**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**

**высшего профессионального образования**

**«Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия (СибАДИ)»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_В.В.Бирюков

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2011г.

ПРОГРАММА

кандидатского экзамена по специальности

05.23.05 - Строительные материалы и изделия

**О М С К – 2011**

Программа составлена в соответствии с программой - минимум кандидатского экзамена по специальности 95.23.05 - Строительные материалы и изделия

Составитель программы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ д.т.н., профессор В.С.Прокопец

Программа утверждена на заседании кафедры "Строительные материалы и специальные технологии" (СМ и СТ)

"13" июня 2012 Протокол № 11

Зав.кафедрой В.С.Прокопец

ПРОГРАММА-МИНИМУМ

кандидатского экзамена по специальности

**05.23.05 «Производство строительных материалов и изделий»**

по техническим наукам

**Введение**

Настоящая программа базируется на следующих разделах: основные по­нятия, термины и история развития строительных материалов и изделий; взаимосвязь состава, структуры материала с его свойствами; физико-хи­мические и механические свойства материалов; методы проектирования оптимальных составов бетонов различных видов; разновидности вяжущих веществ; технология производства конструкционных материалов; материалы и изделия из грунтобетонов; методы активации, в том числе механохимическая вяжущих веществ, мелкого и крупного заполнителя; методы и средства испытания на прочность, деформативность и долговечность; принципы получения и применения нановеществ и материалов с наноструктурными свойствами в бетонах и растворах и экономические аспекты нанотехнологии.

Программа разработана экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства образования Российской Федерации по строительству при участии Московского государственного архитектурно-строительного университета, Московского государственного автомобильно-дорожного университета, Белгородского государственного технологического университета им. В.Г.Шухова, Казанского государственного архитектурно-строительного университета и Брянского Государственно­го технического университета.

**1. Вводный раздел.**

Основные понятия, термины и определения в строительном материаловедении. Сведения об истории развития строительных материалов и изделий.

**2.Связь состава и строения материалов с их свойствами и закономерностями изме­нения под действием различных факторов.** Достижения современного материаловедения. Сырьевые ресурсы для производства строительных материалов. Понятия о композицион­ных материалах.

**3. Управление структурой материалов для получения заданных свойств.** Структура строительных материалов (микро и макроструктура). Методы исследования структуры. Закономерности взаимосвязи структуры и свойств материалов: закон створа, закон проч­ности, закон конгруэнции.

**4. Повышение надежности, долговечности конструкционных материалов, связь с ра­ботой в конструкции.**

Научные принципы и общий метод проектирования состава мате­риалов оптимальной структуры.

**5. Основные свойства строительных материалов: классификация, физические, гид­рофизические, теплофизические, механические, деформативные свойства.**

Прочность, ме­тоды ее оценки. Реологические, химические, технологические свойства.

**6. Неорганические вяжущие материалы.**

Классификация. Воздушные вяжущие вещества: гипсовые, магнезиальные, жидкое стекло, известь. Гидравлические вяжущие: известь, портландцемент. Основы твердения. Способы ускорения и замедления твердения. Коррозия цементного камня. Специальные виды портландцемента. Вяжущие низкой водопотребности. Смешанные цементы. Глино­земистый цемент. Расширяющийся и напрягающий цемент. Минеральные вяжущие на ос­нове вторичных продуктов промышленности. Шлакощелочные вяжущие. Вяжущие на ос­нове отходов алюминиевой промышленности. Серный цемент.

**7. Органические вяжущие материалы. Классификация, области применения.**

Нефтя­ные битумы. Маркировка битумов. технические свойства битумов. Улучшение их свойств добавками полимеров. Битумосерные вяжущие. Эмульсии, мастики, пасты. Добавки и присадки, улучшающие эксплуатационные свойства битумов.

**8. Свойства композитов и бетонных конструкционных материалов.** Классификация, области применения в строительстве. Бетонная смесь. Классы, ма­рки по прочности. Регулирование свойств бетонной смеси и бетона с помощью добавок. Проектирование состава. Способы приготовления, транспортирования, укладки и уплотне­ния бетонных смесей. Твердение бетона и методы его ускорения. Производство и приме­нение бетона в зимних условиях, в условиях сухого и жаркого климата. Коррозия бетона. Специальные виды бетона. Назначение, классификация строительных растворов. Норми­руемые качественные показатели. Железобетон. Монолитный бетон.

**9. Теплоизоляционные (ТИМ) и акустические материалы.**

Структура ТИМ. Классификация по средней плотности и прочности, марки. ТИМ из органического сырья, древесноволокнистые и древесностружечные плиты. Полимерные ТИМ. Фибролит, арболит, ксилолит. ТИМ из неорганического сырья. Минеральная вата и изделия из нее. Теплоизоляционные ячеистые бетоны. Пеностекло. Керамические, асбе­стовые ТИМ. Гранулированное пеностекло. Назначение акустических строительных мате­риалов и изделии, звукоизоляционные материалы, требования к ним, основные виды, свойства и применение. Звукопоглощающие материалы и изделия: особенности строения и способы получения, нормируемые качественные показатели, методы их регулирования и оценки.

**10. Материалы и изделия из древесины.**

Роль и место древесных материалов в строительстве, достоинства и недостатки дре­весины как строительного материала. Основные древесные породы. Макро- и микро­структура древесины. Технические свойства древесины, их зависимость от структуры и влажности. Анизотропность древесины. Пороки древесины, их виды. Способы повышения био- и огнестойкости древесины. Сортамент строительных материалов и изделий из древе­сины. Понятие о комплексном безотходном использовании древесины. Использование от­ходов лесосек для производства арболита, ксилолита, фибролита.

**11. Полимерные материалы.**

Классификация полимерных материалов. Термопластичные полимеры, их физиче­ское состояние в зависимости от температуры. Общая характеристика, их разновидности и области применения. Термореактивные полимеры, их характеристики, области примене­ния.

Наполненные полимеры. Пластмасса, состав, структура, свойства. Общие принципы технологии производства изделий из полимеров и пластмасс. Виды полимерных материа­лов и изделий (конструкционные, теплоизоляционные, санитарно-технические, герметизи­рующие, отделочные, пленочные), области применения в строительстве. Клеи. Полимер­ные смолы как вяжущие вещества. Полимербетоны, бетонополимеры, полимерцементные бетоны и растворы.

**12. Введение в технологию конструкционных материалов.**

Теоретические и техноло­гические основы производства конструкционных материалов.

**13. Технология керамических материалов и изделий.**

Глина как основное сырье для строительной керамики. Классификация керамических материалов и изделий, основные технологические приемы производства строительной керамики: полусухое прессование; пластическое формование, шликерный способ. Технико-экономическая оценка их эффек­тивности. Общая технологическая схема производства керамических материалов и изде­лий. Формирование структуры Керамических материалов при сушке, обжиге и охлажде­нии.

**14. Технология изоляционных материалов и изделий. Теплоизоляционные материалы (ТИМ).**

Способы поризации материалов: технология производства неорганических ТИМ (минеральная и стеклянная вата и изделия из них, ячеистые бетоны и силикаты, вспучен­ный перлит и вермикулит и др.); технология производства органических ТИМ на основе полимеров и древесины. Гидроизоляционные материалы на основе органических вяжущих и полимеров: принципы их получения с требуемыми технологическими характеристиками. Акустические материалы и изделия.

**15. Технология стеновых материалов и изделий**

Заводская технология стеновых конструкций; методы повышения долговечности стеновых конструкций; технико-экономическая оценка.

**16. Материалы для стеновых конструк­ций.**

Керамика, природный камень, силикатные изделия автоклавного твердения, бетон и железобетон, стекло, ситаллы, шлакоситаллы, древесина.

**17. Технология отделочных материалов и изделий: классификация отделочных мате­риалов**.

Декоративная выразительность и стойкость; технология производства отделочных материалов и изделий из неорганических и органических материалов.

**18. Грунты, как строительный материал**.

Местные грунты как строительный материал. Повышение устойчивости грунтов в зданиях, сооружениях и дорожных конструкциях. Дорожная и строительная классификация грунтов.

**19.Научные основы укрепления грунтов.**

Грунт как дисперсная система, по­верхностная энергия, химический потенциал, электрический заряд. Глини­сто-коллоидная часть грунтов, её влияние на свойства, в том числе погло­тительную способность грунтов.

**20. Классификация укреплённых грунтов.**

По виду применяемого вяжу­щего, по физико-механическим свойствам, понятие о классах прочности укреплённых грунтов. Повышение однородности по прочности и долговеч­ности укреплённых грунтов как современная проблема дорожного и строи­тельного материаловедения. Нормативная база укреплённых грунтов.

**21.Укрепление грунтов минеральными вяжущими**.

Укрепление грунтов це­ментом. Влияние различных факторов на структурообразование и свойства укреплённого грунта. Проектирование состава цементогрунтов, теоретиче­ские предпосылки, основные этапы, порядок проектирования. Повышение прочности, морозо- и трещиностойкости и однородности по прочности укреплённых грунтов. Применение химических добавок, ПАВ и других активаторов для улучшения качества и снижения стоимости материалов на основе грунтов.

**22.Укрепление грунтов органическими вяжущими.**

Укрепление грунтов би­тумом. Влияние различных факторов на структурообразование и свойства битумогрунта. Проектирование состава битумогрунтов. Укрепление грун­тов битумными эмульсиями, особенности этого метода укрепления. Пути и методы повышения прочности, сдвигоустойчивости, водо- и моро­зостойкости укреплённых органическими вяжущими грунтов.

**23.Комплексное укрепление грунтов.**

Расширение возможности управления свойствами, области применения и номенклатуры укрепляемых вяжущими материалами грунтов. Основы технологии производства работ при ком­плексном укреплении грунтов.

**24. Другие методы укрепления (закрепления) грунтов**.

Термический в раз­личных вариантах, силикатизация, электрохимический, замораживанием и др. Расширение области применения укреплённых грунтов в строительстве: изготовление свай, производство строительных камней, блоков и дорож­ных плит из укреплённого грунта.

**Дополнительный раздел программы кандидатского экзамена по специальности 05.23.05 «Строительные материалы и изделия»**

Понятие о механической активации свойств материалов. Активация из­мельчением. Изменение поверхностной и внутренней энергии при измель­чении. Ступени активации. Особое состояние свежеобразованной поверх­ности и физико-химические явления, возникающие при нарушении сплош­ности твёрдого тела.

Де­зинтеграторы и дисмембраторы: устройство, области применения; досто­инства и недостатки. Шаровые и тому подобные мельницы: области при­менения; достоинства и недостатки. Другие разновидности мельниц (планетарные, струйные, роторные, молотковые): их достоинства и недос­татки.

Особенности производ­ства механоактивированных минеральных веществ.

Классификация и способы получения применительно к строительным материалам. Вещества для стройматериалов с наноструктурными свойствами.

**Литература**

1. Основная литература

1.Рыбьев И.А. Материаловедение в строительстве /И.А.Рыбьев, Е.П.Казеннова, Л.Г.Кузнецова, Т.Е. Тихомирова М.: Центр "Академия", 2008.-528 с.

2.Микульский В.Г. Строительные материалы /В.Г.Микульский, Г.П.Сахаров М.: Высшая школа, 2008.-440с.

3.Надыкто Г.И. Дорожный асфальтобетон /Г.И.Надыкто, В.С.Прокопец - Омск: СибАДИ, 2010. - 154с.

2. Дополнительная литература

4.Головин Ю.И. Введение в нанотехнику. - Машиностроение, 2007.-4007с.

5.Прокопец В.С., Бедрин Е.А. Механоактивационная технология получения минерального вяжущего на основе кислых зол ТЭЦ: Учеб. пособие. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2003. – 102 с.

6.Прокопец В.С., Иваницкий Ю.В. Органическое вяжущее на основе нефтяного гудрона и активированной резиновой крошки: Учеб. Пособие. – Омск: Издательство «Академия», 2005. – 88с.

7.Давыдов В.Н. Изготовление изделий из асфальтобетонных смесей: Учебное пособие. – М.ж Издательство АСВ, 2003. – 2008с.

8.Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учеб.пособие/под ред. В.С.Чередниченко. – 2-е изд., перераб. – М.: Омега-Л, 2006.

9. Сулименко Л.М. Технология минеральных вяжущих материалов- и изделий на их основе: Учебное издание для ВУЗов - 4 изд., перераб. и доп. -М.: Высшая школа, 2005. - 334с; ил.

**Экзаменационные вопросы**

1. Вводный раздел.

2.Связь состава и строения материалов с их свойствами и закономерностями изме­нения под действием различных факторов.

3. Управление структурой материалов для получения заданных свойств.

4. Повышение надежности, долговечности конструкционных материалов, связь с ра­ботой в конструкции.

5. Основные свойства строительных материалов: классификация, физические, гид­рофизические, теплофизические, механические, деформативные свойства.

6. Неорганические вяжущие материалы: классификация, области применения.

7. Органические вяжущие материалы: классификация, области применения.

8. Свойства композитов и бетонных конструкционных материалов.

9. Теплоизоляционные (ТИМ) и акустические материалы.

10. Материалы и изделия из древесины.

11. Полимерные материалы: состав, свойства, технология получения и применения.

12. Введение в технологию конструкционных материалов.

13. Способы получения оптимальных составов бетонов и растворов.

14. Технология керамических материалов и изделий.

15. Технология изоляционных материалов и изделий.

16.Теплоизоляционные материалы (ТИМ).

17. Основы технологии стеновых материалов и изделий

18.Разновидность материалов для стеновых конструк­ций (керамика, природный камень, силикатные изделия автоклавного твердения, бетон и железобетон, стекло, ситаллы, шлакоситаллы, древесина).

19. Технология отделочных материалов и изделий: классификация отделочных мате­риалов.

20.Материалы и изделия из древесины.

21.Существующие методы модификации древесины.

22.Грунты, как строительный материал.

23.Методы укрепления грунтов, классификация , основные прин­ципы.

24.Укрепление грунтов минеральными вяжущими.

25.Укрепление грунтов органическими вяжущими.

26 Теоретические основы механической активация материалов.

27.Аппараты и способы механохимической активации.

28.Механоактивация

29. Основные понятия о нановеществах и материалах с наноструктурными свойствами.