

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГАСУ»)

Кафедра строительных материалов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению самостоятельной работы студентами
очной формы обучения по дисциплине «Строительные материалы»,
по направлению
08.03.01 Строительство

Казань 2015

Составитель: Д.С.Смирнов

УДК 691

ББК 30.3

Методические указания по выполнению самостоятельной работы студентами очной и заочной формы обучения по дисциплинам «Строительные материалы», по направлению 08.03.01 Строительство / Сост. Д.С.Смирнов. Казань: КГАСУ, 2015 – 21 с.

Настоящие методические указания содержат материалы, необходимые для выполнения студентами самостоятельной работы.

Составлены в соответствии с Государственным образовательным стандартом по направлению 08.03.01 Строительство.

Рецензент д.т.н. профессор кафедры ТСМИК Абдрахманова Л.А.

© Казанский государственный
архитектурно-строительный
университет, 2015 г.

Содержание

Введение.....	4
1. Указания по самостоятельной работе студентов.....	5
2. Указания к выполнению реферата.....	5
2.1 Тематика рефератов.....	6
2.2 Примерный план составления реферата.....	8
2.3 Рекомендуемая литература для подготовки реферата.....	8
2.4 Образец титульного листа реферата.....	9
2.5 Вопросы к коллоквиуму.....	10
2.6. Задачи к экзамену.....	13
2.7. Вопросы к экзамену	16
3. Список литературы для выполнения самостоятельной работы студентами.....	20
3.1 Основная литература.....	20
3.2 Дополнительная литература.....	20
3.3 Учебно-методические пособия.....	20

Введение

Настоящие методические указания составлены на основании рабочей программы разработанной в соответствии с Государственным образовательным стандартом по направлению 08.03.01 «Строительство» утвержденным приказом.

Самостоятельная работа выполняется студентами в 4 семестре второго курса по дисциплине «Строительные материалы» при очной и заочной формах обучения. Распределение времени на самостоятельную работу, согласно действующему учебному плану по дисциплине «Строительные материалы» при очной форме обучения составляет 82 часа, в том числе реферат 10 часов, коллоквиум 12 часов, текущая самостоятельная работа – 60 часов. При заочной форме обучения распределение времени на самостоятельную работу составляет 128 часов, в том числе реферат 10 часов, коллоквиум 12 часов, текущая самостоятельная работа – 106 часов. Целью настоящих методических указаний является представление методических материалов для наиболее эффективного использования часов, выделенных на самостоятельную работу студентам, действующим учебным планом.

В результате освоения дисциплины студент должен:

- знать взаимосвязь состава, строения и свойств материала, принципы оценки показателей качества;
- уметь устанавливать требования к материалам по назначению, технологичности, механическим свойствам, долговечности, надежности, конкурентоспособности и другим свойствам в соответствии с потребительскими свойствами конструкций, в которых они используются с учетом условий эксплуатации конструкций;
- выбирать соответствующий материал для конструкций, работающих в заданных условиях эксплуатации, используя вариантный метод оценки;

1. Указания по самостоятельной работе студентов

Изучение дисциплины предполагает не только прослушивание лекций преподавателя и выполнения лабораторных заданий в аудитории, но и самостоятельную работу студента (СРС), и, прежде всего, подбора и изучения литературы по тематике дисциплины. Прежде всего, следует обратить внимание на список рекомендуемой литературы, однако для получения более глубоких знаний по изучаемой дисциплине нельзя ограничиваться только рекомендуемыми преподавателем источниками специальной литературы.

Студент должен обратиться за помощью в подборе литературы в библиографический отдел библиотеки, которую он постоянно посещает, обратиться в систематический и алфавитный каталоги, каталог новых поступлений. Следует также обратиться к периодическим изданиям.

СРС представляет собой вид занятий, который каждый студент организует и планирует сам. В часы, отведенные учебным планом для СРС, выполняется подготовка к коллоквиумам, рефераты и контрольная работа. При подготовке к коллоквиумам студенты самостоятельно готовятся к ответам на вопросы, изложенные в соответствующих методических указаниях.

2. Указания к выполнению реферата

На первых двух аудиторных занятиях каждому студенту выдается тема реферата (тематика рефератов прилагается), объясняется порядок составления реферата, выдается примерный план реферата, образец оформления титульного листа. Каждый студент самостоятельно работает с картотекой библиотеки, подбирает материалы по теме реферата с использованием необходимой научно – технической литературы и периодических изданий, электронной базы данных нормативно-технических документов по строительству ПО «Кодекс» размещенной на внутренних сетевых ресурсах Казанского государственного архитектурно – строительного университета, информационных ресурсов сети Интернет составляет конкретизированный план своего реферата. Подготовленные материалы студент согласовывают с ведущим преподавателем и только после этого приступает к непосредственному написанию реферата.

Темы рефератов выдаются в начале семестров. Реферат сдается преподавателю не позднее одного месяца до завершения семестра.

Реферат печатается на одной стороне листа формата А4; объем реферата не менее 15 стр. и не более 25 стр. машинописного текста; поля: слева – 30 мм, справа – 10 мм; сверху, снизу – 20 мм; шрифт – TimesNewRoman, размер – 14; междустрочный интервал – одинарный с соблюдением правил составления расчетно-пояснительных записок и рефератов в КГАСУ и требованиями ЕСКД. Страницы нумеруются. Первая страница – титульный лист реферата. Нумерация таблиц и рисунков сквозная по тексту реферата: таблица 1, таблица 2, таблица 3 и т.д.; рисунок 1, рисунок 2, рисунок 3 и т.д.

2.1. Тематика рефератов:

Темы к реферату по дисциплине «Строительные материалы»

1. Роль российских ученых в развитии строительного материаловедения.
2. Роль зарубежных ученых в развитии строительного материаловедения.
3. Физико-химические методы оценки состава и структуры строительных материалов.
4. Современные эффективные стеновые керамические изделия. Основные физические и механические свойства.
5. Битумные, полимербитумные, дегтевые вяжущие вещества. Основные физические и механические свойства.
6. Композиционные строительные материалы.
7. Строительные материалы и изделия на основе изверженных горных пород.
8. Строительные материалы и изделия на основе осадочных горных пород.
9. Строительные материалы и изделия на основе метаморфических горных пород.
10. Строительные материалы и изделия на основе промышленных отходов
11. Современные отечественные и зарубежные керамические изделия для облицовки фасадов, стен и полов.
12. Современные отечественные и зарубежные керамические изделия для кровельных работ.
13. Современные стеклянные строительные материалы и изделия.
14. Строительные материалы и изделия из каменного литья, ситаллы.
15. Современные отечественные и зарубежные гипсовые вяжущие вещества.
16. Отечественный и зарубежный опыт производства и применения гипсовых строительных материалов и изделий.
17. Магнезиальные вяжущие вещества, строительные материалы и изделия на их основе.
18. Портландцемент – применение в строительстве, теория твердения портландцемента.
19. Специальные виды цементов, строительные изделия и конструкции на их основе.
20. Стальные строительные изделия и конструкции.
21. Алюминиевые строительные изделия и конструкции.
22. Заполнители для тяжелых и легких бетонов.
23. Отечественные и зарубежные добавки для модификации бетонов.
24. Современные железобетонные конструкции.
25. Специальные виды тяжелых бетонов, строительные изделия и конструкции на их основе.
26. Фибробетон. Опыт применения в стране и за рубежом.
27. Торкрет бетон. Опыт применения в стране и за рубежом.
28. Отечественный и зарубежный опыт производства и применения строительных изделий и конструкций на основе ячеистых бетонов.
29. Отечественный и зарубежный опыт производства и применения строительных изделий и конструкций на основе бетонов на пористых заполнителях.
30. Современные отечественные и зарубежные сухие строительные смеси.
31. Современные силикатные строительные изделия и конструкции.
32. Современные отечественные и зарубежные строительные изделия для отделки полов на основе древесины.
33. Современные отечественные и зарубежные деревянные клееные и композиционные строительные изделия и конструкции.
34. Современные отечественные и зарубежные кровельные и гидроизоляционные материалы и изделия на основе битумных и дегтевых вяжущих.
35. Современные отечественные и зарубежные кровельные и гидроизоляционные материалы и изделия на основе полимеров.

36. Современные отечественные и зарубежные дорожно-строительные материалы на основе битумных вяжущих.
37. Современные отечественные и зарубежные материалы и изделия на основе полимеров для покрытия полов.
38. Современные отечественные и зарубежные конструкционные строительные материалы на основе полимеров.
39. Современные отечественные и зарубежные строительные материалы на основе полимеров для внутренней отделки стен
40. Современные отечественные и зарубежные теплоизоляционные материалы на основе неорганического сырья
41. Современные отечественные и зарубежные теплоизоляционные материалы на основе органического сырья
42. Современные отечественные и зарубежные акустические материалы и изделия.
43. Современные отечественные и зарубежные органодисперсионные лакокрасочные материалы .
44. Современные отечественные и зарубежные вододисперсионные лакокрасочные материалы.
45. Современные отечественные и зарубежные плитные строительные материалы для отделки фасадов

2.2. Примерный план составления реферата

Титульный лист

Содержание

Введение (*современное состояние вопроса*).

1. Историческая справка

2. Классификация

3. Сырьевые материалы

4. Основные технологические процессы и оборудование (*привести технологическую схему процесса производства материала или изделия*)

5. Основные свойства продукции (*с численными показателями*)

6. Технико-экономические показатели

Заключение (*перспективы развития, выводы и предложения*)

Список использованных источников

2.3. Рекомендуемая литература для подготовки реферата

Учебники, справочники, монографии по заданной теме реферата по библиотечному каталогу КГАСУ и в электронной библиотечной системе «ЭБС IPRbooks».

Журналы: «Строительные материалы», «Бетон и железобетон», «Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века», «Кровельные и изоляционные материалы», «Сухие строительные смеси», «Технологии бетонов», «Стекло и керамика» и др.

2.4. Образец титульного листа реферата

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра строительных материалов

**РЕФЕРАТ
НАИМЕНОВАНИЕ ТЕМЫ**

Выполнил: ст-т гр. №..Ф.И.О.

Проверил: доцент кафедры
«Строительных материалов»

Смирнов Д.С. .

Казань 201__

2.5. Вопросы к коллоквиуму

Лекция 2. Основные свойства строительных материалов.

1. Классификация свойств строительных материалов.
2. Истинная плотность материала, методы определения.
3. Средняя плотность материала, методы определения.
4. Относительная плотность и пористость материала, методы определения.
5. Влияние влажности строительных материалов на их свойства.
6. Водопоглощение строительных материалов, методы определения.
7. Коэффициент размягчения строительных материалов, методы определения.
8. Водонепроницаемость, гигроскопичность, привести примеры водонепроницаемых строительных материалов.
9. Морозостойкость строительных материалов. Факторы, влияющие на морозостойкость.
10. Методы определения морозостойкости строительных материалов.
11. Теплопроводность строительных материалов.
12. Огнестойкость строительных материалов, группы строительных материалов по огнестойкости.

Лекция 3. Основные свойства строительных материалов.

13. Определение предела прочности при сжатии и при изгибе природных каменных материалов.
14. Огнеупорность строительных материалов. Группы строительных материалов по огнеупорности.
15. Прочность материалов. Факторы, влияющие на прочность.
16. Привести примеры строительных материалов хорошо работающих на сжатие и изгиб.
17. Неразрушающие методы контроля прочности строительных материалов.
18. Какая существует зависимость между прочностью и плотностью материала?
19. Упругость, пластичность и хрупкость материалов.
20. Твердость, истираемость, износ материалов.
21. Долговечность, химическая стойкость материалов.
22. Коэффициент конструктивного качества материалов.

Лекция 4. Природные каменные материалы и изделия..

23. Каково строение земной коры?
24. Как классифицируются горные породы по условиям их образования?
25. Что называют минералом и что горной породой?
26. На какие основные группы можно подразделить породообразующие минералы?
27. Из каких минералов состоят основные изверженные горные породы?
28. Из каких минералов состоят основные осадочные горные породы?
29. Из каких минералов состоят основные метаморфические горные породы?
30. Каковы характерные свойства минералов, образующих изверженные горные породы?
31. Каковы характерные свойства минералов, образующих осадочные горные породы?

32. Каковы характерные свойства минералов, образующих метаморфические горные породы?
33. Какие минералы придают горным породам высокую вязкость и прочность, долговечность?
34. Как образовались изверженные горные породы?
35. Как образовались осадочные горные породы?
36. Как образовались метаморфические горные породы?
37. Какими основными свойствами и признаками характеризуют минералы и горные породы?
38. Назовите горные породы, применяемые для производства минеральных вяжущих.
39. Каковы виды структуры природных каменных материалов?
40. Какие горные породы применяются в тяжелых и легких бетонах?
41. Какие природные каменные материалы применяют для облицовки внутренних и внешних частей зданий и в качестве стенового материала отапливаемых зданий?
42. Назовите горные породы, состоящие в основном, из карбонатов и сульфатов кальция и магния и применяющиеся в производстве строительных материалов, и охарактеризуйте их свойства.
43. Что представляет собой мергель и для каких целей он используется?
44. Что общего в составах трепела, опоки, диатомита и где они применяются?
45. Для каких целей применяют в строительстве следующие горные породы: гранит, диабаз, базальт, кварц, известняк, мел, гипс?
46. Как влияют высокие температуры на гранит, известняк, магнезит, доломит, гипс, мрамор, гнейс, базальт?
47. Какие минералы и горные породы "вскипают" при воздействии соляной кислоты и какие являются кислотостойкими?
48. Какие строительные материалы и изделия получают из горных пород?
49. Чем объясняется образование сланцеватых структур в метаморфических горных породах?

Лекция 5. Керамические материалы.

50. Из истории развития стеновых керамических материалов?
51. Какое сырье используется при производстве керамики?
52. Основные разновидности глин?
53. Каков минералогический состав глин?
54. Какие примеси могут присутствовать в глинах и их влияние на свойства керамики?
55. Химический состав глины и его влияние на свойства полуфабриката и готового продукта?
56. Как влияет гранулометрический состав глин на свойства керамических изделий?
57. Какие добавки используются для регулирования свойств керамики?
58. Какие разновидности керамических кирпичей регламентируются ГОСТ 530-2012? Что такое эффективная стеновая керамика?
59. Маркировка кирпичей и камней, примеры их условного обозначения?
60. По каким параметрам производится внешний осмотр кирпича и камней?
61. Что называется воздушной и огневой усадкой глин?
62. Основные свойства глин как сырья для керамических материалов.

63. Физические и химические процессы при обжиге глин.
64. Технология производства кирпича пластического и полусухого формования.
65. Технология производства керамики по шликерной технологии
66. Размеры одинарного, модульного кирпича, крупноформатных камней.
67. Как определяется марка кирпича и камня?
68. Каких марок выпускается кирпич и камни?
69. Теплопроводность кирпича и камня?

Лекция 8. Неорганические вяжущие вещества.

70. Какие вещества называют гидравлическими вяжущими и какие химические соединения придают им гидравлические свойства?
71. Какое вяжущее вещество называют портландцементом? Какие материалы применяют для производства цемента? Какие добавки применяют в портландцементе при помоле клинкера?
72. Каков химико-минералогический состав портландцемента и от чего он зависит?
73. Основные свойства портландцемента?
74. Виды коррозии цементного камня и меры борьбы с коррозией.
75. Что такое пуццолановый портландцемент, шлакопортландцемент и шлаковые цементы?
76. Какие испытания нужно провести для того, чтобы определить марку гипса? Как обозначается марка гипса? Сколько марок гипса предусматривается до ГОСТ 125-79?
77. Для каких целей определяется стандартная консистенция (нормальная густота) гипсового вяжущего и как определяется?
78. Как определяется прочность гипсового вяжущего при изгибе и сжатия и для чего нужны стандартные металлические пластинки?
79. Назовите пять видов товарной извести. Какими преимуществами обладает молотая негашеная известь? Какие виды гидратной извести применяются на производстве?
80. Что называется активностью и как определяется активность извести?
81. Что называется скоростью и как определяется скорость гашения извести?
82. Почему и при введении каких добавок воздушная известь приобретает гидравлические свойства?

Лекция 9. Металлические материалы.

83. Что называют металлографическим макроанализом?
84. Чем обусловлено волокнистое строение металлов? Метод определения волокнистости стали?
85. Как определяется глубина цементации стали?
86. Влияние ликваций серы и фосфора на свойства стали.
87. Метод определения ликваций серы и фосфора в сталях.
88. Структура сварного шва и методы его исследования.
89. Методы определения твердости металлов.
90. В чем отличие твердости HRC, HRB, HRA?
91. Как определяется прочность, пластичность и текучесть металла?

Лекция 10. Металлические материалы.

92. Что называют металлографическим микроанализом?
93. Как определить концентрацию углерода в стали по внешнему виду микрошлифа?
94. Какое место на диаграмме состояния занимают доэвтектоидная, эвтектоидная и заэвтектоидная стали и чугуны?
95. Построить кривую охлаждения с 1600°C до комнатной температуры для железоуглеродистых сплавов с концентрацией углерода: 0,5; 0,8; 1,5; 2; 2,5; 4,3 и 5,5 %.
96. Определить качественный и количественный состав железоуглеродистых сплавов при комнатной температуре при концентрации в них углерода: 0,5; 0,8; 1,5; 2; 2,5; 4,3 и 5,5 %.
97. В чем отличие белого, серого, ковкого и высокопрочного чугуна? 7. Как изменяются механические свойства стали от концентрации в ней углерода?

2.6. Задачи к экзамену

1. Образец камня неправильной формы весил на воздухе 80 г. После покрытия поверхности образца парафином масса его в воде составила 37 г. На парафинирование образца израсходовано парафина 0,75 г. (плотность парафина $0,9 \text{ г/см}^3$). Вычислить среднюю плотность камня, определить его пористость, если истинная плотность $2,6 \text{ г/см}^3$.
2. Масса образца камня в сухом состоянии 50 г. Определить массу образца после насыщения его водой, а также истинную плотность, если водопоглощение по объему равно 18%, пористость камня 25%, средняя плотность 1800 кг/м^3 .
3. Масса высушенного образца горной породы, имеющей истинную плотность $2,5 \text{ г/см}^3$, равна 52 г, а после насыщения образца водой - 57,2 г. Определить пористость породы, если известно, что объемное водопоглощение в 1,5 раза больше массового.
4. Цилиндрический образец горной породы диаметром и высотой 5 см весит в сухом состоянии 245 г. После насыщения водой его масса увеличилась до 249 г. Определить среднюю плотность камня и его водопоглощение (объемное и по массе).
5. Образец камня в сухом состоянии весит 77 г, а после насыщения водой - 79 г. Вычислить среднюю плотность и пористость, если его плотность - $2,67 \text{ г/см}^3$, а объемное водопоглощение - 4,28%.
6. Цилиндрический образец камня размерами: диаметр равен высоте 5 см, коэффициент размягчения 0,4. Образец разрушился в сухом состоянии при усилии сжатия прессы 200 кг. Определить предел прочности при сжатии в насыщенном водой состоянии.
7. Гидравлический пресс имеет измерительные шкалы на 50, 150 и 300 т. Подобрать шкалу прессы для испытаний на прочность при сжатии образцов бетона, изготовленных в виде кубов с ребром 15 см после 28 суток твердения. Известно, что проектная марка бетона-40 МПа (400 кгс/см^2)
8. Масса сухого образца из известняка-ракушечника равна 300 г. После насыщения его водой масса образца увеличилась до 390 г. Найти пористость, объемное и массовое водопоглощение ракушечника, если истинная плотность его камня $2,4 \text{ г/см}^3$, а объем образца составляет 250 см^3 .
9. Средний предел прочности при сжатии образца камня-песчаника в сухом состоянии равен 145 МПа, а после насыщения водой - 136 МПа. Определить коэффициент размягчения песчаника и сделать заключение о его водостойкости.
10. Подобрать мощность гидравлического прессы, достаточную для испытания на изгиб бетонной балки квадратного сечения $15 \times 15 \text{ см}$ и пролетом 100 см. Балка опирается на две

опоры. Испытание производится сосредоточенным грузом P в середине пролета. Максимальный предел прочности материала при изгибе $P = 8,0$ МПа.

11. На кирпичный столб сечением 50×50 см приложена вертикальная нагрузка в 36 т. Прочность кирпича в сухом состоянии на сжатие (марка) 15 МПа (150 кгс/см^2), а предельно допустимая нагрузка на каждый см^2 сечения столба не должна превышать 10% прочности кирпича. Определить, выдержит ли, находясь в воде, столб указанную нагрузку, если коэффициент размягчения кирпича равен 0,85.
12. Определить является ли водостойким бутовый камень из известняка, имеющего в сухом состоянии прочность при сжатии 102 МПа, а в водонасыщенном состоянии – 72,5 МПа.
13. После испытаний на морозостойкость образцов, изготовленных из трахита, получили следующие данные: масса исходных образцов до испытаний в среднем составила 870 г, а прочность при сжатии - 1250 кгс/см^2 . После циклов попеременного замораживания и оттаивания в насыщенном водой состоянии масса образцов в сухом состоянии и прочность при сжатии (в среднем) составили соответственно:
после 25 циклов – 878 г и 1225 кгс/см^2 ,
после 50 циклов - 875 г и 1215 кгс/см^2 ,
после 100 циклов- 860 г и 1180 кгс/см^2 ,
после 150 циклов- 820 г и 910 кгс/см^2 .
Определить, к какой марке по морозостойкости может быть отнесен материал из данной горной породы.
14. Цилиндрический образец горной породы диаметром и высотой 10 см весит в сухом состоянии 530 г. После насыщения водой его масса увеличилась до 550 г. Определить среднюю плотность камня и его водопоглощение (объемное и по массе).
15. Горная порода имеет истинную плотность - $2,68 \text{ т/м}^3$ и пористость 40% и прочность при сжатии не менее 7,0 МПа. К какому виду - легким или тяжелым - относятся каменные материалы, получаемые из этой горной породы? Можно ли изготовить эффективные стеновые материалы для малоэтажного строительства, если известно, что материал из данной породы водостоек и морозостоек?
16. Определить пористость камня, если известно, что его водопоглощение по объему в 1,7 раза больше водопоглощения по массе, а истинная плотность равна $2,6 \text{ г/см}^3$.
17. Можно ли применять для устройстве фундаментов во влажных грунтах бутовый камень из известняка, имеющего в сухом состоянии прочность при сжатии 1020 кгс/см^2 , а в водонасыщенном состоянии - 725 кгс/см^2 ?
18. Требуется получить 1000 шт. пористого кирпича со средней плотностью 1000 кг/м^3 . Средняя плотность обыкновенного кирпича из этой глины 1800 кг/м^3 . Рассчитать количество древесных опилок (по массе), необходимых для получения кирпича. Средняя плотность опилок 300 кг/м^3 .
19. Требуется получить 1500 шт. пористого кирпича с объемной массой 850 кг/м^3 . Объемная масса обыкновенного кирпича из этой глины 1900 кг/м^3 . Рассчитать количество древесных опилок (по массе), необходимых для получения кирпича. Объемная масса опилок 300 кг/м^3 .
20. Какое количество обыкновенного красного кирпича можно приготовить из 5 т глины. Влажность глины 10%, потери при прокаливании 8% от веса сухой глины. Кирпич должен быть со средней плотностью 1750 кг/м^3 .
21. Определить расход глины по массе и объему, необходимой для изготовления 1000 кирпичей при следующих данных: объемная масса кирпича из этой глины 1700 кг/м^3 , насыпная плотность сырой глины 1600 кг/м^3 , влажность 12%, потери при прокаливании составляют 8% от массы сухой глины
22. Определить пористость цементного камня при водоцементном отношении $В/Ц=0,6$, если химически связанная вода составляет 16% от массы цемента, плотность которого $3,1 \text{ г/см}^3$

23. Образцы балочки размерами 40x40x160 мм испытаны в 28-дневном возрасте на изгиб и их половинки на сжатие. При испытании на изгиб были получены следующие результаты: 6,1; 5,8; 6,0 МПа. Разрушающая нагрузка при испытании на сжатие оказалась равной: 1250, 1310, 1330, 1300, 1380 и 1350 Н. Установить марку цемента.
24. Образцы балочек размерами 40x40x160 мм испытаны в 28-дневном возрасте на изгиб и их половинки на сжатие. При испытании на изгиб были получены следующие результаты: 46,8; 51,0; 52,0 кг/см² или 4,68; 5,1; 5,2 МПа. Разрушающая нагрузка при испытании на сжатие оказалась равной: 80,0; 78,8; 82,0; 81,0; 80,0 и 79,0 кН. Установить марку цемента.
25. Определить пористость в затвердевшем цементном тесте, изготовленном из шлакопортландцемента, если тесто содержит 40% воды, а для прохождения реакции твердения требуется 18%. Плотность шлакопортландцемента – 2,95 г/см³
26. Определить пористость в затвердевшем цементном тесте, изготовленном из шлакопортландцемента, если тесто содержит 35% воды, а для прохождения реакции твердения требуется 18,5%. Плотность шлакопортландцемента – 3,1 г/см³
27. Какое количество суперпластификатора Melment потребуется для получения 1 т пластифицированного портландцемента с минеральными добавками. Установлено, что при помолу клинкера необходимо вводить 0,5% суперпластификатора Melment, 4,5% двуводного гипса, 20% диатомита от массы клинкера.
28. Сколько потребуется пластифицирующей добавки для пластификации 10 т портландцемента. Добавка содержит 10% твердого вещества и 90% воды. Установлено, что количество пластифицирующей добавки должно быть 0,5 % от массы цемента в расчете на твердое вещество.
29. Какое количество гидрофобной добавки-мылонафта потребуется для получения 10 т гидрофобного портландцемента с минеральными добавками. Установлено, что при помолу клинкера необходимо вводить 0,15% мылонафта, 5% двуводного гипса, 10% трепела от массы клинкера.
30. Сколько можно получить сухой гидратной извести при гашении 5 т негашеной извести с активностью 80 % (содержание СаО).
31. Сколько потребуется чистого известняка с влажностью 5% для получения 10 т негашеной извести.
32. Сколько полуводного гипса можно получить после термической обработки 150 т гипсового камня, содержащего 6,7% примесей?
33. Изготовлена серия бетонных кубиков и испытана на морозостойкость. При требуемой марке морозостойкости F50 средняя масса кубиков после 50 циклов попеременного замораживания и оттаивания оказалась равной 2,4 кг, средняя прочность - 24 МПа. Средняя масса образцов, не подвергавшихся замораживанию, но водонасыщенных, была равна 2,5 кг; прочность - 40 МПа. Установить, отвечает ли бетон требуемой марке по морозостойкости.
34. Рассчитать номинальный (лабораторный) состав тяжелого бетона для массивных армированных конструкций. Требуется бетон М300. Материалы: портландцемент ПЦ400Д20 с истинной плотностью 3,1 кг/л; песок средней крупности с водопотребностью 7% и истинной плотностью 2,63 кг/л; гранитный щебень с предельной крупностью 40 мм, истинной плотностью 2,6 кг/л и насыпной плотностью 1,48 кг/л. Заполнители рядовые. Расход воды 180 л на 1 м³ бетонной смеси.
35. Рассчитать производственный (полевой) состав тяжелого бетона, лабораторный состав которого по массе 1:1,8:3,6; водоцементное отношение В/Ц=0,4, средняя плотность 2420 кг/м³. Влажность песка и щебня равны соответственно 2 и 1 %.
36. При испытании на сжатие образца-куба с ребром 20 см из тяжелого бетона через 15 суток твердения в нормальных условиях среднее значение разрушающей нагрузки было равно 750 кН. Определить марку бетона, приготовленного на портландцементе.

37. Образец древесины - березы размером 2,5x2,5x4 см весит 17,5 г и имеет предел прочности при сжатии вдоль волокон 47 МПа. Определить среднюю плотность и предел прочности при стандартной влажности, если высушенный образец весил 15 г. Коэффициент объемного разбухания - K принять 0,64. Поправочный коэффициент - α равен 0,04.
38. Образец древесины с размерами, $a=2$ см, $b=2$ см, $h=3$ см разрушился при сжимающей нагрузке 12800 Н. Влажность древесины 21%, средняя плотность 680 кг/м³. Определить коэффициент конструктивного качества древесины.
39. Сосновая древесина при стандартной влажности имела пределы прочности при сжатии и при изгибе соответственно 47 МПа и 85 МПа. В результате высушивания эти показатели стали соответственно 72,3 МПа и 130,7 МПа. Определить, при какой влажности проводили испытания.
40. Определить количество фтористого натрия, применяемого для антисептирования древесины в виде 3%-ного раствора. Общий объем пропитываемой древесины 2 м³, пропитка полная, пористость древесины 60%. Плотность фтористого натрия 1,06 г/см³.
41. Стандартная прочность дубовой древесины при сжатии равна 130 МПа, во сколько раз изменилась прочность такой древесины, если при высушивании влажность ее изменилась с 30 до 5%.
42. Вычертите диаграмму состояния "железо-карбид-железа"; спишите превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур от 1600°C до 0°C для сплава с содержанием углерода 1,7%. Определите качественный и количественный фазовый состав сплава при комнатной температуре.

2.7. Вопросы к экзамену

Раздел 1. Состав, структура и основные свойства строительных материалов.

1. История развития производства строительных материалов. Роль российских ученых в развитии науки о строительных материалах.
2. Понятия о строительных материалах, изделиях и конструкциях. Классификация строительных материалов.
3. Классификация и номенклатура строительных материалов. Стандартизация в строительстве.
4. Макроструктура, микроструктура и субмикроструктура материалов.
5. Внутреннее строение веществ. Связь ковалентная, ионная, вандер-ваальсовская. Кристаллическая и аморфная структура. Изотропия и анизотропия свойств. Связь со свойствами материалов.
6. Химический, минеральный и фазовый состав и их влияние на свойства материалов.
7. Физико-химические методы оценки состава и структуры материалов: петрографический, электронно-микроскопический, рентгенографический, дифференциально-термический, спектральный.
8. Понятия долговечности и надежности строительных материалов и способы их повышения.
9. Физические свойства. Параметры состояния: истинная, средняя и насыпная плотность. Параметры структуры: пористость открытая, закрытая, общая.
10. Гидрофизические свойства: гигроскопичность, капиллярное всасывание, водопоглощение, водопроницаемость, коэффициент размягчения, влажностные деформации, морозостойкость.

11. Теплофизические свойства: теплопроводность, теплоемкость, огнестойкость, огнеупорность, коэффициент местного температурного расширения.
12. Механические свойства: нагрузки, напряжение, прочность, определение прочности при сжатии, изгибе и растяжении, коэффициент конструктивного качества, ударная вязкость, твердость, истираемость, износ.
13. Механические свойства: упругость, пластичность, хрупкость, относительная деформация, модуль упругости, коэффициент Пуассона, ползучесть, диаграммы деформаций.
14. Понятие о композиционных материалах. Определение композиционных материалов. Состав и строение композита. Оценка матрицы и упрочнителя в формировании свойств композита.
15. Однородные и композиционные, изотропные и анизотропные материалы. Состав и строение композита. Матрица. Наполнитель, адгезия. Дисперсноупрочненные материалы. Волокнистые композиты, моноотропные материалы. Листовое и объемное армирование. Оценка матрицы и упрочнителя в формировании свойств композита.

Раздел 2. Природное минеральное сырье для производства строительных материалов, природные каменные материалы

16. Определение минерала. Группы породообразующих минералов.
17. Определение горных пород Генетическая классификация горных пород.
18. Изверженные горные породы: условия образования, минеральный состав, структура, основные свойства, применение.
19. Осадочные горные породы: условия образования, минеральный состав, структура, основные свойства, применение.
20. Метаморфические горные породы: условия образования, минеральный состав, структура, основные свойства, применение.
21. Добыча и обработка природных каменных материалов.
22. Свойства, виды и применение природных каменных материалов и изделий.
23. Техногенные отходы, используемые в производстве строительных материалов

Раздел 3. Строительные материалы, получаемые термической обработкой сырья

17. Керамические материалы. Общие сведения и классификация. Структура и общие свойства керамических материалов.
18. Глинистое сырье для производства керамических материалов: основные свойства, классификация. Добавки к глинам для производства керамических изделий: виды, назначение.
19. Основные технологические операции производства керамических изделий. Особенности полусухого, пластического, шликерного способов производства керамических изделий.
20. Номенклатура и свойства керамических материалов.
21. Сырье для получения стекла. Основы технологии производства стекла. Изделия из стекла, их основные характеристики.
22. Ситаллы. Шлакоситаллы. Ситаллопласты. Материалы и изделия из каменных расплавов
23. Неорганические вяжущие вещества: определение, классификация. Воздушные вяжущие вещества: определение. Гидравлические вяжущие вещества: определение, классификация.
24. Гипсовые вяжущие вещества: сырье, получение, твердение. Низкообжиговые и высокообжиговые гипсовые вяжущие – свойства и применение.

25. Известковые вяжущие вещества, виды товарной извести, технология получения, свойства, применение.
26. Магнезиальные вяжущие вещества: сырье, получение, твердение, свойства, применение.
27. Жидкое стекло: сырье, получение, твердение, свойства, применение.
28. Гидравлический модуль. Гидравлическая известь и романцемент.
29. Портландцемент: определение, сырьевые материалы. Основные технологические операции производства портландцемента.
30. Химический и минералогический состав портландцемента. Твердение портландцемента: основные процессы, протекающие при твердении.
31. Основные свойства портландцемента.
32. Коррозия цементного камня.
33. Специальные виды цементов, глиноземистый цемент: особенности получения, основные свойства, области применения.
34. Общие сведения о металлах. Классификация металлов и сплавов.
35. Атомно-кристаллическое строение металлов. Понятие аллотропии. Дефекты и их влияние на свойства металлов.
36. Основы получения чугуна и стали.
37. Основные свойства металлов.
38. Кристаллизация и фазовый состав железоуглеродистых сплавов. Диаграмма железо-цементит
39. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей.
40. Модифицирование структуры и свойств стали.
41. Основные сведения по технологии сварочных работ.
42. Маркировка сталей. Конструкционные строительные стали – разновидности и свойства.
43. Стальная арматура для железобетонных конструкций – разновидности, свойства, маркировка.

Раздел 4. Строительные материалы на основе неорганических вяжущих веществ

44. Определения и классификация бетонов. Классификация тяжелых бетонов
45. Требования к компонентам для приготовления бетонов.
46. Основные свойства бетона и бетонной смеси. Марки и классы бетонов.
47. Определение состава бетона.
48. Основы технологии бетона. Твердение бетона.
49. Особые виды бетона: высокопрочный, гидротехнический, дорожный, гидротехнический, жаростойкий, кислотоупорный, быстротвердеющий, мелкозернистый, для защиты от радиоактивных излучений.
50. Легкие бетоны. Основные свойства. Классификация. Теория легких бетонов.
51. Легкие бетоны на пористых заполнителях, основные свойства, области применения. Разновидности пористых заполнителей. Крупнопористый бетон, свойства, области применения.
52. Ячеистые бетоны: основные компоненты, газобетон и пенобетон, технология производства, свойства, области применения.
53. Строительные растворы: определение, свойства растворных смесей и растворов.
54. Виды строительных растворов. Сухие строительные смеси.
55. Силикатные изделия автоклавного твердения: определение, основы автоклавной технологии.

56. Силикатный кирпич: сырье, основные свойства, основы производства.
57. Асбестоцементные материалы и изделия: сырье, технология получения, основные свойства, виды изделий.

Раздел 5. Строительные материалы из органического сырья

58. Породы и основные свойства древесины. Свойства древесины. Макро- и микростроение древесины.
59. Основные пороки древесины. Защита древесины от возгорания, гниения, поражения насекомыми.
60. Строительные материалы и изделия из древесины.
61. Битумные и дегтевые вяжущие вещества: общие сведения, классификация, структура, основные свойства.
62. Строительные материалы и изделия на основе битумов и дегтей.
63. Определение, сырье, состав и свойства пластмасс.
64. Способы изготовления полимерных материалов.
65. Номенклатура, основные свойства и применение строительных полимерных материалов, изделий и конструкций.
66. Модификация строительных материалов полимерами.

Раздел 6. Строительные материалы специального функционального назначения

67. Теплоизоляционные материалы. Классификация, особенности строения и основные свойства. Способы получения высокопористой структуры материалов.
68. Теплоизоляционные материалы из неорганического сырья: виды, основные свойства, области применения.
69. Теплоизоляционные материалы из органического сырья: виды, основные свойства, области применения.
70. Акустические материалы и изделия: определение, классификация, особенности строения и основные свойства. Звукопоглощающие и звукоизоляционные материалы -особенности строения и основные свойства. Вибропоглощающие материалы – свойства, номенклатура, области применения.
71. Красочные материалы: определение, классификация, основные свойства. Основные компоненты лакокрасочных составов.
72. Виды красочных составов. Вспомогательные материалы: грунтовки и шпаклевки

3. Список литературы для выполнения самостоятельной работы студентами

3.1. Основная литература

1. Строительные материалы : Учебник / Под общ. ред. В.Г.Микульского. - М. : АСВ, 1996. - 488с. : ил. - 15000р
2. Строительные материалы и изделия : Учеб. пособие / Лазаренко, Ольга Викторовна. - 2-е изд., испр. - Мн. : Дизайн ПРО, 2001. - 272с. : ил. - ISBN 985-452-042-0 : 252.00
3. Строительное материаловедение : Учеб. пособие для строит. спец. вузов. - М.: Высш. шк., 2002,2004. - 701с.: ил. - ISBN 5-06-004059-3 : 187.00.
4. Дворкин Л.И. Строительное материаловедение [Электронный ресурс] / Л.И. Дворкин, О.Л. Дворкин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2013. — 832 с. — 978-5-9729-0064-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15705.html>
5. <http://www.kgasu.ru/lib/>
6. <http://www.kgasu.ru/sved/structure/stf/ksm/1421/>

3.2. Дополнительная литература

1. Лесовик В.С. Строительные материалы и изделия [Электронный ресурс] : лабораторный практикум. Учебное пособие / В.С. Лесовик, Н.И. Алфимова, Л.Н. Соловьева. — Электрон. текстовые данные. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 110 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28397.html>
2. Строительные материалы. сб. примеров и задач. М.З. Вайнштейн – Йошкар-Ола, МарПИ, 1991. – 197 с.
3. Кононова О.В. Современные отделочные материалы [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Кононова. — Электрон. текстовые данные. — Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2010. — 97 с. — 978-5-8158-0807-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22595.html>

3.3. Учебно-методические пособия

1. Основные свойства строительных материалов: Методические указания к лабораторным работам по курсу «Материаловедение», «Строительные материалы» Сост. М.И. Халиуллин, Н.Р.Рахимова. Казань, 2010.- 23 с.
2. Методические указания к выполнению работы «Природные каменные строительные материалы»/Сост. Рахимова Н.Р. Казань: КГАСУ, 2013. – 42 с.
3. Испытание портландцемента и его разновидностей: Методические указания к лабораторным работам по курсу «Материаловедение», «Строительные материалы» для студентов 1, 2 курсов КГАСУ / Сост.: Н.Р.Рахимова . – Казань: КГАСУ, 2012. – 16 с.
4. Керамические материалы: Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Строительные материалы» и «Архитектурное материаловедение» / Сост.: А.Р. Гайфуллин, М.Г. Габидуллин, А.Ф. Хузин. – Казань: Казанск. гос. архитект.-строит. ун-т, 2015. – 30с.
5. Методические указания «Металловедение и сварка» к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Строительные материалы»; Сост.: Д.С. Смирнов. Казань, КГАСУ, 2013. – 32 с.

Методические указания
по выполнению самостоятельной работы студентами
очной формы обучения по дисциплинам
«Строительные материалы» «Дорожное материаловедение и технология дорожно-
строительных материалов»

Составитель: Смирнов Денис Сергеевич

Редактор:

Редакционно-издательский отдел
Казанского государственного архитектурно-строительного университета

Подписано в печать

Формат 60x84/16

Заказ

Тираж

Печать офсетная

Усл.-печ. л.

Бумага тип № 1

Уч.-изд. л.

Печатно-множительный отдел КазГАСУ

420043, Казань, Зеленая 1.