**Специальность**

**1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство»**

**Форма обучения-заочная**

**Курс-3**

**Семестр-6**

**Дисциплина «Строительное материаловедение»**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Электронный учебно-методический комплекс «Строительное материаловедение» является пособием для изучения студентами заочной формы обучения дисциплины и руководством их управляемой самостоятельной работой. Комплекс разработан для специальности 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство».

Имея фундаментальную научную и практическую подготовку, специалист должен уметь самостоятельно принимать профессиональные решения.

# Для этого он должен знать номенклатуру и области применения компонентов для получения раствора, бетона и железобетона,технологию изготовления материалов, конструкций на их основе. Студент должен владеть навыками целесообразного выбора конструкций из различных по назначению эффективных материалов, методами контроля их качества. Без знаний о производстве материалов оптимального строения с требуемыми техническими характеристиками на основе изучения свойств материала, умения использовать современные отечественные и зарубежные строительные материалы и технологии их изготовления, невозможна в целом качественная подготовка специалиста.

***Цели изучения дисциплины:***

* усвоить основные понятия и определения свойств строительных материалов различного назначения, их зависимость от состава, структуры, технологии получения;
* уметь использовать полученные знания для оценки качества и анализа возможности применения материала в конкретных условиях.

Для организации дидактического процесса комплекс содержит адаптированные тексты лекций, учебное пособие, структурно-логические модули, логические конспекты-схемы, методические указания к выполнению лабораторных работ, рекомендации для самостоятельно практической подготовки подисциплине, вопросы к текущей аттестации, учебный терминологический словарь,содержание которых отражает ведущие идеи и ключевую проблему дисциплины «Строительное материаловедение».

***Ключевая проблема:*** обоснование выбора строительных материалов различного назначения с учетом показателей их качества и предполагаемых условий эксплуатации.

***Ведущие идеи:***пригодность строительных материалов к применению определяется их качеством. Именно этот показатель интересен потребителю. Качество характеризуют совокупностью свойств материала, которыми он должен обладать в данных условиях эксплуатации и которые определяют его пригодность и долговечность. Знание общих закономерностей и взаимосвязей свойств материала с его составом, структурой, технологией дает возможность понимания всех последующих процессов, протекающих в материале при эксплуатации.

***Адаптированные тексты*** представляют теоретический учебный материал по дисциплине, в сжатой форме содержащий основные понятия, закономерности, сведения о технологии получения различных по назначению материалов и изделий, их свойствах, рациональной области использования, которые дают возможность студенту уяснить суть вопросов темы, понять алгоритм более глубокого их усвоения по дополнительным источникам информации.

Два структурно-логических модуля состоят из:

**Обучающих учебных элементов в виде учебных текстов и руководства к обучению.**

**Обобщающего учебного элемента.**

**Элемента по итоговому самосточтельному контролю знаний.**

Каждый модуль содержит завершенные разделы курса и программу действий студента при изучении тем:

*-теоретическое содержание материала;*

*-методическое руководство по достижению учебных целей:*

*-формы и методы самоконтроля.*

Учебные элементы модулей построены по модели, где преподаватель передает в понятийную базу студента задачу, методы ее решения, т.е. по сути передает свои знания, расширяя понятийную базу студента, и содержат цели, узловые вопросы, порядок их изучения и самоконтроль по элементу.

***Логические конспекты-схемы***представляют сжатую информацию по темам модуля и являются опорой для выявления смысловых связей при самостоятельной работе над обобщением и повторение материала, средством для сортировки и синтеза знаний.

В **шестом** семестре студенты изучают информацию по модулям №**3,4,** выполняют лабораторные работы №**3,4.** Итоговый контроль знаний-**экзамен** в форме тестов.

**Специальность«Промышленное и гражданское**

**строительство», 1-70 02 01-**

**Форма обучения-заочная**

**Курс-3**

**Семестр-6**

**Дисциплина «Строительное материаловедение»**

**Структурно-логические модули**

**УЧЕБНЫЙ МОДУЛЬ № 3:**

**«Искусственные каменные безобжиговые материалы и изделия»**

## Учебный элемент УЭ-О.

**УЭ-0. Введение в модуль**

|  |  |
| --- | --- |
| **Учебный текст** | **Руководство к обучению** |
| Вначале ознакомьтесь со следующей информацией о модуле в целом  *Место и значение изучаемого модуля в системе курса*  Искусственные каменные материалы – растворы, бетоны занимают ведущее положение среди материалов, используемых в строительстве, благодаря их многообразию, и многофункциональности.  Наука о бетонах развивается в направлении получения высокопрочных бетонов наибольшей экономичности, придания им повышенной коррозионной стойкости, долговечности. Разрабатываются новые совершенные технологии получения изделий на основе максимального использования отходов, ресурсо- и энергосбережения. Без знаний свойств исходных компонентов для получения искусственного каменного материала (вяжущего, заполнителей, добавок), технологии получения бетонов и растворов невозможно обеспечение им заданных свойств. Поэтому данный модуль является важным в системе учебного курса.  *Содержательная структура модуля* Графическая схема структуры модуля Искусственные каменные материалы  УЭ-О  УЭ-3-1  УЭ-3-2  УЭ-3-3  УЭ-R  УЭ-К  Название учебных элементов  УЭ-О. Введение в модуль.  УЭ-3-1. Компоненты для получения искусственных каменных материалов.  УЭ-3-2. Материалы и изделия на основе минеральных вяжущих.  УЭ-3-3. Свойства и разновидности бетона.  УЭ-R. Обобщение.  УЭ-К. Итоговый контроль по модулю.  *О содержании тем модуля:*  Цели изучения, ключевая проблема и ведущие идеи курса являются основными и для данного модуля. Еще раз ознакомьтесь с ними в учебном модуле М-О.  *Основные понятия:* минеральные вяжущие; заполнители; добавки; состав; технология; цементный камень; растворные, бетонные смеси; растворы, бетоны. | Ознакомьтесь с учебной программой по темам модуля.  Тема 1.Компоненты для получения искусственных каменных материалов  *1.1.Минеральные вяжущие вещества*  Назначение минеральных вяжущих в составе композиционных материалов. Теория твердения минеральных вяжущих, способы регулирования процесса гидратации. Классификация минеральных вяжущих по условиям твердения и эксплуатации. Воздушные, гидравлические вяжущие, технология получения, свойства, применение. Специальные виды цементов.  *1.2.Вода затворения, заполнители, химические добавки*  Назначение воды в цементных системах. Роль заполнителей в бетонах. Классификация и показатели качества заполнителей и их влияние на свойства бетона. Назначение химических добавок. Классификация добавок по эффекту действия. Механизм действия добавок на цементные системы.  Тема 2.  *Материалы и изделия на основе минеральных вяжущих*  Красочные составы на основе минеральных вяжущих. Строительные растворы. Технологические особенности, классификация. Свойства бетонной смеси, методы их регулирования. Монолитный и сборный бетон и железобетон, технология получения. Технология получения преднапряженных железобетонных конструкций. Основные технологические схемы производства сборного железобетона. Методы контроля показателей качества бетона.  Тема 3.  *Свойства и разновидности*  *бетона*  Основные свойства бетонов (прочность, деформативность, водонепроницаемость, морозостойкость, коррозионная стойкость). Способы регулирования свойств. Методы первичной и вторичной защиты железобетонных изделий. Защитное действие бетона по отношению к арматуре. Разновидности тяжелого бетона. Технология получения легкого бетона. Классификация легких бетонов по назначению,основные свойства. |

**Учебный элемент № 3-1.**

**УЭ-3-1. Компоненты для получения искусственных каменных материалов**

|  |  |
| --- | --- |
| **Учебный текст** | **Руководство к обучению** |
| **Учебные цели УЭ-3-1:**   1. Студент должен знать:    * разновидности минеральных вяжущих, их получение, свойства, применение;    * виды заполнителей и добавок, применяемых для получения растворов и бетонов;    * показатели качества минеральных вяжущих, заполнителей, добавок и воды. 2. Студент должен овладеть навыками и умениями:    * определения свойств и показателей качества вяжущих, заполнителей;    * анализа влияния свойств компонентов на свойства искусственных каменных материалов;    * рационального выбора компонентов для красочных составов, растворов и бетонов различного назначения.   **Узловые вопросы для изучения УЭ-3-1:**   1. Основные компоненты для получения искусственных каменных материалов. 2. Минеральные вяжущие вещества, их получение, свойства и разновидности. 3. Заполнители; вода; добавки для регулирования свойств растворных и бетонных смесей, растворов и бетонов. 4. Применение минеральных вяжущих, заполнителей и добавок для получения искусственных каменных материалов различного назначения.   **Порядок изучения вопроса № 1:**   1. Вы должны иметь представление о роли каждого из компонентов, используемых для получения искусственных каменных материалов. Свойствах компонентов, способах их регулирования. 2. Ознакомьтесь с содержанием вопроса, прочитав разделы 4.1, 4.2 адаптированных текстов и рассмотрев темы 5, 6 логических схем. 3. Ответьте на вопросы:   При получении искусственных каменных материалов каково назначение:   * минеральных вяжущих? * заполнителей? * добавок различного происхождения?   **Порядок изучения вопроса № 2:**   1. Вы должны усвоить, что свойства минеральных вяжущих зависят от многих факторов, но определяющим является их состав. Регулируя состав, технологию получения, получают разновидности вяжущих, используемые для получения искусственных каменных материалов различного назначения. 2. Изучите развернутую информацию по этому вопросу, представленную в [1, гл. 4], или [3, гл. 5, §§ 1 – 5см.М-0). 3. Назовите специфические свойства воздушной извести и гипса. 4. Ответьте на вопросы:  * какие основные этапы проходят минеральные вяжущие при твердении? * каким образом можно регулировать свойства минеральных вяжущих? * чем воздушная известь отличается от гидравлической? * каким образом состав клинкера портландцемента влияет на его свойства? * каково основное отличие специальных видов цементов от портландцемента?   **Порядок изучения вопроса № 3:**   1. Уясните суть вопроса – заполнители, добавки, вода обеспечивают искусственным каменным материалам дополнительные свойства: прочность, снижение деформативности, теплопроводности, стойкость к различного рода воздействиям. 2. Для более полного изучения вопроса прочтите  [3, гл. 5]. 3. Ответьте на вопросы:    * какова классификация заполнителей?    * каковы положительные и отрицательные свойства мелкого заполнителя?    * каково назначение крупного заполнителя?    * с какой целью используют гидрофобные добавки?    * каков механизм действия противоморозных добавок?    * какую воду можно использовать для получения растворов и бетонов? 4. Перечислите показатели качества крупного заполнителя.   **Порядок изучения вопроса № 4:**   1. Вы должны уметь использовать полученную информацию для правильного подбора составов на основе минеральных вяжущих в конкретных условиях их эксплуатации. 2. Рассмотрите ситуации:    * аварийные работы (срочный ремонт железобетонной трубы);    * воздействие кислых агрессивных сред;    * возведение опор мостов.   Какие вяжущие необходимо использовать при данных ситуациях, почему?   1. Расположите представленные минеральные вяжущие в порядке возрастания прочности изделий на их основе: строительный гипс, гидравлическая известь, шлакопортландцемент, негашеная известь. 2. Подберите добавки, позволяющие снизить теплопроводность искусственных каменных материалов. 3. Предложите вяжущее для получения красочного состава при использовании его для наружных и внутренних отделочных работ. 4. Подберите все компоненты бетона, применяемого для устройства полов животноводческих помещений.   Планируемые аудиторные занятия при изучении учебного элемента: темы № 1.1,1.2 3)аудиторных занятий , лабораторная работа № 3.  **Самоконтроль по УЭ-3-1**   1. Дайте определение следующим терминам: гидратация, кристаллизация, тонкость помола, недожог, помол, минералогический состав, марка, класс. 2. Закончите предложения:    * К воздушным минеральным вяжущим относятся…    * Ускорить процесс твердения минеральных вяжущих можно…    * Для получения минеральных вяжущих необходимо выполнить процессы…    * К способам получения разновидностей портландцемента относятся…    * К недостаткам крупного заполнителя относятся… 3. Постройте таблицу «Виды минеральных вяжущих». | Вопросы изучаются на следующих уровнях усвоения:  1 – на уровне ознакомления;  2, 3 – на алгоритмическом уровне;  4 – на эвристическом уровне.  При знакомстве с информацией обратите внимание на разновидности минеральных вяжущих, их характерные и общие свойства. Внимательно рассмотрите теорию твердения вяжущих, т.к. это основа понимания процессов, происходящих с вяжущим веществом при его взаимодействии с водой. Выявите назначение заполнителей и добавок.  При ответе на вопросы выявите взаимосвязь между составом сырья, технологией получения и свойствами минеральных вяжущих. Например: воздушная негашеная известь имеет состав СаО, а гашеная – Са(ОН)2. Это влияет на свойства извести: время твердения, набор прочности, условия твердения.  При рассмотрении ситуации обратите внимание на условия, в которых будут твердеть и набирать прочность составы на основе предложенных вами вяжущих.  При ответе вспомните, как классифицируют добавки по эффекту действия.  При ответе опирайтесь на знание о свойствах минеральных вяжущих, их делении на группы по условиям твердения.  Постройте ответ по «цепочке»: → условия эксплуатации бетона → требуемые свойства бетона → свойства компонентов → их наименование.  Проверьте свои ответы, сверяя их со словарем строительных терминов и учебным текстом.  Проверьте свои знания, сопоставив построенную вами таблицу с таблицей 4.1 адаптированных текстов. |

**Учебный элемент 3-2.**

**УЭ-3-2. Материалы и изделия на основе минеральных вяжущих**

|  |  |
| --- | --- |
| **Учебный текст** | **Руководство к обучению** |
| **Учебные цели УЭ-3-2:**   1. Студент должен знать:    * классификацию строительных растворов, их состав, показатели качества;    * состав и свойства бетонных смесей;    * технологию получения искусственных каменных материалов. 2. Студент должен овладеть навыками и умениями:    * расчета состава смесей на основе минеральных вяжущих;    * установления взаимосвязи между составом, технологией получения растворов и бетонов и их эксплуатационными свойствами.   **Узловые вопросы изучения УЭ-3-2**:   1. Малярные составы и растворные смеси, способы получения, контроль качества. 2. Технология производства бетонных и железобетонных изделий. 3. Факторы, определяющие состав и технологию получения искусственных каменных материалов.   **Порядок изучения вопроса № 1:**   1. Изучая вопрос, вы должны понять, что относится к малярным составам и растворным смесям, каковы их технологические особенности, свойства и назначение. 2. Ознакомьтесь с содержанием вопроса, изучив раздел 4.3 адаптированных текстов. 3. Ответьте на вопросы:    * от каких факторов зависит выбор минерального вяжущего при получении малярных составов?    * какие компоненты входят в состав растворных смесей?    * каковы технологические особенности растворных смесей?    * каковы разновидности строительных растворных смесей? 4. Закончите выражения:    * Противоморозные добавки вводят в растворные смеси для…    * Растворы по назначению делят на…    * Подвижность растворных смесей обеспечивает…   **Порядок изучения вопроса № 2**:   1. Вы должны понять, что при производстве железобетонных изделий все технологические этапы взаимосвязаны: подбор состава бетонной смеси, способы уплотнения, режимы твердения зависят от вида изделия и условий эксплуатации. 2. Изучите раздел 4.4 адаптированных текстов. 3. Перечислите технологические этапы получения бетонных и железобетонных изделий. 4. Ответьте на вопросы:    * в чем отличие монолитных конструкций от сборных?    * назовите показатели удобоукладываемости бетонной смеси?    * от каких показателей зависит выбор способа уплотнения бетонной смеси? 5. Закончите предложения:    * Бетонная смесь состоит из…    * Удобоукладываемость бетонной смеси зависит от…    * При высоком содержании воды в бетонной смеси наблюдается…    * Торкрет бетонирование предусматривает подачу бетонной смеси…    * Стационарным способом производят…    * Преднапряженные железобетонные конструкции эффективней, чем с обычным армированием потому, что…   **Порядок изучения вопроса № 3:**   1. Вы должны уметь устанавливать взаимосвязь между качеством всех составляющих и свойствами искусственных каменных материалов, полученных на их основе. 2. Ознакомьтесь с более полным теоретическим содержанием учебного элемента, изучив [1, гл. 6, разд. 6.1 – 6.3.2] или [3, гл. 6, гл. 7 – 10, §§ 1 – 3]. 3. Установите, каким образом влияют качества заполнителей на свойства бетонной смеси. 4. Подберите состав малярного покрытия наружных стен общественных зданий. 5. Какие вяжущие вы примените для получения строительных растворов для гидроизоляции, теплоизоляции поверхностей? 6. Ответьте на вопросы:    * каким образом можно регулировать расслаиваемость бетонных смесей?    * какие из способов армирования железобетонных конструкций вы считаете более эффективными?    * какие добавки регулируют свойства бетонных смесей?    * в чем отличие силикатных бетонов от цементных?   Планируемые аудиторные занятия при изучении учебного элемента: тема №1. 3 лекционных занятий.  **Самоконтроль по УЭ-3-2**   1. Дайте определения следующим терминам: красочный состав; растворная смесь; декоративный раствор; рентгенозащитная штукатурка; арматура; вибровакуумирование; опалубка; ТВО; автоклавная технология. 2. Составьте самостоятельно таблицу «Виды и назначение малярных составов». 3. Составьте схему «Зависимость свойств бетонной смеси». | Вопросы изучаются на следующих уровнях усвоения:  1, 2 – на алгоритмическом уровне;  3 – на эвристическом уровне.  При ответе на вопрос рассмотрите таблицу 4.2 адаптированных текстов.  Выполняя задания, вспомните классификацию строительных растворов, свойства растворных смесей, способы их регулирования.  При ответе на вопрос обратите внимание на зависимость между удобоукладываемостью, видом изделия и способом уплотнения.  Для ответа обратитесь к содержанию учебного элемента УЭ-3-1, вспомните, какими свойствами обладают крупный и мелкий заполнители.  При ответе на вопрос вернитесь к теоретическому содержанию УЭ-3-1, вспомните разновидности минеральных вяжущих, их свойства.  При ответе на вопрос вспомните классификацию добавок, механизм их действия (УЭ-3-1).  Проверьте свои ответы, сверяя их со словарем строительных терминов и учебным текстом.  Проверьте себя, сопоставив построенную вами таблицу с таблицей 4.2 адаптированных текстов.  При составлении схемы учтите влияние каждого компонента смеси на ее свойства. В начале схемы расположите основные свойства бетонной смеси. |

**Учебный элемент 3-3.**

**УЭ-3-3. Свойства и разновидности бетона**

|  |  |
| --- | --- |
| **Учебный текст** | **Руководство к обучению** |
| **Учебные цели УЭ-3-3:**   1. Студент должен знать:  * свойства бетона, способы их регулирования; * классификацию и разновидности бетона; * показатели качества бетона.  1. Студент должен овладеть навыками и умениями:    * определения показателей качества бетона;    * анализа свойств бетона в зависимости от состава и технологии получения;    * выбора вида бетона в зависимости от условий эксплуатации;    * использования полученных знаний при проектировании бетонных и железобетонных конструкций.   **Узловые вопросы изучения УЭ-3-2:**   1. Свойства и разновидности бетона. 2. Методы регулирования и определения свойств бетона. 3. Способы получения разновидностей бетонов. 4. Применение разновидностей бетонов в строительстве.   **Порядок изучения вопроса № 1:**   1. Изучая вопрос, вы должны усвоить сведения об основных свойствах, характерных для бетонов разных видов, способах их регулирования. 2. Ознакомьтесь с кратким содержанием вопроса, прочитав раздел 4.5 адаптированных текстов.   **Порядок изучения вопроса № 2:**   1. Вы должны уяснить, что свойства бетона любого вида зависят от его состава и способа получения, следовательно, для регулирования свойств необходимо регулировать свойства компонентов бетона и технологию его получения. 2. Изучите более полное содержание вопроса, прочитав [1, разд. 6.3.3] или [3, гл. 6, §§ 4 – 5]. 3. Ответьте на вопросы:  * что представляет собой бетон? * какими показателями оценивают качество бетона? * каким образом можно регулировать прочность бетона? * что представляют собой собственные деформации бетона? * какие виды коррозии бетона вы знаете?  1. Предложите меры по защите бетона от морозного разрушения. 2. Назовите показатели структуры бетона, которые оказывают существенное влияние на проницаемость бетона. 3. Назовите компоненты бетона. Какие из них оказывают влияние на коррозионную стойкость бетона?   **Порядок изучения вопроса №3:**   1. Изучите более подробную информацию по вопросу, прочитав [1, разд. 6.3.4] или [3, гл. 6, §§ 5 – 7]. 2. Ответьте на вопросы:  * по каким признакам классифицируют бетоны? * какие виды бетонов относятся к специальным? * какие бетоны относятся к легким? * каковы способы получения легких бетонов?  1. Продолжите выражения:  * В состав мелкозернистых бетонов входят… * Конструкционно-теплоизоляционные бетоны используют для… * Прочность сцепления пористого заполнителя с цементным камнем выше, чем плотного, потому что… * Ячеистый бетон получают в результате … * Гипсобетон обладает такими свойствами как…   **Порядок изучения вопроса №4:**   1. Уясните суть вопроса – вы должны уметь использовать полученные знания о бетонах для рационального выбора материала при конкретной поставленной задаче. 2. Ответьте на вопросы:    * + как можно регулировать свойства цементного камня?      + какие методы контроля прочности бетона вы используете для колонн построенного здания?      + как использование разных заполнителей повлияет на свойства бетона?      + каким образом можно повысить прочность тяжелого бетона? 3. Подберите состав бетона, способ уплотнения бетонной смеси для получения полов животноводческих ферм. 4. Назовите разницу в свойствах легкого и тяжелого бетонов 5. . Назовите добавки, которые регулируют свойства бетона. 6. Предложите состав бетона для получения изделий, работающих в агрессивных средах.   Планируемые аудиторные занятия при изучении учебного элемента: тема №1. 4 лекционных занятий, лабораторная работа № 4.  **Самоконтроль по УЭ-3-3**   1. Дайте определение следующим терминам: класс бетона; фибры; самонапряжение бетона; коррозия выщелачивания; биокоррозия; баритовые руды; электрокоррозия; аглопоритобетон. 2. Составьте самостоятельно таблицу: «Коррозионная стойкость бетона». 3. Составьте таблицу «Бетоны, используемые для создания дорожных покрытий». 4. Составьте таблицу «Разновидности легких бетонов». | Вопросы изучаются на следующих уровнях усвоения:  1 – на уровне ознакомления;  2, 3 – на алгоритмическом уровне;  4 – на эвристическом уровне.  При ознакомлении с содержанием обратите внимание на способы регулирования эксплуатационных свойств бетона.  При ответе вспомните, от каких факторов зависит морозостойкость бетона.  При ответе на вопрос определите, каким основным видам коррозии подвержен бетон.  При изучении данного вопроса вам необходимо знать свойства всех компонентов бетонной смеси, их влияние на формирование структуры бетона. Устанавливать зависимости между компонентами, технологией получения бетона и его свойствами. Повторите теоретическое содержание УЭ-3-1, УЭ-3-2.  При решении задачи учтите условия эксплуатации бетона, в соответствии с ними определите состав и уплотнение бетонной смеси.  Начните построение ответа с перечня эксплуатационных свойств бетона и перейдите к добавкам и эффекту их действия.  Проверьте свои знания, сверяя ответы со словарем строительных терминов и учебным текстом.  В таблице укажите виды коррозии, причины ее возникновения, способы защиты.  В таблице укажите вид бетона, основные компоненты для его получения, условия эксплуатации. Проверьте себя, используя данные таблицы 4.4 адаптированных текстов. |

**Учебный элемент УЭ-R.**

**УЭ-R. Обобщение по модулю №3**

|  |  |
| --- | --- |
| **Учебный текст** | **Руководство к обучению** |
| **Учебные цели УЭ-R:**   * + - обобщить наиболее существенные знания по модулю; * повторить усвоенный материал.   Для достижения поставленных целей используйте логические конспекты-схемы.  Выполнение заданий для повторения пройденного материала.  **УЭ-3-1:**   1. Рассмотрите приведенные схемы (тема 5), ответьте на вопросы:  * схема «Теория твердения минеральных вяжущих»: для какого минерального вяжущего второй этап самый короткий; какое минеральное вяжущее выделяет на первом этапе большое количество теплоты? * схема «Способы ускорения твердения»: для какого вяжущего автоклавная обработка позволяет существенно повысить прочность изделий на его основе?   1. Рассмотрите схему темы 5.1 «Показатели качества», – гипсовые вяжущие, перестройте ее, выделив основной показатель, влияющий на другие, определите направление влияния.   2. Рассмотрите схему темы 5.2 «Технологические схемы производства портландцемента», ответьте на вопросы: * какие активные минеральные добавки вводят при получении портландцемента? * с какой целью при помоле клинкера добавляют гипс?  1. Рассмотрите схему «Классификация заполнителей» тема 6, дополните схему примерами. 2. Используя таблицу 6темы 6, предложите комплексную добавку, позволяющую снизить энергозатраты при производстве железобетонных изделий.   **УЭ-3-2:**   1. Рассмотрите схему «виды малярных составов» (тема 7.1), определите назначение цементных, силикатных красочных составов. 2. В схеме «Показатели качества строительных растворов»тема 7.1 определите показатели, которые необходимы для наружных штукатурных растворов. 3. В теме 7.2 рассмотрите схему «Способы уплотнения бетонной смеси», определите, в чем разница между способами уплотнения: вибровакуумированием и центрифугированием.   **УЭ-3-3:**   1. Рассмотрите схему «Свойства бетона» (тема 7.3), определите, от какого составляющего бетона зависят такие свойства как коррозионная стойкость, водонепроницаемость и почему. 2. В схему «Способы повышения водонепроницаемости бетона»тема 7.2 внесите дополнение: способы повышения плотности бетона. 3. В схему «Способы повышения щелочестойкости»тема 7.3 внесите дополнение: методы снижения содержания щелочей в цементе. 4. Внесите дополнения в схему «Классификация бетона» (тема 7.4), добавив к ней классификацию по плотности. | При ответе на вопросы вспомните характерные свойства минеральных вяжущих.  Представьте схему в виде:  Основной показатель  Другие  показатели  уменьшает? сокращает? снижает?  и т.д.  Например, «по размерам»: мелкий – песок, крупный – щебень, гравий.  При ответе на вопрос вспомните, какие технологические этапы предусмотрены при производстве железобетона, какие из них являются энергоемкими.  При ответе на вопрос вспомните, какие виды железобетонных изделий уплотняют этими способами, какая при этом требуется подвижность бетонных смесей.  При ответе вспомните, из чего состоит бетон, как искусственный каменный материал.  При ответе вспомните, из каких минералов состоит портландцементный клинкер, какой из них при взаимодействии с водой образует наибольшее количество гидроксида кальция – Са(ОН)2. |

**УЭ-К. Итоговый контроль по модулю №3**

**Учебный элемент УЭ-К.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Учебный текст** | **Руководство к обучению** | |
| После изучения данного модуля вы должны:   * знать классификацию минеральных вяжущих, сырье, способы их получения, свойства, контроль качества; * уметь определять свойства компонентов растворных и бетонных смесей, самих смесей, а также растворов и бетонов; * владеть навыками подбора состава, выбора технологии при получении бетонных и железобетонных изделий, растворов различного назначения. | | УЭ-К – это обобщающий самоконтроль знаний по всему модулю. Он включает ответы на вопрос №1 заданий для самопроверки знаний(см.Методические рекомендации для самостоятельной практической подготовке по дисциплине).  Вопросы составлены с учетом информации по всем трем элементам модуля. |

# **Учебный модуль № 4.**

**«Строительные материалы различного назначения»**

**Учебный элемент УЭ-0.**

**УЭ-0. Введение в модуль**

|  |  |
| --- | --- |
| **Учебный текст** | **Руководство к обучению** |
| Информация о модуле  *Место и значение изучаемого модуля* *в системе курса*  Знания по строительным материалам различной природы, состава, структуры необходимы для умения их рационального объединения в классы по назначению, выбора наиболее эффективных с учетом и анализом показателей качества изделий и требуемых условий эксплуатации. Поэтому данный модуль является основным и завершающим в системе учебного курса.  *Содержательная структура модуля*  Графическая схема структуры модуля  Строительные материалы различного назначения  УЭ-0  УЭ-4-1  УЭ-4-2  УЭ-4-3  УЭ-4-4  УЭ-4-5  УЭ-4-6  УЭ-R  УЭ-К Название учебных элементов УЭ-0. Введение в модуль  УЭ-4-1. Материалы, используемые для получения конструкций различного назначения.  УЭ-4-2. Отделочные материалы.  УЭ-4-3. Кровельные, гидроизоляционные и герметизирующие материалы.  УЭ-4-4. Теплоизоляционные и акустические материалы.  УЭ-4-5. Антикоррозионные и огнезащитные материалы.  УЭ-4-6. Снижение ресурсопотребления в строительстве.  УЭ-R. Обобщение.  УЭ-К. Итоговый контроль по модулю.  *О содержании тем модуля:*  Материал модуля содержит сведения о современных строительных материалах и изделиях различного назначения, тенденциях и способах совершенствования их свойств, повышения долговечности.  *Основные понятия:* конструкция, отделка, теплозащита, акустика, гидроизоляция, герметизация, антикоррозионная и огнезащита, ресурсосбережение. | Введение в модуль ориентирует студента на восприятие информации о материалах и изделиях различного назначения и способах повышения их качества.  Ознакомьтесь с учебной программой и кратким содержанием тем модуля.  Тема 1.  *Материалы, используемые для получения*  *конструкций различного назначения*  Материалы и изделия, применяемые для выполнения фундаментов. Стеновые материалы, используемые при возведении многоэтажных и малоэтажных зданий. Способы повышения теплозащитных функций ограждающих конструкций. Современные оконные системы. Материалы и изделия, применяемые для внутреннего разграничения объема здания и конструкций покрытия.  Тема 2.  *Отделочные материалы*  Материалы для внутренней отделки стен и фасадов зданий.  Материалы и изделия, применяемые при устройстве полов.  Материалы, используемые при выполнении и отделке потолков различного назначения.  Тема 3.  *Кровельные, гидроизоляционные и герметизирующие материалы*  Конструктивные особенности крыш. Кровельные материалы. Виды гидроизоляции, применяемые материалы.  Герметизирующие материалы.  Тема 4. *Теплоизоляционные и акустические материалы* Органические и неорганические теплоизоляционные материалы.  Акустические материалы различного назначения.  Тема 5. *Антикоррозионные и защитные материалы* Химическая и биологическая коррозия материалов, причины вызывающие их разрушение, способы защиты. Физическая коррозия материалов, изделий и конструкций в результате действия электрического тока, радиационного излучения, огня. Способы защиты.  Тема 6.  *Снижение ресурсопотребления в строительстве*  Снижение материало- и энергоемкости при производстве и эксплуатации строительных материалов, изделий, конструкций. Использование промышленных отходов в качестве сырья для производства строительных материалов различного назначения. Проблемы экологии при производстве и эксплуатации строительных материалов. |

**Учебный элемент № 4-1.**

**УЭ-4-1. Материалы, используемые для возведения конструкций различного назначения**

|  |  |
| --- | --- |
| **Учебный текст** | **Руководство к обучению** |
| **Учебные цели УЭ-4-1:**   1. Студент должен знать:    * требования, предъявляемые к конструкционным материалам в зависимости от предполагаемых условий эксплуатации конструкции;    * материалы, применяемые для возведения фундаментов;    * конструктивные схемы многоэтажных зданий и стеновые материалы, применяемые при их возведении;    * конструктивные схемы и используемые материалы при малоэтажном строительстве;    * современные ограждающие оконные системы;    * материалы и изделия, применяемые для внутреннего разграничения объема здания и конструкций покрытия. 2. Студент должен овладеть навыками и умениями:    * оценки пригодности материалов и изделий в качестве конструкционных, исходя из показателей свойств;    * определения условий эксплуатации возводимой конструкции;    * обоснованного выбора материалов в зависимости от конструкционных особенностей и назначения здания;    * обеспечения заданного температурно-влажностно-го режима в помещении за счет подбора эффективных оконных систем.   **Узловые вопросы для изучения УЭ-4-1:**   1. Требования, предъявляемые к конструкционным материалам в зависимости от предполагаемых условий эксплуатации конструкций. 2. Ограждающие стеновые материалы и изделия, применяемые при возведении многоэтажных и малоэтажных зданий. 3. Способы повышения долговечности и обеспечения заданных свойств оконных ограждающих систем.   **Порядок изучения вопроса № 1:**   1. Уясните смысл вопроса – вы должны рассмотреть и усвоить возможные условия эксплуатации фундаментов, из которых следуют требования, которые предъявляют к используемым для их возведения материалам. 2. Ознакомьтесь с содержанием вопроса, прочитав раздел 5.1.1 адаптированных текстов и раздел 7.1 учебного пособия [1]. 3. Ответьте на вопросы:    * какие требования предъявляют к материалам при наличии грунтовых минерализованных вод?  * перечислите способы первичной и вторичной защиты фундаментов? * от чего зависит вид материала (изделия), применяемого для выполнения фундаментов (бетон, кирпич, сваи металлические)?  1. Проанализируйте выражение:  * коэффициент конструктивного качества равен 0,8;   + предел прочности на сжатие равен 40 МПа.   Почему эти показатели являются основными для конструкционных материалов? Какие экспериментальные данные необходимо иметь для их расчета?  **Порядок изучения вопроса № 2:**   1. Уясните суть вопроса – вид применяемых стеновых материалов непосредственно связан с конструктивными особенностями строящихся объектов, которые определяются его назначением. 2. Ознакомьтесь с кратким содержанием вопроса, изучив разделы 5.1.2 – 5.1.3 адаптированных текстов. 3. Перечислите основные конструктивные схемы зданий; 4. Ответьте на вопросы:  * по каким показателям оценивают эффективность мелкоштучных стеновых материалов? * назовите способы обеспечения теплозащиты крупноразмерным стеновым конструкциям? * какие стеновые материалы, изделия предпочтительней при строительстве коттеджей и почему?   **Порядок изучения вопроса № 3:**   1. Уясните суть вопроса – долговечность изделий обеспечивается только при условии соответствия свойств материалов условиями эксплуатации конструкции. 2. Ознакомьтесь с дополнительной информацией по данному вопросу, изучив раздел 7.4 в учебном пособии [1]. 3. Ответьте на вопросы:    * каким образом можно целенаправленно изменить свойства стекол?    * каковы преимущества и недостатки деревянных, металлических и полимерных оконных конструкций?    * перечислите преимущества и недостатки стеклопакетов?   Планируемые аудиторные занятия при изучении учебного элемента: тема №2. 1 лекционных занятий. **Самоконтроль по УЭ-4-1**  1. Перечислите показатели качества, характеризующие конструктивные материалы. 2. Постройте таблицу «Типы наружных стеновых панелей и материалы, используемые при их получении». 3. Перечислите способы обеспечения теплозащиты стеновым ограждающим конструкциям. | Вопросы изучаются на следующих уровнях усвоения:  1 – на уровне знакомства;  2 – на уровне воспроизведения;  3 – на эвристическом уровне.  При ответе на вопрос необходимо учесть, что грунтовые воды представляют собой водные растворы неорганических солей различной концентрации, степени подъема и напора.  Для ответа на этот вопрос необходимо вернуться к разделу 1.2 главы 1 и разделу 2.2 главы 2 адаптированных текстов.  Ответ требует предварительного анализа общих и отличительных свойств материалов с позиции конкретного применения – выполнения фундамента.  При изучении вопроса обратите внимание на преимущества и недостатки используемых стеновых изделий (конструкций), пути повышения их качества, долговечности.  При ответе на каждый вопрос необходимо, прежде всего, исходить из основного назначения конструкции и эксплуатационных требований, предъявляемых к ней.  Проверьте свои ответы, сверяя со схемой, представленной в теме 2 логических конспектов-схем.  Проверьте свой ответ, сверяя с данными таблицы раздела 7.2 учебного пособия [1].  Правильность ответа оцените путем сравнения его с представленными вариантами современных композиционных ограждающих конструкций, представленными в разделе 7.2 учебного пособия [1]. Оцените свою деятельность, при выявлении ошибок, повторно изучите соответствующие разделы. |

**Учебный элемент № 4-2.**

**УЭ-4-2. Отделочные материалы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Учебный текст** | **Руководство к обучению** |
| **Учебные цели УЭ-4-2:**   1. Студент должен знать:  * требования, предъявляемые к отделочным материалам в зависимости от условий их эксплуатации; * материалы и изделия, применяемые для внутренней отделки стен помещений различного назначения; * материалы и изделия, используемые для наружной отделки фасадов зданий; * конструкцию пола, материалы, используемые для его выполнения; * типы потолков, их назначение, применяемые материалы и изделия.   1. Студент должен овладеть навыками и умениями: * рационального выбора отделочных материалов  с учетом условий их эксплуатации; * проведения сравнительного анализа эффективности материалов на основании показателей их качества.   **Узловые вопросы для изучения УЭ-4-2:**   1. Требования, предъявляемые к отделочным материалам различного назначения в зависимости от условий их эксплуатации. 2. Какие общие и специальные требования предъявляют к покрытию пола. Материалы, используемые для покрытия пола общего и специального назначения. 3. Что общего и каковы отличия материалов (изделий), используемых для внутренней и наружной отделки стен?   **Порядок изучения вопроса № 1:**   1. Вы должны иметь представление о требованиях к отделочным материалам, указанных в стандартах на изделие. 2. Ознакомьтесь с содержанием вопроса, прочитав раздел 5.2. адаптированного текста. 3. Ответьте на вопросы:    * какие вязкопластичные составы (красочные, штукатурные) применяют для внутренней отделки стен?    * назовите виды и назначение лицевых отделочных изделий при выполнении потолков в общественных зданиях?    * какие показатели являются определяющими при выборе материалов для покрытия пола?   Порядок изучения вопроса № 2:   1. Изучите развернутую информацию, представленную в [1, разд. 8.3]. 2. Рассмотрите вопрос в предлагаемой логической последовательности. 3. Ответьте на вопросы:    * какие рулонные материалы используют для покрытия пола? Каковы их конструктивные особенности и основные свойства?    * обоснуйте, для каких помещений целесообразно покрытие пола выполнять из растворных и бетонных смесей? 4. На конкретных примерах покажите, за счет использования каких материалов можно обеспечить покрытию пола высокую прочность на удар и истирание.   **Порядок изучения вопроса № 3:**   1. Уясните суть вопроса – вы должны уметь анализировать свойства материалов и определять их пригодность для конкретных условий эксплуатации. 2. Ответьте на вопросы:    * какими свойствами должны обладать материалы, используемые для отделки фасадов?    * какие мелкоштучные и крупноразмерные изделия применяют для наружной облицовки стен?    * что общего и в чем отличие материалов, используемых для внутренней отделки стен жилых и общественных помещений? 3. Рассмотрите и проанализируйте требования, предъявляемые к защитному фасадному покрытию, в зависимости от использованного материала конструкции (1,таблица 8.2. раздел 8.2.).   Планируемые аудиторные занятия по изучению учебного элемента: тема № 2.1 лекционных занятий.  **Самоконтроль по УЭ-4-2**  Постройте следующие таблицы:   * материалы и изделия, применяемые для внутренней отделки стен; * материалы и изделия, применяемые для отделки фасадов; * материалы покрытия пола в производственных и жилых помещениях; * виды подвесных потолков, материалы используемые для их выполнения. | Вопросы изучаются на следующих уровнях усвоения:  1 – на уровне ознакомления;  2 – на уровне воспроизведения (алгоритмическом);  3 – на уровне нестандартного решения (эвристическом).  Для лучшего понимания вопроса в целом необходимо рассмотреть не менее двух стандартов на отделочные материалы различного назначения. (Например, пола и фасадов.)  При ознакомлении с текстом обратите внимание, что, несмотря на отличия материалов по составу, форме изделий, их свойства отвечают требованиям, определяемым назначением и условиями эксплуатации.  Нужный источник 1 найдите в списке литературы М-О.  Логическая схема рассмотрения:  Определение технических требований к покрытию пола.  Выявление условий эксплуатации пола для конкретного помещения.  Определение основных требований к показателям качества предполагаемого материала.  Выбор конкретных материалов (изделий) с учетом их свойств, долговечности, трудоемкости выполнения работ и стоимости.  Для выполнения задания необходимо внимательно проанализировать учебный материал [3, разд. 8.1 – 8.2].  Проверьте свои знания, сопоставив построенные вами таблицы, с таблицами 8.1; 8.5; 8.7 – 8.9 [1].  Обратите внимание на неточности и неправильные ответы. |

**Учебный элемент № 4-3.**

**УЭ-4-3. Кровельные, гидроизоляционные герметизирующие материалы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Учебный текст** | **Руководство к обучению** |
| **Учебные цели УЭ-4-3:**   1. Студент должен знать:  * основные конструкции крыши, используемые кровельные материалы; * общие и специальные требования, предъявляемые к кровельным и гидроизоляционным материалам; * виды гидроизоляции, материалы, применяемые для ее выполнения; * показатели качества герметизирующих материалов; * способы повышения качества, долговечности кровельных, гидроизоляционных и герметизирующих материалов.  1. Студент должен овладеть навыками и умениями:  * рационального применения кровельных материалов в зависимости от конструкции крыши, срока эксплуатации и назначения здания; * выбора гидроизоляционных материалов с учетом характера действия водных сред (коррозионный, фильтрационный) и вида гидроизоляции («первичная», «вторичная»); * оценки эффективности герметизирующих материалов по показателям качества, виду изделий (составов) и характеру отверждения.   **Узловые вопросы для изучения УЭ-4-3:**   1. Какими общими и специальными свойствами должны обладать гидроизоляционные и кровельные материалы. 2. Виды гидроизоляции, материалы, применяемые для ее выполнения. 3. Способы повышения эксплуатационных свойств и долговечности органических кровельных материалов.   **Порядок изучения вопроса № 1:**   1. Вы должны иметь представление об условиях работы материалов (изделий) данного назначения, так как именно они являются обоснованием для выбора основных контролируемых показателей свойств. 2. Ознакомьтесь с содержанием вопроса, прочитав раздел 9.2 адаптированного текста. 3. Ответьте на вопросы:    * какие материалы применяют для выполнения скатных крыш, каковы показатели, определяющие их качество?    * какие материалы используют для выполнения мягкой кровли, по каким показателям оценивают их пригодность?    * какие виды черепицы вы знаете, выявите преимущества и недостатки каждого материала?   **Порядок изучения вопроса № 2:**   1. Изучите информацию, предоставленную в разделе 5.3.2 адаптированных текстов. 2. Ответьте на вопросы:    * что общего и в чем различие между антикоррозионной и антифильтрационной гидроизоляцией и материалами, применяемыми для их выполнения?    * каково назначение «первичной» и «вторичной» гидроизоляции?    * какие материалы применяют для выполнения гидроизоляции полов, в зависимости от агрессивности действующих стоков?   **Порядок изучения вопроса № 3:**   1. Уясните суть вопроса – выбор материалов для применения по определенному назначению необходимо осуществлять после детального анализа их положительных и отрицательных свойств. 2. Назовите:    * отрицательные свойства органических кровельных материалов, снижающие долговечность их эксплуатации?    * виды и назначение защитных покрытий, применяемых при получении кровельных рулонных материалов. 3. Приведите примеры способов:    * повышения эксплуатационных свойств кровельных мастичных составов;    * повышения долговечности рулонных кровельных материалов.   Планируемые аудиторные занятия по изучению учебного элемента – тема № 2.1лекционных занятий.  **Самоконтроль по УЭ-4-3**   1. Дайте определения кровельных, гидроизоляционных, герметизирующих материалов. 2. Постройте следующие таблицы:    * применение кровельных материалов;    * виды гидроизоляции и применяемые материалы;  * герметизирующие материалы, применяемые в строительстве. | Вопросы изучаются на следующих уровнях усвоения:  1 – на уровне ознакомления;  2 – на уровне воспроизведения;  3 – на уровне нестандартного решения.  При ознакомлении с текстом обратите внимание на назначение и виды гидроизоляции, так как именно от этого зависит выбор конкретных материалов.  При ответе на вопрос вы должны знать, что применяемый материал непосредственно связан с видом гидроизоляции. Например, при оклеечной необходимо использовать рулонные материалы и т.д.  Для ответа на этот вопрос необходимо ознакомиться с таблицей 8.6 раздела 8.3 учебного пособия[1].  Для ответа на вопросы необходимо проработать раздел 9.1 учебного пособия [1].  Проверьте свои знания, сопоставив построенные таблицы с таблицами 9.1 – 9.3 учебного пособия [1]. |

**Учебный элемент № 4-4.**

**УЭ-4-4.Теплоизоляционные и акустические материалы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Учебный текст** | **Руководство к обучению** |
| **Учебные цели УЭ-4-4:**   1. Студент должен знать:    * основные показатели качестватеплоизоляционных и акустических материалов;    * положительные и отрицательные свойства неорганических и органических теплоизоляционных материалов;    * классификацию теплоизоляционных материалов по виду изделий, структуре, плотности и коэффициенту теплопроводности;    * разновидности органических и неорганических теплоизоляционных материалов, их применение в строительстве;    * звукопоглощающие материалы, способы повышения их эффективности;    * виды и назначение звукоизоляционных материалов. 2. Студенты должны овладеть навыками и умениями:    * оценки относительных свойств и назначения материалов по характеру пористости, средней плотности и сжимаемости;    * сравнительного анализа представленных показателей с целью объективного, рационального выбора материала или изделия.   **Узловые вопросы для изучения УЭ-4-4:**   1. Основные показатели качества теплоизоляционных и акустических материалов. 2. Общее и различия звукопоглощающих и звукоизоляционных материалов. 3. Способы улучшения теплоизоляционных свойств материалов.   **Порядок изучения вопроса № 1:**   1. Вы должны иметь представление о свойствах, способах передачи и распространения теплового потока и звуковых волн. 2. Ознакомьтесь с содержанием вопроса, прочитав разделы 5.4.1 – 5.4.2 адаптированных текстов. 3. Ответьте на вопросы:    * перечислите виды неорганических теплоизоляционных материалов, их преимущества и недостатки по сравнению с органическими?    * приведите примеры способов повышения долговечности органических теплоизоляционных материалов?    * назовите способы получения органических и неорганических материалов низкой плотности и теплопроводности?   **Порядок изучения вопроса № 2:**   1. Изучите информацию, представленную в разделе 10.2 учебного пособия [1]. 2. Ответьте на вопросы:    * от чего зависит эффективность звукопоглощающих материалов?    * каковы виды звукоизоляционных материалов, их применение в строительстве?   **Порядок изучения вопроса № 3:**   1. Вы должны иметь представление о важной роли теплоизоляционных материалов, основное назначение которых заключается в снижении теплопотерь через ограждающие конструкции (покрытия, наружные стены), позволяющие уменьшить энергозатраты при эксплуатации зданий. 2. Ознакомьтесь с содержанием вопроса, прочитав раздел 10.1 учебного пособия [1]. 3. Ответьте на вопросы:    * какие свойства определяют эффективность теплоизоляционных материалов?    * какое влияние оказывает состав теплоизоляционных материалов на их эксплуатационные свойства?    * какое влияние на эксплуатационные свойства теплоизоляционных материалов оказывает характер их макроструктуры?   Планируемое учебные занятие по изучению учебного элемента тема № 2.2 лекционных занятий.  **Самоконтроль по УЭ-4-4**  Определите, какие органические и неорганические материалы используют:   * + для теплозащиты фасадов зданий;   + в трехслойных стеновых панелях;   + для теплоизоляции пола;   + для теплоизоляции крыши. | Вопросы изучаются на следующих уровнях усвоения:  1 – на уровне ознакомления;  2 – на уровне воспроизведения;  3 – на уровне нестандартного решения.  При ознакомлении с текстом обратите внимание на вид теплоизоляционных материалов, основные показатели их качества и область применения, представленные в таблице 5.10 адаптированных текстов.  При ознакомлении с текстом обратите внимание на способы усиления звукопоглощающего и звукоизоляционного эффекта строительных материалов.  Для правильного выбора акустических материалов вы должны знать разновидности природы звука, законы его передачи и распространения.  При проработке учебного материала обратите внимание на основные показатели теплоизоляционных материалов, представленные в таблице 10.1 [1].  Проверьте свои знания, используя данные таблицы 10.1 учебного пособия [1]. |

**Учебный элемент № 4-5.**

**УЭ-4-5. Антикоррозионные и огнезащитные материалы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Учебный текст** | **Учебный текст** |
| **Учебные цели УЭ-4-5:**   1. Студент должен знать:    * причины химической коррозии, методы защиты;    * причины разрушений материалов (изделий) при действии электрического тока, радиации, огня, способы повышения стойкости;    * пожаро-технические характеристики строительных материалов;    * причины биокоррозии строительных материалов, способы повышения биостойкости. 2. Студент должен овладеть навыками и умениями:    * оценки зависимости степени коррозионного воздействия на строительные материалы от состава, температуры и концентрации агрессивной среды;    * обоснованного выбора антикоррозионных материалов с учетом их назначения и условий эксплуатации;    * оценки пожаро-технических показателей материалов различного назначения.   **Узловые вопросы для изучения УЭ-4-5:**   1. Химические и физические факторы, вызывающие разрушение строительных материалов. 2. Причины разрушения материалов при действии кислых и солевых, агрессивных сред. Способы первичной защиты. 3. Пожаро-технические показатели огнестойкости строительных материалов (изделий), способы повышения огнестойкости деревянных, металлических, полимерных изделий и конструкций.   **Порядок изучения вопроса № 1:**   1. Вы должны иметь представление о тех условиях эксплуатации, которые могут вызывать преждевременное разрушение материала, снижая тем самым его заданную долговечность. 2. Ознакомьтесь с содержанием вопроса, прочитав раздел 5.5 адаптированного текста. 3. Ответьте на вопросы:    * по каким показателям определяют степень агрессивности растворов по отношению к железобетонным и металлическим конструкциям?    * какие виды коррозии относятся к физической и почему?    * какое влияние на интенсивность коррозионного разрушения (химического, физического) оказывает состав и характер структуры материала?   **Порядок изучения вопроса № 2:**   1. Изучите учебный материал, представленный в главе 11 учебного пособия [1]. 2. Рассмотрите причины и механизм разрушения материалов, природных и искусственных каменных, при действии кислых и солесодержащих сред. 3. Ответьте на вопросы:    * чем отличается «первичная» защита изделий (конструкций) от «вторичной»?    * какие способы «первичной» защиты применяют при контакте с кислотосодержащими средами?    * каковы способы «первичной» защиты при действии солесодержащих сред?   **Порядок изучения вопроса № 3:**   1. Уясните суть вопроса – огнестойкость строительных материалов зависит от состава материалов, поэтому для обеспечения долговечной, надежной эксплуатации необходимо или изменить состав, или выполнить огнезащиту. 2. Ответьте на вопросы:    * какие пожаро-технические показатели применют для оценки строительных материалов?    * для каких материалов по составу и назначению определяют пожаро-технические показатели и почему? 3. Перечислите способы повышения огнестойкости:  * изделий и конструкций из древесины? * металлических конструкций? * материалов на основе полимерных смол и органических вяжущих?   Планируемое аудиторное занятие по изучению учебного элемента: тема № 2.2 лекционных занятий.  **Самоконтроль по УЭ-4-5**   1. Составьте таблицу: Материалы, используемые для защиты железобетонных и металлических конструкций в зависимости от степени агрессивности среды. 2. Составьте таблицу: Разновидности физической коррозии, способы повышения стойкости материалов в зависимости от причины разрушения. 3. Назовите основные причины возникновения биокоррозии. Для каких материалов этот процесс разрушения наиболее интенсивен и опасен? Способы защиты. | Вопросы изучаются на следующих уровнях усвоения:  1 – на уровне ознакомления;  2 – на уровне воспроизведения;  3 – на уровне нестандартного решения.  При ознакомлении с текстом обратите внимание на зависимость интенсивности коррозионных процессов от состава и структуры материалов.  Для ответа на вопросы необходимо ознакомиться с материалом, представленным в разделе 11.2 учебного пособия [1].  Сравните ваш ответ с данными таблицы 5.12 адаптированных текстов и оцените насколько успешно вы усвоили пройденный материал.  Оцените ответы на вопросы, сравните их с данными таблицы 11.3 учебного пособия [1]. |

**Учебный элемент № 4-6.**

**УЭ-4-6.Снижение ресурсопотребления в строительстве**

|  |  |
| --- | --- |
| **Учебный текст** | **Руководство к обучению** |
| **Учебные цели УЭ-4-6:**   1. Студент должен знать:    * способы снижения энергоемкости при эксплуатации зданий за счет использования наиболее эффективных конструктивных решений наружных стен;    * пути сокращения расходования энергоемкого цемента при производстве бетонных и железобетонных конструкций;    * технологии безотходного производства строительных материалов;    * возможность использования вторичных ресурсов промышленности в качестве сырья для производства строительных материалов различного назначения;    * пути снижения ресурсопотребления и стоимости строительства. 2. Студент должен овладеть навыками и умениями:    * принимать решения о целесообразности применения материалов определенного назначения после детального анализа его технических и экономических показателей.   **Узловые вопросы для изучения УЭ-4-6:**   1. Причины высокой энергоемкости и материалоемкости сборных железобетонных изделий и конструкций. Способы снижения ресурсопотребления. 2. Причины высокой энергоемкости жилых кирпичных зданий. Способы снижения ресурсопотребления.   **Порядок изучения вопроса № 1:**   1. При изучении этого вопроса вы должны иметь представление о причинах высокого ресурсопотребления при получении и эксплуатации сборного железобетона. 2. Ознакомьтесь с содержанием вопроса, прочитав главу 12 учебного пособия [1]. 3. Назовите пути экономии портландцемента при производстве сборного железобетона. 4. Перечислите причины высокой энергоемкости технологии производства сборных железобетонных конструкций.   **Порядок изучения вопроса № 2:**   1. При изучении этого вопроса вы должны иметь представление о том, что энергоемкость сооружения складывается из энергоемкости применяемых материалов, зависящей от технологии их получения, и расхода энергии, затрачиваемой на эксплуатацию жилого дома. Материалоемкость здания включает материалоемкость используемых материалов. 2. Ознакомьтесь с содержанием вопроса, прочитав главу 12 и разделы 7.2 – 7.3 учебного пособия [1]. 3. Ответьте на вопросы:  * каковы способы снижения энерго- и материалоемкости при производстве керамического кирпича? * назовите способы снижения энерго- и материалоемкости при возведении кирпичной ограждающей стеновой конструкции?   Планируемое аудиторное занятие по изучению учебного элемента: тема № 2.2 лекционных занятий.  **Самоконтроль по УЭ-4-6**   1. Какие данные надо иметь для расчета экологической характеристики технологии (ЭХТ)? С какой целью введен этот показатель? 2. Способы снижения энергоемкости и материалопотребления в строительстве». 3. На примере доменного шлака покажите широкое применение вторичных ресурсо промышленности при производстве строительных материалов различного назначения. | Сверьте ваш ответ с данными таблицы 12.1 [1]. |

**Учебный элемент УЭ-R.**

**УЭ-R. Обобщение по модулю № 4**

|  |  |
| --- | --- |
| **Учебный текст** | **Руководство к обучению** |
| **Учебные цели УЭ-R:**   * обобщить основополагающие знания по модулю; * повторить пройденный материал на конкретных примерах.   Выполнение задания для повторения пройденного материала.  **УЭ-4-1:**   1. Обоснуйте выбор стеновых материалов для выполнения внутренних и наружных стен при строительстве четырехэтажного здания школы. 2. При строительстве панельного дома используют крупномерные изделия. Их конструктивные особенности, используемые материалы в зависимости от назначения, условий эксплуатации. 3. Преимущества и недостатки монолитного домостроения по сравнению с панельным.   **УЭ-4-2:**   1. .. Какие защитные покрытия необходимо использовать для обеспечения долговечности конструкции с бетонной, металлической , деревянной поверхностями 2. Обоснуйте выбор материалов для внутренней отделки (пол, стены, потолок) лекционных аудиторий и вестибюлей университета.   **УЭ-4-3:**   1. Обоснуйте ваш выбор кровельных материалов для следующих вариантов зданий и кровель:    * многоэтажное жилое со скатной кровлей;    * промышленное с плоской кровлей;    * малоэтажное коттеджного типа (самостоятельное обоснование формы кровли). 2. Обоснуйте выбор материалов для проведения следующих гидроизоляционных работ:  * гидроизоляция пола при вероятности промышленных проливов растворов кислот (рН < 4); * «первичная» антифильтрационная гидроизоляция фундаментов при наличии грунтовых минерализованных вод; * «вторичная» гидроизоляция стен от капиллярного подъема влаги.   **УЭ-4-4:**   1. Предложите и обоснуйте варианты конструкционно-теплоизоляционных и теплоизоляционных материалов для:  * устройства эффективных перегородок в общественных и жилых зданиях; * тепловой реабилитации ограждающих стеновых конструкций в эксплуатируемых зданиях.  1. Обоснуйте выбор эффективных акустических материалов:  * звукоизоляционных для спортивного зала; * звукопоглощающих для зала дискотек.   **УЭ-4-5:**   1. Проведя анализ условий эксплуатации железобетонных конструкций в цехах химических производств при наличии жидких и газообразных соединений кислотного характера, предложите варианты антикоррозионных материалов для:  * фундаментов под оборудование, полов; * стен и перекрытий.  1. Исходя из свойств материалов (металл, древесина), критериев предельного состояния конструкции при действии огня, предложите материалы, которые позволят увеличить время предела их огнестойкости.   **УЭ-4-6:**   1. Обоснуйте возможные варианты снижения энергозатрат при возведении монолитных фундаментов при отрицательных температурах. 2. На примере длинномерных железобетонных балок, используемых для перекрытий цехов с массивным технологическим оборудованием, предложите пути снижения их энерго- и материалоемкости без уменьшения заданной несущей способности. | Для ответа на вопросы вам необходимо повторить пройденный материал раздела 7.2 учебного пособия[1].  Для ответа на вопрос вам необходимо повторить пройденный материал, изложенный в главе 8 учебного пособия [1].  Для ответа на вопрос вам необходимо повторить пройденный материал главы 9 и раздел 8.3 учебного пособия [1].  Для выбора варианта ответа вам необходимо повторить материал, изложенный в главе 10 учебного пособия [1].  Для обоснования выбора материалов вам необходимо повторить материал главы 11 учебного пособия [1].  Для ответа на вопросы вам необходимо повторить главу 12, разделы 6.3.1 – 6.3.2 учебного пособия [1]. |

**Учебный элемент УЭ-К.**

**УЭ-К. Итоговый контроль по модулю № 4**

|  |  |
| --- | --- |
| **Учебный текст** | **Руководство к обучению** |
| После изучения данного модуля вы должны:   * знать требования, предъявляемые к материалам различного назначения; * знать современные конструкционные, отделочные и материалы специального назначения, тенденции их развития; * уметь анализировать конкретные условия эксплуатации с целью обоснованного выбора материалов; * владеть навыками сравнительного анализа показателей качества родственных по назначению материалов для принятия решения по их использованию.   . | УЭ-К – это обобщающий контроль по всему модулю. . Он включает ответ на вопрос № 2  вариантов заданий, расположенных в методических рекомендациях для самостоятельной практической подготовки по дисциплине  Для ответа на вопрос повторите учебный материал по УЭ-4-1- УЭ-4-5 данного модуля, в которых дана информация по конструкционным и отделочным материалам, материалам специального назначения: гидроизоляционным, кровельным, герметизирующим, теплоизоляционным, акустическим, антикоррозионным При ответе на вопросы используйте следующую логическую схему:  Назначение  материала  Условия  эксплуатации  Требуемые показатели качества  материала  Выбор материала (изделия) отвечающего заданным условиям эксплуатации |