

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна
Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
федерального университета
Дата подписания: 22.08.2023 17:24:53
Уникальный программный ключ:
d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Методические указания
по выполнению лабораторных работ
по дисциплине
«Строительные материалы»
для направления подготовки **08.03.01 Строительство**
направленность (профиль) **Городское строительство и хозяйство**

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Пятигорск
2022

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. Цель и задачи изучения дисциплины	4
2. Оборудование и материалы	4
3. Наименование лабораторных работ	5
4. Содержание лабораторных работ	5
Лабораторная работа 1. Общие сведения о строительных материалах и их основные свойства.	5
Лабораторная работа 2. Природные каменные материалы	7
Лабораторная работа 3 Гидротационные (неорганические) вяжущие вещества.	11
Лабораторная работа 4. Строительные растворы	14
5.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	12
5.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	13
5.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	13

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

ВВЕДЕНИЕ

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Строительные материалы» являются:

- привитие студентам твердых знаний по теории строительных материалов
- формирования у студентов представления о взаимосвязи материала и конструкции, предопределяющей выбор и оптимизацию свойств строительного материала, исходя из условий эксплуатации конструкций и требуемой долговечности
- овладение студентами практическими методами определения прочности, жесткости, устойчивости строительных материалов
- развитие студентами целостного и комплексного представления проектирования, изготовления, монтажа, эксплуатации строительных материалов

Задачами изучения дисциплины «Строительные материалы» являются:

- определение строительных материалов, систематизация и классификация объектов, их исследования, уточнение области рационального применения, а также перспектив развития и путей совершенствования;
- представление теоретических положений, изучение состава, структуры и технологии получения основных строительных материалов с заданными свойствами из природного и техногенного сырья, существующих методов контроля свойств и качества строительных материалов, расчетных и конструктивных схем, методов, основных принципов проектирования строительных материалов с физическим содержанием решаемых инженерных задач;
- наработку практических и методических навыков применения строительных материалов при проектировании зданий и сооружений;
- формирование необходимой инженерной интуиции и глазомера.

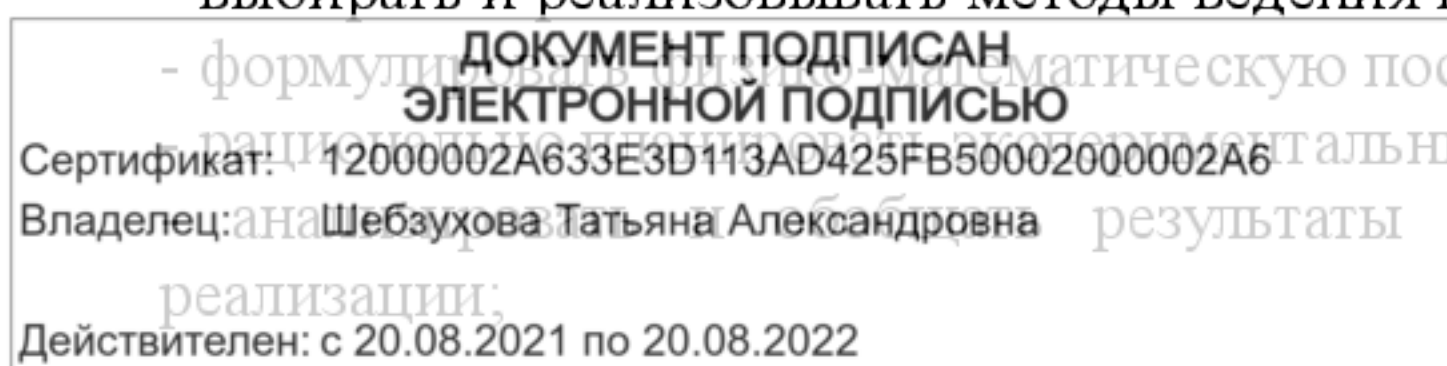
В результате освоения дисциплины студенты должны:

Знать:

- методы формирования у студентов системы знаний об основных этапах и особенностях развития визуальных систем расселения;
- методы формирования представлений о природно-техногенных компонентах городской среды;
- варианты рассмотрения особенности антропогенного воздействия на окружающую визуальную среду;
- способы раскрытия предмета, методов и задач экологии больших городов;

Уметь:

- выбирать и реализовывать методы ведения научных исследований;
- формулировать научную постановку задачи исследования;
- проводить самостоятельные исследования;
- анализировать результаты исследований, доводить их до практической реализации;



Владеть:

- основными понятиями научных исследований и их методологий;
- навыками анализа результатов исследований;
- навыками выбора методов проведения и рационального планирования научных исследований;
- последовательностью ведения научных исследований;

2. Оборудование и материалы

Для проведения практических занятий необходимо следующее материально-техническое обеспечение: персональный компьютер; проектор; возможность выхода в сеть Интернет для поиска по образовательным сайтам и порталам; интерактивная доска.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

3. Наименование лабораторных работ

№ Темы	Наименование работы	Объем часов
	4 семестр	
1	Лабораторная работа 1. Общие сведения о строительных материалах и их основные свойства.	1,5
2	Лабораторная работа 2. Природные каменные материалы	1,5
3	Лабораторная работа 3. Гидратационные (неорганические) вяжущие вещества.	1,5
4	Лабораторная работа 4. Строительные растворы.	1,5
	Итого за 4 семестр	6

4. Содержание лабораторных работ

Лабораторное занятие №1

Общие сведения о строительных материалах и их основные свойства.

Цель работы:

- формирование у студентов представления о взаимосвязи материала и конструкции, предопределяющей выбор и оптимизацию свойств строительного материала, исходя из условий эксплуатации конструкций и требуемой долговечности;
- овладение студентами практическими методами определения прочности, жесткости, устойчивости строительных материалов

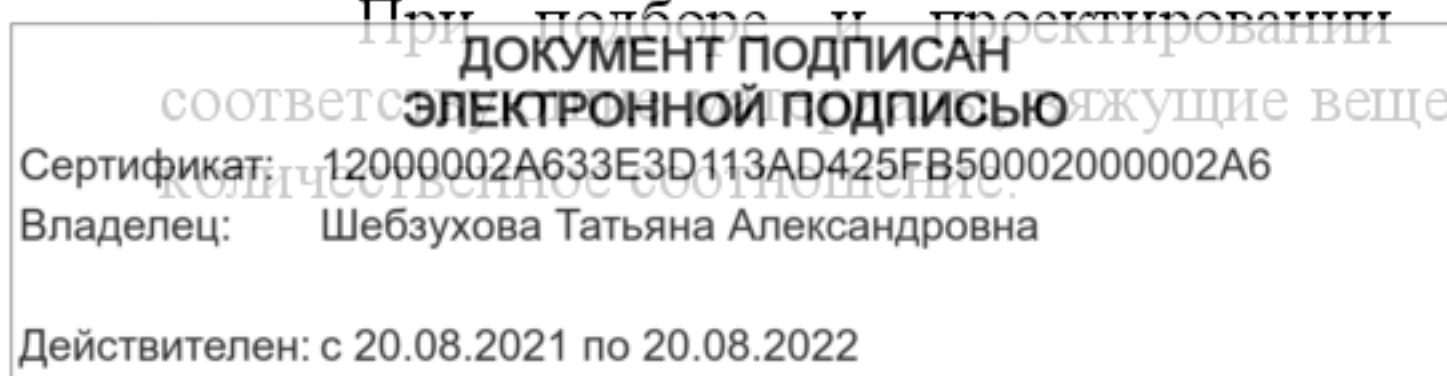
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Введение специальных добавок в бетонную смесь является удобным способом улучшения качественных характеристик цемента, бетона и растворного камня. Добавки позволяют значительно улучшить их технические и эксплуатационные показатели. Специальные добавки применяют при изготовлении строительных растворов и бетонных смесей, при производстве вяжущих веществ. Они позволяют добиться повышения качества бетонной смеси, оказывая влияние на такие показатели, как водостойкость, удобоукладываемость, морозостойкость, механическую плотность, устойчивость к трещинам и разрушениям, уменьшить теплопроводность и увеличить стойкость к окружающей среде.

Основными свойствами бетонных смесей считаются связанность, т.е. способность поддерживать однородный состав и не расслаиваться при транспортировке, водоудерживающая способность (играет очень важную роль при набора прочности, морозостойкости и водонепроницаемости), удобоукладываемость или способность принимать требуемую плотность и конфигурацию.

Свежая бетонная смесь должна быть однородна, пригодна к перевозке к месту укладки и при этом должна сопротивляться расслоению и водоотделению.

При подборе и проектировании состава бетонной смеси важно выбрать соответствующие вяжущие вещества и добавки и установить их оптимальное количество.



Основываясь на таком подборе можно получить бетонную смесь с требуемыми технологическими свойствами, отвечающую проектным и эксплуатационным условиям при минимальном расходе цемента. Подобранная таким образом бетонная смесь обязана обладать необходимой удобоукладываемостью и связанностью, не должна расслаиваться. Бетон, приготовленный из такой смеси, должен соответствовать требуемым характеристикам.

Наиболее простой метод проектирования состава смеси состоит в расчете компонентов по абсолютным объемам. При этом нужно учитывать, что уложенная и уплотненная бетонная смесь не может иметь пустот.

Оборудование и материалы

Образцы изготавливают в форме прямоугольной призмы с поперечным сечением 20x20 мм и длиной вдоль волокон 300 мм. Допускается определять предел прочности при статическом изгибе на образцах после определения модуля упругости.

Для проведения испытания применяется следующая аппаратура:

- модернизированный прибор ПСГ-2М, обеспечивающий заданную скорость нагружения образца или перемещения нагружающей головки и позволяющая измерять нагрузку с погрешностью не более 1%;
- приспособление, обеспечивающее изгиб образца приложением нагрузки к его поверхности в середине расстояния между центрами опор. Радиус закругления опор и нагружающего ножа должен быть 30 мм;
- штангенциркуль с погрешностью измерения не более 0,1 мм;
- аппаратура для определения влажности по ГОСТ 16483.7-71;
- проволоочные датчики сопротивления;
- рычажные или электромеханические тензометры для измерения фибровых деформаций, прогибомеры или индикаторы часового типа для измерения прогибов балки.

Указания по технике безопасности

К выполнению лабораторных работ допускаются только студенты, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

Зона выполнения работ должна быть ограждена. Нахождение посторонних лиц, в том числе студентов, не принимающих участие в выполнении данной работы, в рабочей зоне запрещается.

Все контактные соединения должны быть очищены и проверены на плотность затяжки; измерительные приборы должны быть исправны. Пользование поврежденными приборами не допускается.

При перерывах в работе, а также после окончания работы все приборы необходимо разгрузить.

Запрещается оставлять без надзора загруженные приборы.

При проведении испытаний должно быть смешанное освещение, то есть естественное и искусственное, что обеспечивает освещенность зоны испытаний в соответствии с требованиями СНиП.

Задания

Подготовка испытаний: на середине длины образца измеряют ширину b и высоту h с погрешностью не более 0,1 мм.

Проведение испытаний: образец помещают в прибор ПСГ-2м (смотри лабораторную работу 1) так, чтобы наибольшее усилие было направлено по касательной к годичным слоям (изгиб балки происходит по схеме, показанной на рисунке).

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Образец нагружают набором гирь равномерно с постоянной скоростью нагружения или постоянной скоростью перемещения 4 мм/мин. Скорость нагружения должна быть такой, чтобы образец разрушился через $(1,5 \pm 0,5)$ мин после начала нагружения.

Испытание продолжают до разрушения образца, определяя максимальное показание стрелки ИЧ-10. Максимальную нагрузку $F_{\max}$ определяют с погрешностью не более 1%.

После испытания определяют влажность образцов по ГОСТ 16483.7-71.

При испытании определяются:

- величина и характер распределения нормальных напряжений по высоте сечения балки при расчетной нагрузке;
- прогиб балки при расчетной нагрузке и на каждой ступени нагружения;
- величина разрушающей нагрузки.

Нагружение балки производится ступенями $0,125 R_{\text{расчет}}$.

Показания тензометров записываются при нулевой и расчетной нагрузках. Показания индикаторов или прогибомеров записываются на каждой ступени нагрузки до величины $R_{\text{расчет}}$, после чего приборы снимаются и образец нагружается до разрушения.

По величинам прогибов балки при нагрузках $0,125 R_{\text{расчет}}$ и $0,25 R_{\text{расчет}}$ можно вычислить усредненный модуль упругости древесины образца при кратковременном нагружении и оценить влияние поперечной силы на прогиб данной балки. Для этого по показаниям индикатора определяем прогиб балки в середине пролета и вычисляем усредненный модуль упругости древесины без учета влияния поперечной силы.

Предел прочности (σ_w) (в МПа) образца с влажностью в момент испытания вычисляют по формуле:

$$\sigma_w = \frac{3P_{\max} \cdot l}{2bh^2}$$

где, $P_{\max}$ – максимальная нагрузка, Н;

l - расстояние между центрами опор, мм;

h - высота образца, мм;

b - ширина образца, мм.

Результат вычисляют и округляют до 1 МПа.

Результаты испытаний записывают в протокол.

Содержание отчёта

1. Тема;
2. Цель работы;
3. Формулы, соотношения и графики;
4. Заключение и выводы.

Контрольные вопросы и задания

1. Методики разработки конструктивных и расчетных схем?
2. Основные положения о свойствах строительных материалов ?
3. В зависимости от чего строится семейство фазовых траекторий?

Лабораторная работа №2

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Щербатых Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Природные каменные материалы

- формирование у студентов представления о взаимосвязи материала и конструкции, предопределяющей выбор и оптимизацию свойств строительного материала, исходя из условий эксплуатации конструкций и требуемой долговечности;
- овладение студентами практическими методами определения прочности, жесткости, устойчивости строительных материалов

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Природные каменные материалы

Классификация и основные виды горных пород

В качестве природных каменных материалов в строительстве используют горные породы, которые обладают необходимыми строительными свойствами.

По геологической классификации горные породы подразделяют на три типа:

1. магматические (первичные)
2. осадочные (вторичные)
3. метаморфические (видоизменённые)

1) Изверженные (первичные) горные породы образовались при остывании поднявшейся из глубин земли расплавленной магмы. Строения и свойства изверженных горных пород в значительной степени зависят от условий остывания магмы, в связи с чем эти породы подразделяют на глубинные и излившиеся.

Глубинные горные породы образовались при медленном остывании магмы в глубине земной коры при больших давлениях вышележащих слоёв земли, что способствовало формированию пород с плотной зернисто-кристаллической структурой, большой и средней плотностью, высоким пределом прочности при сжатии. Эти породы обладают малым водопоглощением и высокой морозостойкостью. К этим породам относят гранит, сиенит, диорит, габбро и др.

Излившиеся породы образовались в процессе выхода магмы на земную поверхность при сравнительно быстром и неравномерном охлаждении. Наиболее распространёнными излившимися породами являются порфир, диабаз, базальт, вулканические рыхлые породы.

2) Осадочные (вторичные) горные породы образовались из первичных (изверженных) горных пород под воздействием температурных перепадов, солнечной радиации, действия воды, атмосферных газов и др. В связи с этим осадочные горные породы подразделяют на обломочные (рыхлые), химические и органогенные.

К обломочным рыхлым горным породам относят гравий, щебень, песок, глину.

Химические осадочные породы: известняк, доломит, гипс.

Органогенные горные породы: известняк-ракушечник, диатомит, мел.

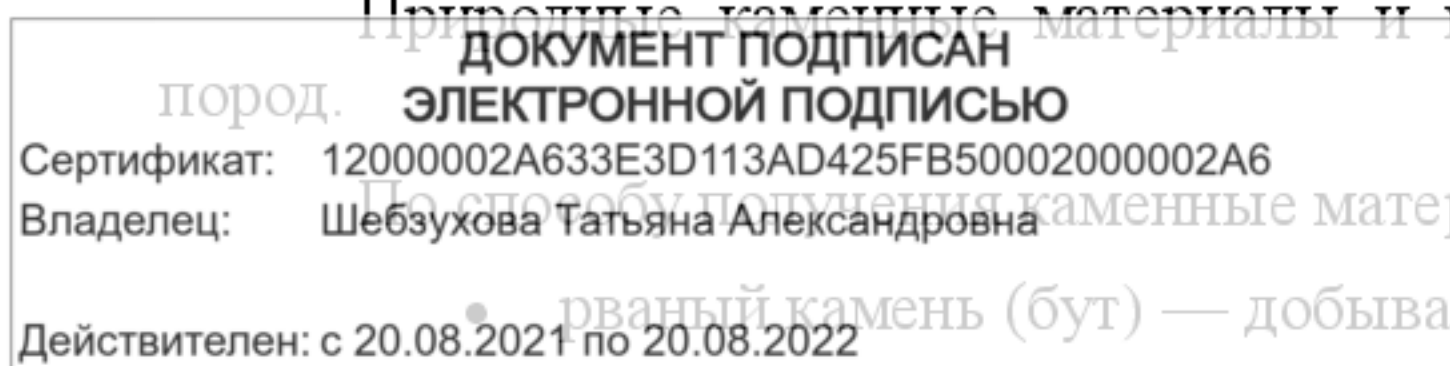
3) Метаморфические (видоизменённые) горные породы образовались из изверженных и осадочных горных пород под влиянием высоких температур и давлений в процессе поднятия и опускания земной коры. К ним относят глинистый сланец, мрамор, кварцит.

Классификация и основные виды природных каменных материалов

Природные каменные материалы и изделия получают путём обработки горных пород.

По способу получения каменные материалы подразделяют на:

- природный камень (бут) — добывают взрывным способом



- грубоколотый камень — получают раскалыванием без обработки
- дроблёный — получают дроблением (щебень, искусственный песок)
- сортированный камень (булыжник, гравий).

Каменные материалы по форме делят на

- камни неправильной формы (щебень, гравий)
- штучные изделия, имеющие правильную форму (плиты, блоки).

Щебень — остроугольные куски горных пород размером 5-70 мм, получаемые при механическом или природном дроблении бута (рваный камень) или естественных камней. Его используют в качестве крупного заполнителя для приготовления бетонных смесей, устройства оснований.

Гравий — окатанные куски горных пород размером 5-120 мм, также используется для приготовления искусственных гравийно-щебёночных смесей.

Песок — рыхлая смесь зёрен горных пород размером 0,14-5 мм. Он образуется обычно в результате выветривания горных пород, но может быть получен и искусственным путём — дроблением гравия, щебня, и кусков горных пород.

Оборудование и материалы

Образцы изготавливают в форме прямоугольной призмы с поперечным сечением 20x20 мм и длиной вдоль волокон 300 мм. Допускается определять предел прочности при статическом изгибе на образцах после определения модуля упругости.

Для проведения испытания применяется следующая аппаратура:

- модернизированный прибор ПСГ-2М, обеспечивающий заданную скорость нагружения образца или перемещения нагружающей головки и позволяющая измерять нагрузку с погрешностью не более 1%;
- приспособление, обеспечивающее изгиб образца приложением нагрузки к его поверхности в середине расстояния между центрами опор. Радиус закругления опор и нагружающего ножа должен быть 30 мм;
- штангенциркуль с погрешностью измерения не более 0,1 мм;
- аппаратура для определения влажности по ГОСТ 16483.7-71;
- проволоочные датчики сопротивления;
- рычажные или электромеханические тензометры для измерения фибровых деформаций, прогибомеры или индикаторы часового типа для измерения прогибов балки.

Указания по технике безопасности

К выполнению лабораторных работ допускаются только студенты, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

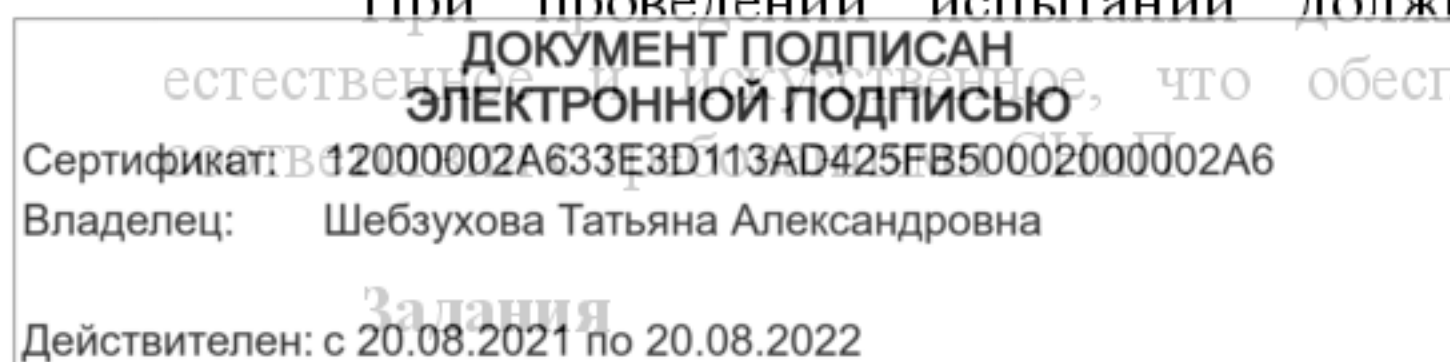
Зона выполнения работ должна быть ограждена. Нахождение посторонних лиц, в том числе студентов, не принимающих участие в выполнении данной работы, в рабочей зоне запрещается.

Все контактные соединения должны быть очищены и проверены на плотность затяжки; измерительные приборы должны быть исправны. Пользование поврежденными приборами не допускается.

При перерывах в работе, а также после окончания работы все приборы необходимо разгрузить.

Запрещается оставлять без надзора загруженные приборы.

При проведении испытаний должно быть смешанное освещение, то есть



Подготовка испытаний: на середине длины образца измеряют ширину b и высоту h с погрешностью не более 0,1 мм.

Проведение испытаний: образец помещают в прибор ПСГ-2м (смотри лабораторную работу 1) так, чтобы изгибающее усилие было направлено по касательной к годичным слоям (изгиб тангенциальный) и нагружают по схеме, показанной на рисунке.

Образец нагружают набором гирь равномерно с постоянной скоростью нагружения или постоянной скоростью перемещения 4 мм/мин. Скорость нагружения должна быть такой, чтобы образец разрушился через $(1,5 \pm 0,5)$ мин после начала нагружения.

Испытание продолжают до разрушения образца, определяя максимальное показание стрелки ИЧ-10. Максимальную нагрузку $F_{\max}$ определяют с погрешностью не более 1%.

После испытания определяют влажность образцов по ГОСТ 16483.7-71.

При испытании определяют:

- величина и характер распределения нормальных напряжений по высоте сечения балки при расчетной нагрузке;
- прогиб балки при расчетной нагрузке и на каждой ступени нагружения;
- величина разрушающей нагрузки.

Нагружение балки производится ступенями $0,125 P_{\text{расчет}}$.

Показания тензометров записываются при нулевой и расчетной нагрузках. Показания индикаторов или прогибомеров записываются на каждой ступени нагрузки до величины $P_{\text{расчет}}$, после чего приборы снимаются и образец нагружается до разрушения.

По величинам прогибов балки при нагрузках $0,125 P_{\text{расчет}}$ и $0,25 P_{\text{расчет}}$ можно вычислить усредненный модуль упругости древесины образца при кратковременном нагружении и оценить влияние поперечной силы на прогиб данной балки. Для этого по показаниям индикатора определяем прогиб балки в середине пролета и вычисляем усредненный модуль упругости древесины без учета влияния поперечной силы.

Предел прочности (σ_w) (в МПа) образца с влажностью в момент испытания вычисляют по формуле:

$$\sigma_w = \frac{3P_{\max} \cdot l}{2bh^2}$$

где, $P_{\max}$ – максимальная нагрузка, Н;

l - расстояние между центрами опор, мм;

h - высота образца, мм;

b - ширина образца, мм.

Результат вычисляют и округляют до 1 МПа.

Результаты испытаний записывают в протокол.

Содержание отчёта

1. Тема;
2. Цель работы;
3. Формулы, соотношения и графики;
4. Заключение и выводы.

Контрольные вопросы и задания

1. Методики разработки конструктивных и расчетных схем?
2. Основные положения о свойствах строительных материалов ?
3. В какой последовательности строится семейство фазовых траекторий?

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Лабораторная работа №3

Гидратационные (неорганические) вяжущие вещества.

Цель работы:

- формирование у студентов представления о взаимосвязи материала и конструкции, предопределяющей выбор и оптимизацию свойств строительного материала, исходя из условий эксплуатации конструкций и требуемой долговечности;
- овладение студентами практическими методами определения прочности, жесткости, устойчивости строительных материалов

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Гидратационные (неорганические) вяжущие вещества

1. Воздушные вяжущие вещества.
2. Гидравлические вяжущие вещества.

Гидратационными (неорганическими) вяжущими веществами называют тонко измельчённые материалы (порошки), которые при смешивании с водой образуют пластичное тесто, способное в процессе химического взаимодействия с ней затвердевать, набирать прочность, связывая при этом в единый монолит введенные в него заполнители, обычно каменные материалы (песок, гравий, щебень), образуя тем самым искусственный камень типа песчаника, конгломерата.

Гидратационные вяжущие подразделяют на:

- воздушные (твердеющие и набирающие прочность только в воздушной среде)
- гидравлические (твердеющие во влажной, воздушной среде и под водой).

Строительная воздушная известь (CaO) — продукт умеренного обжига при 900—1300 °С природных карбонатных пород (CaCO_3), содержащих до 8 % глинистых примесей (известняк, доломит, мел и др.). Обжиг осуществляют в шахтах и вращающихся печах. Наиболее широкое распространение получили шахтные печи. При обжиге известняка в шахтной печи движущийся в шахте сверху вниз материал проходит последовательно три зоны: зону подогрева (сушка сырья и выделение летучих веществ), зону обжига (разложение веществ) и зону охлаждения. В зоне подогрева известняк нагревается до 900 °С за счёт тепла поступающего из зоны обжига от газообразных продуктов горения. В зоне обжига происходит горение топлива и разложение известняка (CaCO_3) на известь (CaO) и диоксид углерода (CO_2) при температуре 1000—1200 °С. В зоне охлаждения обожжённый известняк охлаждается до 80-100 °С двигающимся снизу вверх холодным воздухом.

В результате обжига полностью теряется двуокись углерода и получается комовая, негашёная известь в виде кусков белого или серого цвета. Комовая негашёная известь является продуктом, из которого получают разные виды строительной воздушной извести: молотую порошкообразную негашёную известь, известковое тесто.

Строительную воздушную известь различного вида используют при приготовлении кладочных и штукатурных растворов, бетонов низких марок (работающих в воздушно-сухих условиях), изготовлении плотных силикатных изделий (кирпича, крупных блоков, панелей), получении смешанных цементов.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Щербухова Татьяна Александровна
необходимыми прочностными свойствами,
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Гидратационные сооружения и конструкции работают в тяжёлых условиях эксплуатации конструкций вяжущих веществ, обладающих не только прочностью, морозостойкостью и

коррозионной стойкостью. Такими свойствами обладают гидравлические вяжущие вещества.

Гидравлическую известь получают умеренным обжигом природных мергелей и мергелистых известняков при 900—1100 °С. Мергель и мергелистый известняк идущие для производства гидравлической извести содержат от 6 до 25 % глинистых и песчаных примесей. Её гидравлические свойства характеризуются гидравлическим (или основным) модулем (m), представляющим отношение в процентах содержания окислов кальция к содержанию суммы окислов кремния, алюминия и железа:

Гидравлическая известь — медленно схватывающееся и медленно твердеющее вещество. Её применяют для приготовления строительных растворов, низкомарочных бетонов, лёгких бетонов, при получении смешанных бетонов.

Оборудование и материалы

Образцы изготавливают в форме прямоугольной призмы с поперечным сечением 20x20 мм и длиной вдоль волокон 300 мм. Допускается определять предел прочности при статическом изгибе на образцах после определения модуля упругости.

Для проведения испытания применяется следующая аппаратура:

- модернизированный прибор ПСГ-2М, обеспечивающий заданную скорость нагружения образца или перемещения нагружающей головки и позволяющая измерять нагрузку с погрешностью не более 1%;
- приспособление, обеспечивающее изгиб образца приложением нагрузки к его поверхности в середине расстояния между центрами опор. Радиус закругления опор и нагружающего ножа должен быть 30 мм;
- штангенциркуль с погрешностью измерения не более 0,1 мм;
- аппаратура для определения влажности по ГОСТ 16483.7-71;
- проволоочные датчики сопротивления;
- рычажные или электромеханические тензометры для измерения фибровых деформаций, прогибомеры или индикаторы часового типа для измерения прогибов балки.

Указания по технике безопасности

К выполнению лабораторных работ допускаются только студенты, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

Зона выполнения работ должна быть ограждена. Нахождение посторонних лиц, в том числе студентов, не принимающих участие в выполнении данной работы, в рабочей зоне запрещается.

Все контактные соединения должны быть очищены и проверены на плотность затяжки; измерительные приборы должны быть исправны. Пользование поврежденными приборами не допускается.

При перерывах в работе, а также после окончания работы все приборы необходимо разгрузить.

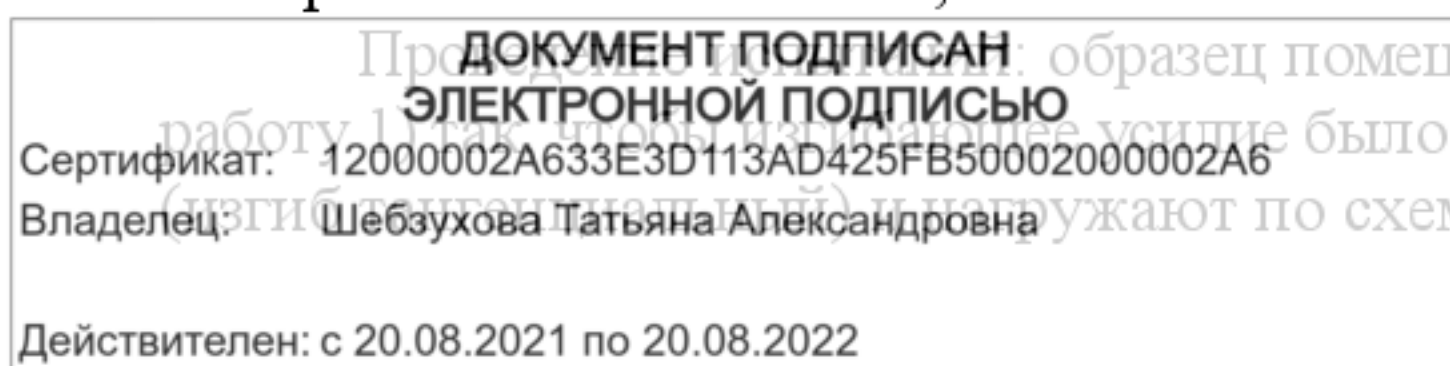
Запрещается оставлять без надзора загруженные приборы.

При проведении испытаний должно быть смешанное освещение, то есть естественное и искусственное, что обеспечивает освещенность зоны испытаний в соответствии с требованиями СНиП.

Задания

Подготовка испытаний: на середине длины образца измеряют ширину b и высоту h с погрешностью не более 0,1 мм.

Пробу изгибают в прибор ПСГ-2м (смотри лабораторную работу 1. Как правильно использовать усилие было направлено по касательной к годичным слоям (изгиб тугоуховидный) и нагружают по схеме, показанной на рисунке.



Образец нагружают набором гирь равномерно с постоянной скоростью нагружения или постоянной скоростью перемещения 4 мм/мин. Скорость нагружения должна быть такой, чтобы образец разрушился через $(1,5 \pm 0,5)$ мин после начала нагружения.

Испытание продолжают до разрушения образца, определяя максимальное показание стрелки ИЧ-10. Максимальную нагрузку $F_{\max}$ определяют с погрешностью не более 1%.

После испытания определяют влажность образцов по ГОСТ 16483.7-71.

При испытании определяются:

- величина и характер распределения нормальных напряжений по высоте сечения балки при расчетной нагрузке;
- прогиб балки при расчетной нагрузке и на каждой ступени нагружения;
- величина разрушающей нагрузки.

Нагружение балки производится ступенями $0,125 P_{\text{расчет}}$.

Показания тензометров записываются при нулевой и расчетной нагрузках. Показания индикаторов или прогибомеров записываются на каждой ступени нагрузки до величины $P_{\text{расчет}}$, после чего приборы снимаются и образец нагружается до разрушения.

По величинам прогибов балки при нагрузках $0,125 P_{\text{расчет}}$ и $0,25 P_{\text{расчет}}$ можно вычислить усредненный модуль упругости древесины образца при кратковременном нагружении и оценить влияние поперечной силы на прогиб данной балки. Для этого по показаниям индикатора определяем прогиб балки в середине пролета и вычисляем усредненный модуль упругости древесины без учета влияния поперечной силы.

Предел прочности (σ_w) (в МПа) образца с влажностью в момент испытания вычисляют по формуле:

$$\sigma_w = \frac{3P_{\max} \cdot l}{2bh^2}$$

где, $P_{\max}$ – максимальная нагрузка, Н;

l - расстояние между центрами опор, мм;

h - высота образца, мм;

b - ширина образца, мм.

Результат вычисляют и округляют до 1 МПа.

Результаты испытаний записывают в протокол.

Содержание отчёта

1. Тема;
2. Цель работы;
3. Формулы, соотношения и графики;
4. Заключение и выводы.

Контрольные вопросы и задания

1. Методики разработки конструктивных и расчетных схем?
2. Основные положения о свойствах строительных материалов ?
3. В зависимости от чего строится семейство фазовых траекторий?

Лабораторная работа №4

Строительные растворы.

Цель работы:

- формирование у студентов представления о взаимосвязи материала и конструкции, предопределяющей выбор и оптимизацию свойств строительного материала, исходя из условий эксплуатации конструкций и требуемой долговечности;
- овладение студентами практическими методами определения прочности, жесткости, устойчивости строительных материалов

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Строительный раствор — объединяет понятия «растворная смесь», «сухая растворная смесь», «раствор». Строительным раствором называют материал, получаемый в результате затвердевания смеси вяжущего вещества (цемент), мелкого заполнителя (песок), затворителя (вода) и в необходимых случаях специальных добавок. Эту смесь до начала затвердевания называют *растворной смесью*. *Сухая растворная смесь* — это смесь сухих компонентов — вяжущего, заполнителя и добавок, дозированных и перемешанных на заводе, — затворяемая водой перед употреблением. Вяжущее в растворе обволакивает зёрна заполнителя, уменьшая трение между ними, в результате чего растворная смесь приобретает необходимую для работы подвижность. В процессе твердения вяжущий материал прочно связывает между собой отдельные частицы заполнителя. В качестве вяжущего используют цемент, глину, гипс, известь или их смеси, а в качестве заполнителя — песок. Строительные растворы классифицируют в зависимости от ряда факторов: применяемого вяжущего, свойств вяжущего вещества, соотношения между количеством вяжущего материала и заполнителя, плотности и назначения.

По виду применяемого вяжущего вещества строительные растворы бывают простые с использованием одного вяжущего (цемент, известь, гипс и др.) и сложные с использованием смешанных вяжущих (цементно-известковые, известково-гипсовые, известково-золяные, глино-соломенные и др.).

Составы простых растворов обозначают двумя числами. Первое число (обычно единица) показывает, что вяжущего материала в растворе одна объемная (или массовая) часть. Последнее число в соотношении с первым показывает, сколько объемных (или массовых) частей заполнителя приходится на одну часть вяжущего материала. Например, известковый раствор состава 1:3 означает, что в данном растворе на 1 ч. извести приходится 3 ч. заполнителя. Для сложных растворов соотношение состоит из трех чисел, из которых первое число (единица) выражает объемную часть основного вяжущего материала, а второе число показывает, каково количество дополнительного вяжущего нужно взять на одну часть. В зависимости от свойств вяжущего вещества различают воздушные растворы, твердеющие в воздушно-сухих условиях (например, гипсовые), и гидравлические, начинающие твердеть на воздухе и продолжающие твердеть в воде или во влажных условиях (цементные).

В зависимости от соотношения между количеством вяжущего материала и заполнителя различают жирные, нормальные и тощие растворы и растворные смеси. Жирными называют растворы с избытком вяжущего материала. Их смеси очень пластичны, но дают при твердении большую усадку; нанесенные толстым слоем жирные растворы растрескиваются. Тощие растворы содержат относительно небольшое количество вяжущего материала. Однако они дают очень малую усадку, что весьма ценно при

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

растворы подразделяют на тяжелые — средней плотности в сухом состоянии 1500 кг/м³ и более, приготовляемые на обычном песке, и легкие — средней плотностью до 1500 кг/м³, которые готовят на легком пористом

песке из пемзы, туфа, керамзита и др. По назначению строительные растворы бывают кладочные (для каменной обычной и огнеупорной кладки, монтажа стен из крупноразмерных элементов), отделочные (для оштукатуривания помещений, нанесения декоративных слоев на стеновые блоки и панели), специальные, обладающие особыми свойствами (гидроизоляционные ТФ-2, акустические, рентгенозащитные).

Оборудование и материалы

Образцы изготавливают в форме прямоугольной призмы с поперечным сечением 20x20 мм и длиной вдоль волокон 300 мм. Допускается определять предел прочности при статическом изгибе на образцах после определения модуля упругости.

Для проведения испытания применяется следующая аппаратура:

- модернизированный прибор ПСГ-2М, обеспечивающий заданную скорость нагружения образца или перемещения нагружающей головки и позволяющая измерять нагрузку с погрешностью не более 1%;
- приспособление, обеспечивающее изгиб образца приложением нагрузки к его поверхности в середине расстояния между центрами опор. Радиус закругления опор и нагружающего ножа должен быть 30 мм;
- штангенциркуль с погрешностью измерения не более 0,1 мм;
- аппаратура для определения влажности по ГОСТ 16483.7-71;
- проволоочные датчики сопротивления;
- рычажные или электромеханические тензометры для измерения фибровых деформаций, прогибомеры или индикаторы часового типа для измерения прогибов балки.

Указания по технике безопасности

К выполнению лабораторных работ допускаются только студенты, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

Зона выполнения работ должна быть ограждена. Нахождение посторонних лиц, в том числе студентов, не принимающих участие в выполнении данной работы, в рабочей зоне запрещается.

Все контактные соединения должны быть очищены и проверены на плотность затяжки; измерительные приборы должны быть исправны. Пользование поврежденными приборами не допускается.

При перерывах в работе, а также после окончания работы все приборы необходимо разгрузить.

Запрещается оставлять без надзора загруженные приборы.

При проведении испытаний должно быть смешанное освещение, то есть естественное и искусственное, что обеспечивает освещенность зоны испытаний в соответствии с требованиями СНиП.

Задания

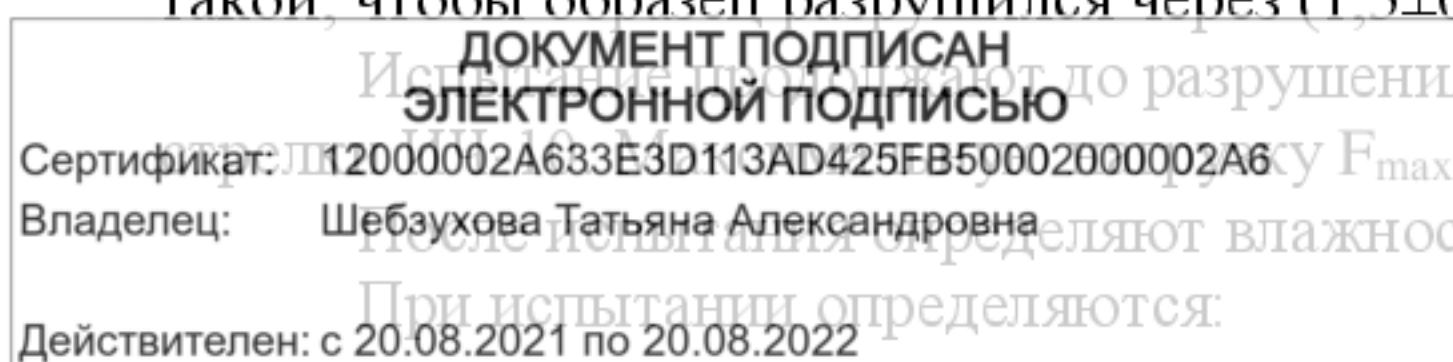
Подготовка испытаний: на середине длины образца измеряют ширину b и высоту h с погрешностью не более 0,1 мм.

Проведение испытаний: образец помещают в прибор ПСГ-2м (смотри лабораторную работу 1) так, чтобы изгибающее усилие было направлено по касательной к годичным слоям (изгиб тангенциальный) и нагружают по схеме, показанной на рисунке.

Образец нагружают набором гирь равномерно с постоянной скоростью нагружения или постоянной скоростью перемещения 4 мм/мин. Скорость нагружения должна быть такой, чтобы образец разрушился через $(1,5 \pm 0,5)$ мин после начала нагружения.

После разрушения образца, определяя максимальное показание определяют с погрешностью не более 1%.

После испытания определяют влажность образцов по ГОСТ 16483.7-71.



- величина и характер распределения нормальных напряжений по высоте сечения балки при расчетной нагрузке;
- прогиб балки при расчетной нагрузке и на каждой ступени нагружения;
- величина разрушающей нагрузки.

Нагружение балки производится ступенями $0,125 P_{\text{расчет}}$.

Показания тензометров записываются при нулевой и расчетной нагрузках. Показания индикаторов или прогибомеров записываются на каждой ступени нагрузки до величины $P_{\text{расчет}}$, после чего приборы снимаются и образец нагружается до разрушения.

По величинам прогибов балки при нагрузках $0,125 P_{\text{расчет}}$ и $0,25 P_{\text{расчет}}$ можно вычислить усредненный модуль упругости древесины образца при кратковременном нагружении и оценить влияние поперечной силы на прогиб данной балки. Для этого по показаниям индикатора определяем прогиб балки в середине пролета и вычисляем усредненный модуль упругости древесины без учета влияния поперечной силы.

Предел прочности (σ_w) (в МПа) образца с влажностью в момент испытания вычисляют по формуле:

$$\sigma_w = \frac{3P_{\text{max}} \cdot l}{2bh^2}$$

где, P_{max} – максимальная нагрузка, Н;

l - расстояние между центрами опор, мм;

h - высота образца, мм;

b - ширина образца, мм.

Результат вычисляют и округляют до 1 МПа.

Результаты испытаний записывают в протокол.

Содержание отчёта

1. Тема;
2. Цель работы;
3. Формулы, соотношения и графики;
4. Заключение и выводы.

Контрольные вопросы и задания

1. Методики разработки конструктивных и расчетных схем?
2. Основные положения о свойствах строительных материалов ?
3. В зависимости от чего строится семейство фазовых траекторий?

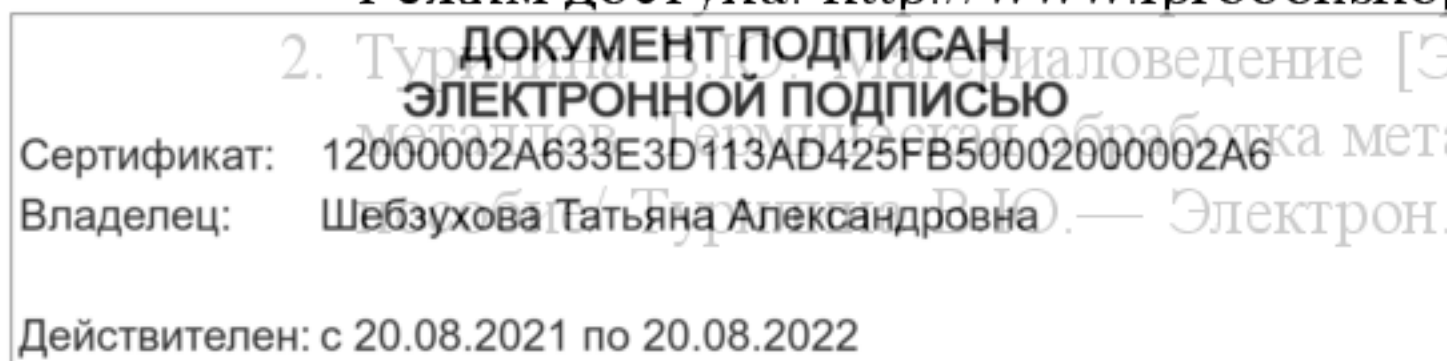
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1.1. Перечень основной литературы:

1. Шуваева Е.А. Материаловедение [Электронный ресурс]: неметаллические и композиционные материалы. Курс лекций/ Шуваева Е.А., Перминов А.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2013.— 77 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56261>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Турбина Е.А. Материаловедение [Электронный ресурс]: механические свойства металлов. Специальные стали и сплавы. Учебное пособие/ Турбина Е.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом



МИСиС, 2013.— 154 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56262>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

5.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ю.П. Земсков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013.— 200 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47426>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

5.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Строительные материалы».

2. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Строительные материалы».

5.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.minstroyrf.ru/>
2. <https://www.severindevelopment.ru/>
3. <http://www.tehlit.ru/>
4. <http://w-wall.net>
5. <http://www.consultant.ru>
6. <http://docs.cntd.ru/>
7. www.gosuslugi.ru

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Методические указания

для обучающихся по организации и проведению самостоятельной работы
по дисциплине «СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ»
для студентов направления подготовки **08.03.01 Строительство**
направленность (профиль) **Городское строительство и хозяйство**

Пятигорск, 2022

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	16
2. Цель и задачи самостоятельной работы	17
3. Технологическая карта самостоятельной работы студента	17
4. Порядок выполнения самостоятельной работы студентом	18
4.1. Методические рекомендации по работе с учебной литературой	18
4.2. Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям	19
4.3. Методические рекомендации по самопроверке знаний	20
4.4. Методические рекомендации по написанию научных текстов (докладов, рефератов, эссе, научных статей и т.д.)	21
4.5. Методические рекомендации по подготовке к экзамену	23
Список литературы для выполнения СРС	26

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

1. Общие положения

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов (СРС) в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения.

К основным видам самостоятельной работы студентов относятся:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- написание докладов;
- подготовка к семинарам, практическим и лабораторным работам, их оформление;
- составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний (педагогических, психологических, методических и др.);
- выполнение учебно-исследовательских работ, проектная деятельность;
- подготовка практических разработок и рекомендаций по решению проблемной ситуации;
- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и т.д.;
- компьютерный текущий самоконтроль и контроль успеваемости на базе электронных обучающих и аттестующих тестов;
- выполнение курсовых работ (проектов) в рамках дисциплин;
- выполнение выпускной квалификационной работы и др.

Методика организации самостоятельной работы студентов зависит от структуры, характера и особенностей изучаемой дисциплины, объема часов на ее изучение, вида заданий для самостоятельной работы студентов, индивидуальных качеств студентов и условий учебной деятельности.

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);
- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);
- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

2. Цель и задачи самостоятельной работы

Ведущая цель организации и осуществления СРС совпадает с целью обучения студента – формирование универсальных компетенций.

При организации СРС важным и необходимым условием становятся формирование умения самостоятельной работы для приобретения знаний, навыков и возможности организации учебной и научной деятельности. Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРС являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельной работы и лабораторных занятий.

3. Технологическая карта самостоятельной работы студента

Коды реализуемых компетенций, индикатора(ов)	Вид деятельности студентов	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
			СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
4 семестр					
ОПК-3 (ИД-1 _{ОПК-3} ; ИД-2 _{ОПК-3} ; ИД-3 _{ОПК-3})	Самостоятельное изучение литературы	Собеседование	51,48	5,72	57,2
ОПК-3 (ИД-1 _{ОПК-3} ; ИД-2 _{ОПК-3} ; ИД-3 _{ОПК-3})	Подготовка к лабораторным занятиям	Собеседование	1,62	0,18	1,8
ОПК-3 (ИД-1 _{ОПК-3} ; ИД-2 _{ОПК-3} ; ИД-3 _{ОПК-3})	Подготовка доклада	Доклад	9	1	10
Итого за 4 семестр			62,1	6,9	69
Итого			62,1	6,9	69

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
 Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

4. Порядок выполнения самостоятельной работы студентом

4.1. Методические рекомендации по работе с учебной литературой

При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.

Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой - это всегда большая экономия времени и сил.

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

При изучении любой дисциплины большую и важную роль играет самостоятельная индивидуальная работа.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.

Опыт показывает, что многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы и понятия. Такой лист помогает запомнить формулы, основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того, насколько осознанно читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Выделяют **четыре основные установки в чтении научного текста:**

информационно-поисковый (задача – найти, выделить искомую информацию)

усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений)

аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему)

творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику,

дополнить документ (документ подписан и проверен).

ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

записи прочитанного:

краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;

Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;

Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;

Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;

Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Методические рекомендации по составлению конспекта:

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта.

2. Выделите главное, составьте план.

3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора.

4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.

5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

4.2. Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям

Для того чтобы лабораторные занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на лабораторных занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в порядке их выполнения, а вспомогательные вычисления от основных. Решения при

комментариями, схемами, чертежами и рисунками. Решение каждой учебной задачи должно доводиться до

окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с

выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

4.3. Методические рекомендации по самопроверке знаний

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на лабораторных занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется провести самопроверку усвоенных знаний, ответив на контрольные вопросы по изученной теме.

В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.

Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала – умение отвечать на вопросы для собеседования.

Вопросы для собеседования

Базовый уровень

Тема 1. Общие сведения о строительных материалах и их основные свойства.

1. Природные строительные материалы и изделия.
2. Искусственные строительные материалы и изделия. Основные виды строительных материалов и изделий.

Тема 2. Природные каменные материалы.

1. Общие сведения.
2. Обработка природных каменных материалов.
3. Классификация природных каменных изделий.

Тема 3. Гидратационные (неорганические) вяжущие вещества.

1. Воздушная известь.
2. Гидравлическая известь.
3. Портландцемент.
4. Шлакопортландцемент.
5. Карбонатный портландцемент.

Тема 4. Строительные растворы.

1. Строительный раствор.
2. Сухая растворная смесь.
3. Плотность строительных растворов.

Повышенный уровень

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022
--

Тема 1. Общие сведения о строительных материалах и их основные свойства.

1. Транспортировка бетонной смеси.

3. Укладка бетонной смеси.

Тема 2. Природные каменные материалы.

1. Железобетон.
2. Сборные бетонные изделия.
3. Трубы дренажные из грунтоселикатобетона.
4. Трубы дренажные из фильтр-го бетона.
5. Фундаментальные столбы.

Тема 3. Гидратационные (неорганические) вяжущие вещества.

1. Растворы и бетоны на их основе .
2. Ангидритные вяжущие .
3. Смешанные вяжущие .

Тема 4. Строительные растворы.

4. Строительный раствор.
5. Сухая растворная смесь.
6. Плотность строительных растворов.

4.4. Методические рекомендации по написанию докладов

Перед тем, как приступить к написанию научного текста, важно разобраться, какова истинная цель вашего научного текста - это поможет вам разумно распределить свои силы и время.

Во-первых, сначала нужно определиться с идеей научного текста, а для этого необходимо научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного). Во-вторых, научиться организовывать свое время.

Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно (чтобы и самому понятно было), а также стремясь структурировать свой текст.

Систематизация и анализ изученной литературы по проблеме исследования позволяют студенту написать работу.

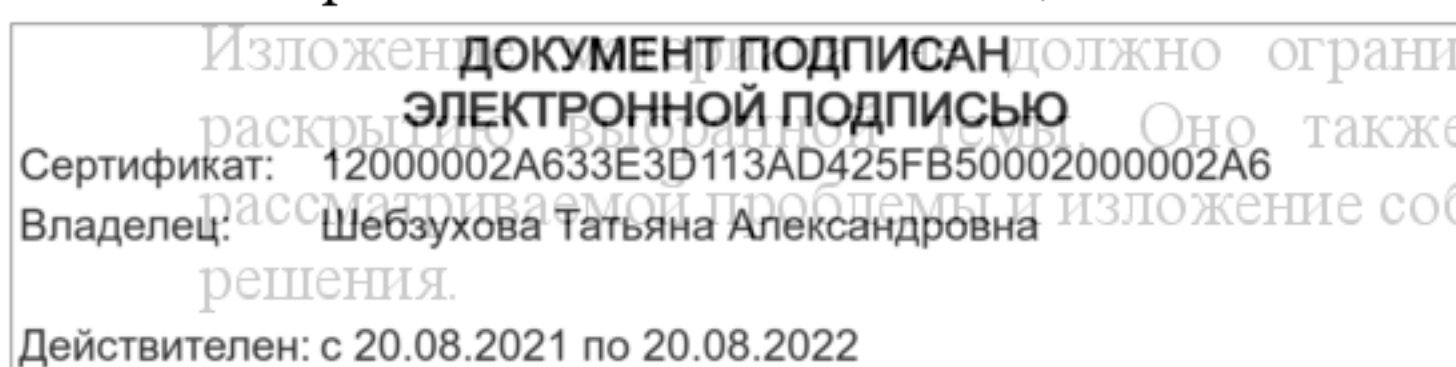
Рабочий вариант текста доклада предоставляется руководителю на проверку. На основе рабочего варианта текста руководитель вместе со студентом обсуждает возможности доработки текста, его оформление.

Структура доклада:

– Введение (не более 3-4 страниц). Во введении необходимо обосновать выбор темы, ее актуальность, очертить область исследования, объект исследования, основные цели и задачи исследования.

– Основная часть состоит из 2-3 разделов. В них раскрывается суть исследуемой проблемы, проводится обзор мировой литературы и источников Интернет по предмету исследования, в котором дается характеристика степени разработанности проблемы и авторская аналитическая оценка основных теоретических подходов к ее решению.

Изложение должно ограничиваться лишь описательным подходом к раскрытию выбранной темы. Оно также должно содержать собственное видение рассматриваемой проблемы и изложение собственной точки зрения на возможные пути ее решения.



- Заключение (1-2 страницы). В заключении кратко излагаются достигнутые при изучении проблемы цели, перспективы развития исследуемого вопроса
- Список использованной литературы (не меньше 10 источников), в алфавитном порядке, оформленный в соответствии с принятыми правилами. В список использованной литературы рекомендуется включать работы отечественных и зарубежных авторов, в том числе статьи, опубликованные в научных журналах в течение последних 3-х лет и ссылки на ресурсы сети Интернет.
- Приложение (при необходимости).

Требования к оформлению:

- текст с одной стороны листа;
- шрифт Times New Roman;
- кегль шрифта 14;
- межстрочное расстояние 1,5;
- поля: сверху 2,5 см, снизу – 2,5 см, слева - 3 см, справа 1,5 см;
- реферат должен быть представлен в сброшюрованном виде.

Порядок защиты доклада:

На защиту доклада отводится 5-7 минут времени, в ходе которого студент должен показать свободное владение материалом по заявленной теме. При защите доклада приветствуется использование мультимедиа-презентации.

Доклад оценивается по следующим критериям: соблюдение требований к его оформлению; необходимость и достаточность для раскрытия темы приведенной в тексте доклада информации; умение студента свободно излагать основные идеи, отраженные в докладе; способность студента понять суть задаваемых преподавателем и сокурсниками вопросов и сформулировать точные ответы на них.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если в докладе студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует для написания доклада современные научные материалы; анализирует полученную информацию; проявляет самостоятельность при написании доклада.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если качество выполнения доклада достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы по теме доклада.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если материал доклада излагается частично, но пробелы не носят существенного характера, студент допускает неточности и ошибки при защите доклада, дает недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не подготовил доклад или допустил существенные ошибки. Студент неуверенно излагает материал доклада, не отвечает на вопросы преподавателя.

Описание шкалы оценивания

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным 55. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные сроки, определяется следующим образом:

Документ подписан образом ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна Уровень выполнения контрольного Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022	Рейтинговый балл (в % от максимального)
---	--

задания	балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

Темы докладов

Базовый уровень

1. Уникальное применение керамических материалов в современной технике.
2. Композитные материалы в науке и технике
3. Фтор-полимеры. Свойства и применение.
4. Материалы для коронарного стентирования (сосудов сердца).
5. Экспериментальные методы построения диаграмм состояний и анализ их основных типов. Связь между диаграммами состояния и свойствами сплавов (правило Курнакова).
6. Медицинские материалы. Требования, предъявляемые к данным материалам.
7. Сравнительные характеристики пластмассы и стали.
8. Оксинитридные покрытия.
9. Порошковые материалы.
10. Алюминий и сплавы на его основе.
11. Многокомпонентные сплавы на основе меди.
12. Цирконий и сплавы на его основе.
13. Титан и его сплавы.
14. Тугоплавкие металлы и сплавы на их основе.
15. Материалы с памятью формы.
16. Высокоэнергетические магниты.
17. Ядерная энергетика России: перспективы развития.

Повышенный уровень

1. Материалы современной энергетики.
2. Металловедение.
3. Конструкционные элементы активной зоны ЯР.
4. Сравнительные характеристики титана и тантала. Применение
5. Радиационные дефекты в кристаллах.
6. Экологические вопросы захоронения ядерных отходов.
7. Влияние легирования на свойства металлов.
8. Радиационная стойкость материалов.
9. Получение монокристаллов и аморфных металлов.
10. Взаимосвязь между совершенствованием материалов и развитием науки и техники.
11. Физико-механические свойства металлов и способы определения их количественных характеристик

16. Уникальные свойства гафния и его применение.

17. самых опасных минералов для человека.

4.5. Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Цель экзамена — завершить курс изучения конкретной дисциплины, оценить уровень полученных студентом знаний. Правильная подготовка к экзамену позволяет понять логику всего предмета в целом. Новые знания студент получает не только из лекций и семинарских занятий, но и в результате самостоятельной работы. В том числе изучая отдельные темы (проблемы), предложенные для самостоятельного изучения. При подготовке к экзамену следует использовать учебную литературу, предназначенную, по изучению дисциплины «Строительные материалы».

Существуют разные приемы работы с материалом.

1. Самое главное понять материал, разобраться в нем. Очень полезно составлять планы конкретных тем и держать их в уме («план в уме»), а не зазубривать всю тему полностью «от» и «до». Можно также практиковать написание вопросов в виде краткого изложения материала.

2. Заучиваемый материал лучше разбить на смысловые куски, стараясь, чтобы их количество не превышало семи. Смысловые куски материала необходимо укрупнять и обобщать, выражая главную мысль одной фразой. Текст можно сильно сократить, представив его в виде схемы типа «звезды», «дерева», «скобки» и т.п.

3. К трудно запоминаемому материалу необходимо возвращаться несколько раз, просматривать его в течение нескольких минут вечером, а затем еще раз — утром.

4. Пересказ текста своими словами приводит к лучшему его запоминанию, чем многократное чтение, поскольку это активная, организованная целью умственная работа. Вообще говоря, любая аналитическая работа с текстом приводит к его лучшему запоминанию.

5. Используйте разные приемы запоминания - зрительно, на слух, письменно.

Также при подготовке к экзамену следует внимательно вчитываться в формулировку вопроса и уточнить возникшие неясности во время предэкзаменационной консультации.

Вопросы к экзамену

Базовый уровень

1. Классификация строительных материалов
2. Физические свойства строительных материалов
3. Теплофизические свойства строительных материалов
4. Химические свойства строительных материалов
5. Технологические и специальные физические свойства строительных материалов
6. Природные каменные материалы
7. Сырье для получения керамического кирпича.
8. Керамические стеновые материалы. Свойства. Испытания керамического кирпича
9. Воздушная строительная известь
10. Жидкое стекло.
11. Гидравлическая известь
12. Стойкость цементного камня (3 вида коррозии)
13. Цементы с минеральными добавками.
14. Шлакопортландцемент

15. Материалы для изготовления бетона: вяжущее, вода, добавки

16. Требования к бетону: свойства

17. Материалы для изготовления железобетона: свойства

18. Пенобетоны

Сертификат:

12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец:

Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

19. Свойства строительных растворов. Методы испытаний
20. Асбестоцементные изделия. Асбест
21. Органические вяжущие вещества. Классификация. Свойства. Методы испытаний
22. Лесные материалы. Строение древесины
23. Пиломатериалы и композиционные древесные материалы
24. Состав и свойства пластмасс
25. Красочные материалы. Классификация красочных составов
26. Теплоизоляционные материалы
27. Металлические материалы. Основы получения чугуна и стали. Изделия из черных металлов.
28. Способы упрочнения сталей и особенности их поведения при нагревании.
29. Защита полимерных конструкций от возгорания, негорючие полимерные композиционные материалы
30. Слоистые пластики.
31. Защита полимерных конструкций от возгорания, негорючие полимерные композиционные материалы.
32. Эксплуатация деревянных и пластмассовых конструкций
33. Эффективность применения деревянных конструкций.
34. Механическая обработка и стыкование древесины и пластмасс.
35. Подбор состава тяжелого бетона. Корректировка состава
36. Неразрушающие методы контроля качества бетонных конструкций
37. Арматура для железобетонных конструкций
38. Обследование деревянных конструкций.
39. Конструкционные пластмассы, стеклопластик.
40. Изготовление конструкций из пластмасс. Конструкционные пластмассы. Пенопласты.

Повышенный уровень

1. Связь состава, структуры и свойств строительных материалов
2. Гидрофизические свойства строительных материалов
3. Механические свойства строительных материалов
4. Радиоактивность строительных материалов
5. Композиционные материалы
6. Керамические материалы и изделия. Классификация.
7. Способы производства керамических материалов и изделий.
8. Неорганическое вяжущее вещества. Классификация. Технология изготовления
9. Гипсовые вяжущие вещества. Свойства. Методы испытаний
10. Кислотоупорный цемент
11. Портландцемент. Состав клинкера. Способы производства
12. Свойства портландцемента. Методы испытаний
13. Пуццолановый портландцемент.
14. Бетоны. Классификация
15. Бетонная смесь. Ее состав и свойства
16. Легкие бетоны. Классификация. Свойства
17. Пенобетоны.
18. Свойства строительных растворов. Методы испытаний
19. Асбестоцементные изделия. Асбест
20. Материалы на основе органических вяжущих. Кровельные и гидроизоляционные

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: 21. Шебухова Татьяна Александровна

22. Пиломатериалы и композиционные древесные материалы
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

23. Состав и свойства пластмасс
24. Красочные материалы. Классификация красочных составов
25. Акустические материалы: звукопоглощающие и звукоизоляционные
26. Металлические материалы. Основы получения чугуна и стали.
27. Изделия из черных металлов.
28. Углеродистые и легированные стали: состав, свойства, классификация, маркировка, механические характеристики.
29. Эффективность применения деревянных конструкций.
30. Защита деревянных конструкций от гниения.
31. Защита деревянных конструкций от возгорания.
32. ПКМ специального назначения в строительстве.
33. Транспортирование и монтаж материалов.
34. Физико-механические свойства пластмассовых строительных конструкций
35. Твердение портландцемента.
36. Постоянные нагрузки в строительных материалах.
37. Нормативные и расчетные значения сопротивлений материалов и нагрузок.
38. Усиление составных деревянных балок.
39. Конструкционные пластмассы, синтетические смолы.
40. Конструкционные пластмассы. Воздухонепроницаемые ткани.

Контроль самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы проводится преподавателем в аудитории.

Предусмотрены следующие виды контроля: собеседование, оценка выполнения доклада и его презентации.

Подробные критерии оценивания компетенций приведены в Фонде оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации.

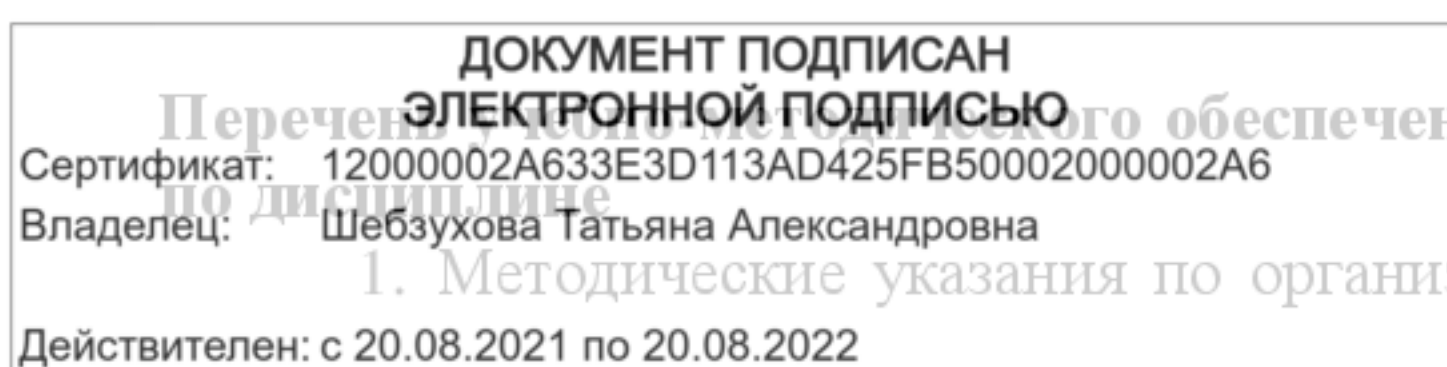
Список литературы для выполнения СРС

Перечень основной литературы

1. Шуваева Е.А. Материаловедение [Электронный ресурс]: неметаллические и композиционные материалы. Курс лекций/ Шуваева Е.А., Перминов А.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2013.— 77 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56261>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Турилина В.Ю. Материаловедение [Электронный ресурс]: механические свойства металлов. Термическая обработка металлов. Специальные стали и сплавы. Учебное пособие/ Турилина В.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2013.— 154 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56262>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Перечень дополнительной литературы

1. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ю.П. Земсков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013.— 200 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47426>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.



дисциплине «Строительные материалы».

2. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Строительные материалы».

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.minstroyrf.ru/>
2. <https://www.severindevelopment.ru/>
3. <http://www.tehlit.ru/>
4. <http://w-wall.net>
5. <http://www.consultant.ru>
6. <http://docs.cntd.ru/>
7. www.gosuslugi.ru

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022