Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова»

Инженерно-технический институт

**Программа вступительного экзамена в аспирантуру**

**Направление подготовки**

08.06.01 Техника и технологии строительства

(по специальности

# 05.23.05 «Строительные материалы и изделия»)

Якутск 2014

**1. Основные положения**

1. Обзор развития науки, практики производства и применения строительных материалов. Развитие производства материалов, обеспечивающих индустриализацию строительства, повышение их долговечности, экономию топливно-энергетических ресурсов.

2. Работа материалов в конструкциях, действие нагрузок, физико-химические воздействия среды. Выбор материалов для различных условий службы.

3. Основные сведения о строении вещества. Связь строения материала с его свойствами. Свойства строительных материалов. Факторы, влияющие на взаимосвязь свойств. Основные факторы и схемы возможного разрушения материалов. Методы исследования свойств строительных материалов, математические методы анализа результатов испытаний.

4. Экологическая безопасность строительных материалов и технологии их производства.

**2. Природные каменные материалы и изделия**

1. Классификация горных пород. Свойства горных пород, зависимостьсвойств от строения и происхождения.

2. Основные методы получения и виды природных каменных материалов. Физическое и химическое выветривание камней и меры по их защите.

3. Комплексное использование отходов от обработки горных пород.

**3. Неорганические вяжущие вещества**

1. Классификация. Способы оценки основных свойств. Химический и минералогический состав, свойства. Тиксотропия. Факторы, определяющие свойства вяжущего.

2. Теория твердения вяжущих веществ. Физико-химические основы получения вяжущих веществ с различными свойствами.

3. Воздухововлекающие вяжущие вещества: известь, гипс. Технология получения, особенности свойств и применения. Повышение водостойкости гипса, гипсоцементно-пуццолановое вяжущее. Жидкое стекло, кислотоупорный кварцевый цемент, магнезиальное вяжущее.

4. Портландцемент. Сухой и мокрый способ производства, вопросы экономии тепловой энергии, химико-минеральный состав клинкера. Физико-химические основы схватывания и твердения.

5. 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.)

6. Роль минеральных добавок в цементе. Пуццолановый портландцемент, шлакопортландцемент.

7. Роль химических добавок в цементе. Пластифицированный, гидрофобный портландцемент.

8. Особые виды цемента: глиноземистые, расширяющиеся и безусадочные, напрягающий цемент.

9. Вяжущие низкой водопотребности (ВНВ), свойства и особенности технологии.

10. Многокомпонентные композиционные вяжущие на основе портландцемента и гипсового вяжущего, активных минеральных добавок, в том числе отходов промышленности и местных материалов, ПАВ, особенности технологии и свойств.

11. Фосфатные и шлакощелочные вяжущие.

**4. Бетоны на неорганических вяжущих веществах**

1. Классификация бетонов. Материалы для бетона. Требования к наполнителям. Химические добавки: пластифицирующие, воздухововлекающие, ускорители твердения. Принципы определения состава тяжелого бетона.
2. 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.
3. Структурообразование бетона. Влияние водоцементного отношения и химических добавок на период формирования структуры бетона.
4. Характеристики структуры бетона: общая и дифференциальная пористость, характер и концентрация новообразований.
5. Основные свойства бетона: прочность и деформативность, трещиностойкость, морозостойкость, водонепроницаемость – и основные факторы, влияющие на эти характеристики. Понятия о механике разрушения бетона.
6. Химическая коррозия бетона, меры борьбы с коррозией.
7. Легкие бетоны. Бетоны на пористом наполнителе и их разновидности. Особенности технологии и свойств пористых наполнителей. Особенности структуры, свойств и технологии. Теория прочности.
8. Ячеистые бетоны: пенобетоны, газобетоны.
9. Крупнопористые бетоны.
10. Мелкозернистые бетоны. Состав, структура, свойства. Применение техногенных отходов в мелкозернистых бетонах.
11. Сухие строительные смеси различного назначения.
12. Специальные виды бетонов: гидротехнический, для защиты от радиоактивного излучения, жаростойкий и кислотостойкий.
13. Многокомпонентные бетоны для суровых условий эксплуатации: в жарком сухом или жарком влажном климате, в условиях Крайнего Севера и т.д.
14. Силикатные бетоны автоклавного твердения.
15. Строительные растворы, их составы, свойства, особенности применения.
16. Монолитный бетон. Особенности технологии монолитного бетона.
17. Полимербетоны: состав, технология, свойства, области применения.

**5. Сборные бетонные и железобетонные конструкции**

1. Основные виды бетонных и железобетонных изделий и конструкций.
2. Технология изготовления железобетонных изделий.
3. Приемка и разгрузка и хранение исходных материалов на заводах ЖБИ.
4. Приготовление бетонных смесей: дозирование, перемешивание и транспортирование бетонных смесей различных видов.
5. Армирование железобетонных конструкций: классификация, маркировка и свойства арматурной стали, изготовление арматурных элементов, армирование предварительно напряженных конструкций (зажимы, анкеры, методы натяжения).
6. Формование железобетонных изделий: виды и конструкции форм, подготовка форм, смазки для форм. Классификация методов формования.
7. Тепловая обработка бетонных и железобетонных изделий и конструкций. Виды тепловлажностной обработки: пропаривание, контактный обогрев, электропрогрев, обогрев лучистой энергией, горячее формование, запаривание в автоклавах, гелиотермообработка.
8. Способы производства железобетонных изделий: агрегатно-поточный, конвейерный, стендовый и его разновидность – кассетный.
9. Производство объемных элементов.
10. Особенности производства изделий из легкого бетона на пористых наполнителях, газобетонов и газосиликатов, пенобетонов и пеносиликатов.
11. Технология бетонополимерных изделий.
12. Контроль качества при производстве железобетонных изделий.

**6. Керамические и плавленные материалы и изделия**

1. Свойства глин как сырья для керамических изделий. Физико-химические основы производства керамики. Пластический сухой и шликерный способы изготовления керамических изделий. Механизация, автоматизация и роботизация производства.
2. Стеновые материалы: кирпич, эффективные керамические изделия. Изделия для полов и облицовки. Трубы. Черепица. Сантехнические и специальные изделия. Методы глазурования изделий.
3. 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.

**7. Силикатные и асбестоцементные изделия**

1. Силикатные изделия автоклавного твердения, состав, теория автоклавного синтеза, виды изделий, структура и свойства. Силикатный кирпич, силикатные блоки.
2. Асбестоцементные изделия. Сырье. Физико-химические основы производства, основные технологические схемы. Основные виды изделий и важнейшие требования к ним.

**8. Органические вяжущие вещества и материалы на их основе**

1. Классификация органических вяжущих веществ. Битумы, состав, структура, свойства. Дегти. Улучшение свойств битумов полимерами. Физико-химические основы получения строительных материалов на основе битумов.
2. Гидроизоляционные мастики и растворы. Клеющие мастики. Асфальтовые бетоны и растворы: состав, структура, свойства. Особенности технологии и применения.
3. Кровельные материалы пергамин, рубероид, толь, изол, стеклорубероид и др. Способы получения, свойства, особенности применения.

**9. Полимерные материалы**

1. Классификация полимерных материалов, применяемых в строительстве.
2. Основные компоненты пластмасс: связующие, наполнители, специальные добавки. Физико-химические основы получения и переработки полимерных материалов в строительстве. Основные свойства полимеров, их особенности. Связь состава и структуры материала с его свойствами.
3. 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.
4. Старение полимерных материалов и меры по увеличению их срока службы.

**10. Теплоизоляционные и акустические материалы**

1. Строение и свойства теплоизоляционных материалов.
2. Физико-химические основы получения материалов волокнистого и высокопористого строения.
3. Органические теплоизоляционные материалы: основные виды, их свойства, особенности применения.
4. Неорганические теплоизоляционные материалы: основные виды, их свойства, особенности применения.
5. Акустические материалы: особенности строения и свойств. Звукопоглощающие материалы: особенности свойств, виды, применение.

**11. Лакокрасочные материалы**

1. 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.
2. Применение различных красочных составов в строительстве.

**12. Лесные материалы**

1. Основные древесные породы, применяемые в строительстве. Особенности строения и свойства. Пороки древесины, гниение.
2. Изделия и конструкции из древесины.
3. Материалы на основе древесины: фанера, древеснослоистые пластики, арболит. Клееные изделия из древесины.
4. Рациональные области применения лесных материалов в строительстве.

**13. Металлы, применяемые в строительстве**

1. Общие сведения о металлах и сплавах.
2. Диаграмма железоуглеродистых сплавов.
3. Основа технологии получения черных металлов. Термическая обработка. Состав и сортамент сталей.
4. Сварка металлов.
5. Цветные металлы и сплавы. Производство строительных изделий и конструкций из алюминиевых сплавов.
6. Рациональные области применения металлических изделий и конструкций.

**Основная литература**

1. Баженов Ю.М. Технология бетона, строительных изделий и конструкций. – М.: АСВ 2008.
2. Алимов Л.А. Технология строительных изделий и конструкций. Бетоноведение. – М.: Академия 2010.
3. Рыбьев И.А. Строительное материаловедение. – М.: Изд-во Юрайт 2012.
4. Чумаков Л.Д. Технология заполнителей бетона: 2-е изд., исправленное и дополнительное. – М.: Изд-во АСВ, 2011.
5. Суслов А.А., Усачев А.М., Мищенко В.Я., баринов В.Н. Технология стеновых,отделочных,кровельно-гидроизоляционно-герметизирующих строительных материалов и изделий: – М.: Изд-во АСВ, 2013.
6. Наназашвили И.Х., Наназашвили В.И. Ресурсосбережение в строительстве: – М.: Изд-во АСВ, 2012.
7. Каллистер У., Ретвич Д. Материаловедение: от технологии к применению(металлы,керамика,полимеры). – СПб.: Научные основы и технологии,2011.
8. Худяков В.А. Современные композиционные строительные материалы. РнД.: Изд-во: Феникс, 2007
9. Клемпнер Д. Полимерные пены и технологии вспенивания: пер с англ./ Под ред. к.т.н. А.М. Чеботаря. – СПб.: Профессия, 2009.
10. Михайлин Ю.А. Тепло-,термо- и огнестойкость полимерных материалов. – СПб.: Научные основы и технологии, 2011.
11. Беляев В.С., Граник Ю.Г., Матросов Ю.А. Энергоэффективность и теплозащита зданий: учебное пособие. – М.: Изд-во АСВ, 2012
12. Баженов Ю. М. Технология сухих строительных смесей.– М.: Изд-тво АСВ, 2011
13. Завадский В.Ф. Технология изоляционных строительных материалов и изделий Ч.1: Стеновые материалы и изделия . М.: Изд-во: Академия 2012
14. Игнатова О.А. Технология изоляционных строительных материалов и изделий Ч. 2 : Тепло- и гидроизоляционные материалы и изделия. М.: Изд-во: Академия 2012
15. Ферронская А.В. Долговечность конструкций из бетона и железобетона М.:Изд-во: АСВ, 2006
16. В. А. Невский Строительное материаловедение. РнД.: Изд-во: Феникс, 2007
17. Логанина В.И., Карпова О.В., Макарова Л.В. Управление качеством на предприятиях стройиндустрии. М.: Изд-во АСВ, 2008
18. Попов К.Н., Попов Н.К. Оценка качества строительных материалов М.: Изд-во АСВ, 2004

**Дополнительная литература**

1. Местников А.Е. Северное жилище: энергосбережение, безопасность: А.Е. Местников / Отв. ред. П.С. Абрамова; ЯГУ им. М.К. Аммосова. – Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2006. – 168 с.

2. Местников А.Е. Северный дом: надежность, экономичность: А.Е. Местников; отв. ред. д-р техн. наук А.В. Степанов / М-во образования и науки РФ, ЯГУ им. М.К. Аммосова. – Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2006. – 152 с.

3. Каменные материалы и конструкции в северном строительстве / А.Е. Местников, П.С. Абрамова, Т.С. Антипкина, А.Д. Егорова. – Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН. 2008. – 168 с.: ил.

4. Тепловая защита зданий на Севере: материалы, изделия и конструкции / А.Е. Местников, П.С. Абрамова, Т.С. Антипкина, А.Д. Егорова. ГОУ ВПО РФ, ЯГУ им. М.К. Аммосова. – М.: Изд-во АСВ, 2009. – 236 с.: ил.

5. Волженский А.В. Минеральные вяжущие вещества. М.: Стройиздат, 1986.

6. Сулименко Л.М. Технология минеральных вяжущих материалов и изделий на их основе. М.: Высш. шк., 2000.

7. Хрулев В.М. Технология и свойства композиционных материалов для строительства. Уфа: Изд-во ТАУ, 2001.

8. Журнал «Бетон и железобетон».

9. Журнал «Строительные материалы».

10. Журнал «Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века».