А. Сканави и др.- 7-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2018. – 304 с.
3. Нормативно-техническая литература – ГОСТы, СНИПы.

### **Интернет ресурсы (электронные издания, электронные ресурсы) (ИР)**

1. [https://www/docs.cntd.ru/](https://www.docs.cntd.ru/) - нормативная база
2. Строительный портал: [www.best-stroy.ru/gost](http://www.best-stroy.ru/gost)
3. Справочник строителя: [www.tyumfair.ru](http://www.tyumfair.ru)
4. Строительные материалы и технологии: [www.bronepol.ru](http://www.bronepol.ru)

### **Дополнительные источники**

1. К.Н Попов, М.Б Каддо. Строительные материалы и изделия –М.: Высшая школа, 2015.
2. Киреева Ю.И. Строительные материалы и изделия/ Ю.И. Киреева, О.В. Лазоренко. – 3-е изд., доп. – Ростов н/Д: Феникс, 2010. – 348 с., ил. – (Среднее профессиональное образование).
3. Попов Л.Н. Лабораторный практикум по предмету «Строительные материалы и изделия»: Учеб. пособие. – М.: ИНФРА-М, 2003- 219с.ил.- (Серия «Профессиональное образование»).
4. Попов Л.Н, Каддо О.В. Лабораторные работы по дисциплине «Строительные материалы и изделия»: Учеб. пособие. - М.: ИНФА-М, 2015.
5. Попов Л.Н., Попов Н.Л. Строительные материалы и изделия. Учебник,- М.: ГУП ЩПЦ, 2016 -384 с.