

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

/Д.С. Гуц/

«28» марта 2022 года

**ПРОГРАММА**  
**вступительного испытания для поступающих в аспирантуру**

**2.1 Строительство и архитектура**

*шифр и наименование группы научных специальностей*

**2.1.5 Строительные материалы и изделия**

*шифр и наименование научной специальности*

## **Введение**

В основу настоящей программы положены следующие дисциплины: «Строительное материаловедение», «Технология конструкционных материалов», «Технология вяжущих веществ и бетонов», «Технология изоляционных и отделочных материалов», «Технология заполнителей».

Программа разработана кафедрой «Строительные материалы и технологии строительства» инженерно-строительного института ФГАОУ ВПО СФУ.

### **1. Общие сведения о строительном материаловедении**

Исторические этапы развития строительного материаловедения. Основные свойства строительных материалов. Основные сведения о строении вещества. Связь строения материала с его свойствами.

### **2. Свойства строительных материалов**

Факторы, влияющие на взаимосвязь свойств. Основные факторы и схемы возможного разрушения материалов. Физические свойства: параметры состояния, гидрофизические свойства, теплофизические свойства, механические. Эксплуатационные свойства, долговечность и надежность.

### **3. Природные строительные материалы и изделия**

Древесина и древесные строительные материалы. Состав, структурные элементы и свойства древесины. Пороки древесины..древесные породы в строительстве. Материалы и строительные изделия из древесины. Использование древесных отходов.

Природные каменные материалы. Породообразующие минералы. Классификация горных пород. Добыча и обработка природного камня. Материалы и изделия из горных пород. Защита природного камня в изделиях и конструкциях.

### **4. Основы получения и свойства строительной керамики**

Свойства глины как сырья для керамических изделий. Физико-химические основы производства керамики. Пластический сухой и шликерный способы изготовления керамических изделий. Механизация, автоматизация и роботизация производства.

Стеновые материалы: кирпич, эффективные керамические изделия. Изделия для полов и облицовки. Трубы. Черепица. Сантехнические и специальные изделия. Методы глазурования изделий.

## **5. Материалы на основе минеральных расплавов**

Стекло и стеклянные изделия. Состав, строение и основные свойства стекла. Физико-химические основы производства. Обычное строительное стекло, специальные виды строительного стекла. Виды стеклянных изделий, применяемых в строительстве. Ситаллы, шлакоситаллы. Материалы и изделия из шлаковых расплавов. Каменное литье и материалы на его основе.

## **6. Неорганические вяжущие вещества**

Классификация. Виды воздушных вяжущих. Гипсовые вяжущие вещества. Основы технологии получения. Свойства и применение. Виды изделий на основе гипсовых вяжущих.

Воздушная известь. Получение и твердение. Виды воздушной извести и способы ее получения. Применение воздушной извести.

Портландцемент. Сухой и мокрый способ производства, вопросы экономии тепловой энергии, химико-минеральный состав клинкера. Физико-химические основы схватывания и твердения. Структура и свойства цементного теста и камня. Основные факторы, влияющие на свойства цемента. Ускорение твердения, меры предупреждения коррозии. Разновидности портландцемента (быстротвердеющий, сульфатостойкий, белый и др.)

## **7. Бетоны и растворы на неорганических вяжущих веществах**

Основные понятия о бетонах. Классификация бетонов. Материалы для бетона. Требования к заполнителям. Химические добавки: пластифицирующие, воздухововлекающие, ускорители твердения. Принципы определения состава тяжелого бетона.

Структура, реологические и технические свойства бетонной смеси. Влияние на свойства бетонной смеси вида и расхода цемента, вида и крупности наполнителей, расхода воды и минеральных и химических добавок.

Основные свойства бетона: прочность и деформативность, трещиностойкость, морозостойкость, водонепроницаемость – и основные факторы, влияющие на эти характеристики. Понятия о механике разрушения бетона.

Химическая коррозия бетона, меры борьбы с коррозией.

Виды бетонов: легкие - ячеистые бетоны, пенобетоны, газобетоны; крупнопористые бетоны; мелкозернистые бетоны; бетоны декоративные, жаростойкие и др.

Строительные растворы, их составы, свойства, особенности применения.

Сухие строительные смеси различного назначения.

Монолитный бетон. Особенности технологии монолитного бетона.

## **8. Технология бетона и сборных бетонных и железобетонных конструкций**

Основные виды бетонных и железобетонных изделий и конструкций.

Технология изготовления бетонных железобетонных изделий.

Способы производства железобетонных изделий: агрегатно-поточный, конвейерный, стендовый и его разновидность – кассетный.

Особенности производства изделий из легкого бетона на пористых наполнителях, газобетонов и газосиликатов, пенобетонов и пеносиликатов.

Контроль качества при производстве железобетонных изделий.

## **9. Силикатные изделия автоклавного твердения**

Силикатные изделия автоклавного твердения, состав, теория автоклавного синтеза, виды изделий, структура и свойства. Силикатный кирпич, силикатные блоки. Свойства силикатного кирпича.

## **10. Асбестоцементные изделия**

Асбестоцементные изделия. Сырье и материалы для изготовления асбоцемента. Физико-химические основы производства, основные технологические схемы. Основные виды изделий и важнейшие требования к ним.

## **11. Металлы, применяемые в строительстве**

Общие сведения о металлах и сплавах.

Диаграмма железоуглеродистых сплавов.

Основа технологии получения черных металлов. Термическая обработка. Состав и сортамент сталей.

Сварка металлов.

Цветные металлы и сплавы. Производство строительных изделий и конструкций из алюминиевых сплавов.

Рациональные области применения металлических изделий и конструкций.

## **12. Органические вяжущие вещества и материалы на их основе**

Общие сведения. Классификация органических вяжущих веществ. Битумные вяжущие вещества. Состав и строение битумов. Дегтевые вяжущие вещества.

Материалы на основе битумов и дегтей.

Гидроизоляционные мастики и растворы. Клеющие мастики. Асфальтовые бетоны и растворы: состав, структура, свойства. Особенности технологии и применения.

Кровельные материалы пергамин, рубероид, толь, изол, стеклорубероид и др. Способы получения, свойства, особенности применения.

### **13. Теплоизоляционные и акустические материалы**

Строение и свойства теплоизоляционных материалов. Теплофизические и физико-механические свойства теплоизоляционных материалов.

Физико-химические основы получения материалов волокнистого и высокопористого строения.

Органические теплоизоляционные материалы: основные виды, их свойства, особенности применения.

Неорганические теплоизоляционные материалы: основные виды, их свойства, особенности применения.

Акустические материалы: особенности строения и свойств. Звукопоглощающие материалы: особенности свойств, виды, применение.

### **14. Полимерные материалы и изделия**

Классификация полимерных материалов, применяемых в строительстве.

Основные компоненты пластмасс: связующие, наполнители, специальные добавки. Физико-химические основы получения и переработки полимерных материалов в строительстве. Основные свойства полимеров, их особенности.

Основные виды полимерных материалов: отделочные, гидроизоляционные, теплоизоляционные, герметизирующие. Изделия из полимерных материалов: санитарно-технические, трубы, фитинги, фурнитура, пленки, погонажные изделия, материалы для полов, синтетические клеи.

Основы технологии получения изделий на основе полимеров и пластмасс.

### **15. Лакокрасочные материалы**

Основные компоненты лакокрасочных материалов: связующие, пигменты, наполнители, добавки. Красочные составы с неорганическими связующими и клеями из природного сырья. Олифы и масляные краски. Краски на основе полимеров. Лаки и эмалевые краски. Кремнийорганические лаки и краски.

Применение различных красочных составов в строительстве.

### **16. Пути экономии строительных материалов и ресурсосбережения**

Основные направления снижения материалоемкости в строительстве. Экономия основных материалов при их производстве и применении. Мероприятия по охране окружающей среды и обеспечения экологичности технологии получения различных строительных материалов.

#### **Основная литература**

1. Строительные материалы / В.Г. Микульский, Г.И. Горчаков, В.В. Козлов и др. М.: Изд-во АСВ, 2018.

2. Комар А.Г. Строительные материалы и изделия. М., Интегра, 2014.
3. Попов К.Н., Каддо М.Б. Строительные материалы и изделия. М., Интегра, 2014.
4. Волженский А.В. Минеральные вяжущие вещества. М.: Стройиздат, 1986.
5. Баженов Ю.М. Технология бетона. М.: Издательство АСВ., 2015
6. Баженов Ю.М. Технология бетона. М.: Издательство Интегра., 2014
7. Мелкозернистые бетоны / Ю.М.Баженов, У.Х. Магдеев, Л.А. Алимов и др. М.: 1998.
8. Баженов Ю.М., Комар А.Г. Технология бетонных и железобетонных изделий. М., 1984.
9. Батраков В.Г. Модифицированные бетоны. М.: Технопроект, 2006.
10. Еремин Н.Ф. Процессы и аппараты в технологии строительных материалов. М.: Высш. шк., 1986.
11. Ицкович С.М., Чумаков Л.Д., Баженов Ю.М. Технология заполнителей бетона. М.: Высш. шк., 1991.
12. Козлов В.В. Сухие строительные смеси. М.: Изд-во АСВ, 2000.
13. Коррозия бетонов, методы их защиты / М.В. Москвин и др. М.: Стройиздат, 1980.
14. Попов К.Н., Каддо М.Б., Кульков О.В. Оценка качества строительных материалов. М.: Высш. шк., 2004.
15. Рахимов Р.З., Шиганов Г.Ф. Современные кровельные материалы. Казань: ЦИТ, 2001.
16. Рыбьев И.А. Строительное материаловедение. М.: Высш. шк., 2008.
17. Стройиндустрия и промышленность строительных материалов: Энциклопедия. М.: Стройиздат, 1996.
18. Сулименко Л.М. Технология минеральных вяжущих материалов и изделий на их основе. М.: Высш. шк., 2000.
19. Касторных Л.И. Добавки в бетон и строительные растворы. М., Интегра, 2013.

## **Вопросы к вступительному экзамену в аспирантуру по специальности**

### **2.1.5 «Строительные материалы и изделия»**

1. Асфальтобетон. Классификация, состав, свойства, технология приготовления и укладки асфальтобетонных смесей.
2. Битумные вяжущие вещества. Состав и строение битумов. Свойства битумов.
3. Виды природных каменных материалов и их применение. Грубообработанные каменные материалы. Блоки и камни. Камни и плиты для облицовки. Камни для гидротехнических сооружений. Дорожные каменные материалы. Каменные кислотоупорные изделия. Предохранение каменных материалов от разрушений.
4. Виды стекла. Листовое стекло. Облицовочное стекло. Изделия и конструкции из стекла.

5. Виды строительных растворов. Сухие строительные смеси строительных растворов.
6. Вяжущие вещества системы  $\text{CaO} - \text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{Fe}_2\text{O}_3$ . Свойства, применение.
7. Гидравлическая известь и романцемент. Сырье, технология производства, свойства.
8. Гипсовые и другие вяжущие вещества. Твердение, свойства и применение гипсовых вяжущих веществ. Гипсоцементно-пуццолановые вяжущие.
9. Дегтевые вяжущие вещества. Состав дегтей и пека. Свойства дегтей и пека.
10. Долговечность древесины и способы ее повышения. Физическая и химическая стойкость древесины. Причины гниения древесины и способы ее защиты. Защита древесины от возгорания.
11. Защита металлов от коррозии. Виды коррозии.
12. Звукоизоляционные материалы. Свойства звукоизоляционных материалов. Виды звукоизоляционных материалов и изделий. Свойства.
13. Звукопоглощающие материалы и изделия. Свойства звукопоглощающих материалов и изделий. Виды звукопоглощающих материалов и изделий.
14. Изготовление сборных железобетонных изделий. Основные схемы производства. Армирование железобетонных изделий. Формование изделий. Твердение изделий. Управление качеством сборного железобетона.
15. Керамические изделия для наружной и внутренней облицовки зданий. Керамические изделия для облицовки фасадов. Плитки для внутренней облицовки стен. Плитки для полов.
16. Керамические изделия специального назначения. Кровельные керамические изделия. Дренажные и канализационные трубы. Санитарно-технические изделия. Кислотоупорные керамические изделия. Дорожный кирпич. Огнеупорные изделия.
17. Лакокрасочные материалы. Свойства, достоинства и недостатки.
18. Легкие бетоны. Бетон на пористых заполнителях. Крупнопористый бетон. Гипсобетон. Технико-экономическая эффективность применения легких бетонов.
19. Магматические горные породы. Главные породообразующие минералы. Глубинные (интрузивные) горные породы. Излившиеся (эффузивные) горные породы. Свойства, применение.
20. Материалы для бетона. Выбор цемента для бетона. Заполнители для бетона. Добавки к бетонам. Вода для приготовления бетонной смеси.
21. Материалы для наружной отделки стен зданий и сооружений.
22. Материалы и подбор состава строительных растворов.
23. Материалы на основе битумов и дегтей. Кровельные и гидроизоляционные материалы. Мастики. Эмульсии и пасты.
24. Метаморфические горные породы. Общая характеристика. Главные породообразующие минералы. Основные разновидности метаморфических горных пород. Свойства, применение.

25. Механические свойства строительных материалов. Прочность и деформативные свойства. Влияние строения материала на его прочность. Твердость, истираемость и износ. Реологические модели. Долговечность и надежность строительных материалов.
26. Неорганические теплоизоляционные материалы и изделия. Неорганические рыхлые материалы. Классификация, свойства, применение.
27. Обработка и сварка металлов. Обработка металлов давлением.
28. Общая схема производства керамических изделий. Обработка глиняной массы. Формование. Сушка сырца. Обжиг изделий.
29. Определение состава бетона.
30. Органические теплоизоляционные материалы и изделия. Изделия на основе древесного волокна. Теплоизоляционные полимерные материалы. Свойства.
31. Осадочные горные породы. Общая характеристика. Главные породообразующие минералы. Обломочные породы. Хемогенные породы. Органогенные породы. свойства и применение.
32. Основные виды металлов, применяемых в строительстве. Углеродистые и легированные стали. Цветные металлы и сплавы. Свойства.
33. Основные древесные породы. Хвойные породы. Лиственные породы. Свойства.
34. Основные понятия о бетонах. Общие сведения. Классификация бетонов. Основные требования к бетонным смесям и бетонам.
35. Основы автоклавной обработки строительных материалов.
36. Основы технологии бетона. Приготовление бетонной смеси. Транспортирование и укладка бетонной смеси. Бетонирование монолитных конструкций. Контроль качества бетонных смесей и бетона. Пути экономии цемента и улучшения качества бетона.
37. Особые виды бетона. Высокопрочный бетон. Быстротвердеющий бетон. Бетон для дорожных и аэродромных покрытий.
38. Полимербетоны, бетонополимеры. Состав, свойства, применение.
39. Полимерные материалы и изделия, применяемые в строительстве. Материалы для покрытия полов. Гидроизоляционные и герметизирующие материалы.
40. Полуфабрикаты и изделия из древесины. Фанера и кровельные материалы. Свойства и применение.
41. Получение и обработка природных каменных материалов.
42. Понятие о железобетонных изделиях и их классификация. Арматура, классы, свойства. Типы изделий различного назначения.
43. Понятие о получении плавленых каменных изделий.
44. Понятие о получении ситаллов. Состав и свойства.
45. Пороки древесины. Сучки и трещины. Пороки формы ствола. Пороки строения древесины. Химические окраски и грибные поражения. Прочие пороки.



46. Портландцемент. Общая характеристика портландцемента. Клинкер. Принципы получения цементного клинкера. Теория твердения. Формирование структуры и свойств цементного камня.
47. Применение бетонных смесей в зимних условиях. Твердение бетона при различных температурах. Основные требования к бетону и бетонированию в зимних условиях.
48. Применение теплоизоляционных изделий. Развитие производства строительной теплоизоляции.
49. Производство чугуна. Производство стали. Свойства, применение.
50. Свойства бетонной смеси и структурообразование бетона. Бетонная смесь. Структурообразование и твердение бетона.
51. Свойства древесины. Физические свойства древесины. Механические свойства древесины.
52. Свойства и применение газобетона.
53. Свойства керамических изделий.
54. Свойства строительных растворов. Регулирование качества строительных растворов.
55. Свойства тяжелого бетона. Прочность бетона. Деформативные свойства бетона. Плотность и непроницаемость, антикоррозионная стойкость, морозостойкость.
56. Силикатные бетоны. Плотные силикатные бетоны. Ячеистые силикатные бетоны. Свойства.
57. Силикатный кирпич. Состав, технология производства, свойства.
58. Состав и свойства битумных эмульсий. Применение.
59. Специальные виды цемента. Быстротвердеющий и особобыстротвердеющий высокопрочный портландцементы. Сульфатостойкие портландцементы. Портландцементы с органическими добавками. Портландцемент с минеральными добавками. Белый и цветные портландцементы. Тампонажный портландцемент. Глиноземистый цемент. Расширяющиеся и безусадочные цементы.
60. Стандартизация свойств строительных материалов. Связь состава, структуры и свойств.
61. Стеновые керамические изделия. Керамический кирпич. Эффективные стеновые керамические изделия. Сборные изделия из кирпича и керамических камней.
62. Строение древесины. Макроструктура древесины. Микроструктура древесины. Свойства.
63. Строение металлов. Общие сведения. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов. Строение железоуглеродистых сплавов.
64. Структура и свойства цементного камня. Коррозионная стойкость цементного камня.
65. Сушка древесины. Естественная сушка. Искусственная сушка. Влияние режимов сушки на свойства древесины.
66. Сырье для полимерных материалов. Общие сведения. Синтетические полимеры. Наполнители и регулирующие добавки.
67. Сырье и технология получения стекла.

68. Сырьевые материалы для производства керамического кирпича. Глинистые материалы. Отощающие материалы. Порообразующие и пластифицирующие добавки. Плавни, глазури и ангобы.
69. Теплоизоляционные материалы. Классификация. Строение и свойства теплоизоляционных материалов.
70. Технология и свойства полимерных материалов. Способы изготовления полимерных изделий. Основные свойства пластмасс.
71. Технология производства неорганических вяжущих веществ.
72. Упрочнение стали. Термическая обработка стали. Структурно-механические свойства металлов в процессе их деформации.
73. Физические свойства строительных материалов. Параметры состояния. Гидрофизические и теплофизические свойства. Радиационная стойкость и защитные свойства.
74. Характеристики качества строительного камня.
75. Химический и минеральный состав портландцемента. Свойства портландцемента.

Программу составил:

к.т.н., профессор кафедры «Строительные материалы и технологии строительства» В.А.Шевченко



Программа соответствует паспорту номенклатуры специальностей научных работников.