

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



А.А. Панфилов

« 20 » апреля 2018 г.

ПРОГРАММА-МИНИМУМ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ

05.23.05 «Строительные материалы и изделия»

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Согласно паспорту специальности 05.23.05 «Строительные материалы и изделия» программа кандидатского минимума состоит из 13 тем: Общие положения; Природные каменные материалы и изделия, Неорганические вяжущие вещества, Бетоны на неорганических вяжущих веществах, сборные бетонные и железобетонные конструкции, керамические и плавленные материалы и изделия, силикатные и асбестоцементные изделия, органические вяжущие вещества и материалы на их основе, полимерные материалы, теплоизоляционные и акустические материалы, лакокрасочные материалы, лесные материалы, металлы, применяемые в строительстве

Экзаменационные билеты включают в себя два вопроса из программы-минимум кандидатского экзамена по специальности, один вопрос из дополнительной программы кандидатского экзамена, которую готовит научный руководитель по теме диссертационного исследования аспиранта.

На экзамене кандидатского минимума по специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия соискатель должен продемонстрировать знание основных тенденции развития производства строительных материалов и конструкций в условиях рынка и методы повышения их конкурентоспособности; -техничко-экономическое значение экономии материальных, трудовых и энергетических ресурсов при изготовлении и применении строительных материалов и изделий; взаимность состава, строения и свойств материала, принципы оценки показателей качества; -методы оптимизации строения и свойств материала с заданными свойствами при максимальном ресурсосбережении; определяющее влияние качества материалов на долговечность и надежность строительных конструкций, методы защиты их от различных видов коррозии; мероприятия по охране окружающей среды и созданию экологически чистых материалов, безопасности труда при изготовлении и применении материалов и изделий.

2. ВВЕДЕНИЕ

Основу данной программы составили ключевые положения следующих учебных дисциплин: «Строительное материаловедение», «Технология конструкционных материалов», «Строительная физика». Программа нацелена на сдачу соискателями методологических, методических и научно-прикладных вопросов выявления закономерностей развития строительных материалов и изделий. В программе особое внимание уделяется рассмотрению новейших строительных материалов, технологий их производства и применения в строительстве.

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ КАНДИДАТСКОГО МИНИМУМА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ

1. Основные положения

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

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

1.3. 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.

1.4. Экологическая безопасность строительных материалов и технологии их производства.

2. Природные каменные материалы и изделия

2.1. Классификация горных пород. Свойства горных пород, зависимость свойств от строения и происхождения. Основные методы получения и виды природных каменных материалов. Физическое и химическое выветривание камней и меры по их защите.

2.2. Комплексное использование отходов от обработки горных пород.

3. Неорганические вяжущие вещества

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

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

3.3. Воздушные вяжущие вещества: известь, гипс. Технология получения, особенности свойств и применения. Повышение водостойкости гипса, гипсоцементнопуццолановое вяжущее. Жидкое стекло, кислотоупорный кварцевый цемент, магнезиальное вяжущее.

3.4. 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.)

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

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

3.7. Особые виды цемента: глиноземистые, расширяющиеся и безусадочные цементы, напрягающий.

3.8. Вяжущие низкой водопотребности (ВНВ), особенности технологии и свойств.

3.9. 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.

3.10. Фосфатные и шлакощелочные вяжущие.

4. Бетоны на неорганических вяжущих веществах

- 4.1. Классификация бетонов. Материалы для бетона. Требования к заполнителям. Химические добавки: пластифицирующие, воздухововлекающие, ускорители твердения. Принципы определения состава тяжелого бетона.
- 4.2. Структура, реологические и технические свойства бетонной смеси. Влияние на свойства бетонной смеси вида и расхода цемента, вида и крупности заполнителей, расхода воды и минеральных и химических добавок.
- 4.3. Структурообразование бетона. Влияние водоцементного отношения и химических добавок на период формирования структуры бетона.
- 4.4. Характеристики структуры бетона: общая и дифференциальная пористость, характер и концентрация новообразований.
- 4.5. Основные свойства бетона: прочностные и деформативные свойства, трещиностойкость, морозостойкость, водонепроницаемость и основные факторы, влияющие на эти характеристики. Понятия о механике разрушения бетона.
- 4.6. Химическая коррозия бетона, меры борьбы с коррозией.
- 4.7. Легкие бетоны. Бетоны на пористом заполнителе и их разновидности. Особенности технологии и свойств пористых заполнителей. Особенности структуры, свойств и технологии. Теория прочности.
- 4.8. Ячеистые бетоны: пенобетоны, газобетоны.
- 4.9. Крупнопористые бетоны.
- 4.10. Мелкозернистые бетоны. Состав, структура, свойства. Применение техногенных отходов в мелкозернистых бетонах.
- 4.11. Сухие строительные смеси различного назначения.
- 4.12. Специальные виды бетонов: гидротехнический, для защиты от радиоактивного излучения, жаростойкий и кислотостойкий.
- 4.13. Многокомпонентные бетоны для суровых условий эксплуатации: в жарком сухом или жарком влажном климате, в условиях Крайнего Севера и т.д.
- 4.14. Силикатные бетоны автоклавного твердения.
- 4.15. Строительные растворы, их составы, свойства, особенности применения.
- 4.16. Монолитный бетон. Особенности технологии монолитного бетона.
- 4.17. Полимербетоны: состав, технология, свойства, области применения.

5. Сборные бетонные и железобетонные конструкции

- 5.1. Основные виды бетонных и железобетонных изделий и конструкций.
- 5.2. Технология железобетонных изделий.
- 5.3. Приемка и разгрузка и хранение исходных материалов на заводах ЖБИ.
- 5.4. Приготовление бетонных смесей: дозирование, перемешивание и транспортирование бетонных смесей различных видов.
- 5.5. Армирование железобетонных конструкций: классификация, маркировка и свойства арматурной стали, изготовление арматурных элементов, армирование предварительно напряженных конструкций (зажимы, анкеры, методы натяжения).
- 5.6. Формование железобетонных изделий: виды и конструкции форм, подготовка форм, смазки для форм. Классификация методов формования.
- 5.7. Тепловая обработка бетонных и железобетонных изделий и конструкций. Виды тепловлажностной обработки: пропаривание, контактный обогрев, электропрогрев,

обогрев лучистой энергией, горячее формование, запаривание в автоклавах, гелиотермообработка.

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

5.9. Производство объемных элементов.

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

5.11. Технология бетонополимерных изделий.

5.12. Контроль качества при производстве железобетонных изделий.

6. Керамические и плавленные материалы и изделия

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

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

6.3. 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

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

7.2. 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

8.1. Классификация органических вяжущих веществ. Битумы, состав, структура, свойства. Дегти. Улучшение свойств битумов полимерами. Физико-химические основы получения строительных материалов на основе битумов.

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

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

9. Полимерные материалы

9.1. Классификация полимерных материалов, применяемых в строительстве.

9.2. 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.

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

9.4. Старение полимерных материалов и меры по увеличению их срока службы.

10. Теплоизоляционные и акустические материалы

10.1. Строение и свойства теплоизоляционных материалов.

10.2. Физико-химические основы получения материалов волокнистого и высокопористого строения.

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

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

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

11. Лакокрасочные материалы

11.1. Основные компоненты лакокрасочных материалов: связующие, пигменты, наполнители, добавки.

11.2. Красочные составы с неорганическими связующими и клеями из природного сырья. Олифы и масляные краски.

11.3. Краски на основе полимеров. Лаки и эмалевые краски. Кремнийорганические лаки и краски.

11.4. Применение различных красочных составов в строительстве.

12. Лесные материалы

12.1. Основные древесные породы, применяемые в строительстве. Особенности строения и свойства. Пороки древесины, гниение.

12.2. Изделия и конструкции из древесины.

12.3. Материалы на основе древесины: фанера, древеснослоистые пластики, арболит. Клееные изделия из древесины.

12.4. Рациональные области применения лесных материалов в строительстве.

13. Металлы, применяемые в строительстве

13.1. Общие сведения о металлах и сплавах.

13.2. Диаграмма железоуглеродистых сплавов.

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

13.4. Сварка металлов.

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

13.6. Рациональные области применения металлических изделий и конструкций.

4. ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К КАНДИДАТСКОМУ ЭКЗАМЕНУ

1. Классификация строительных материалов. Макроструктура, микроструктура, внутреннее строение. Состав и свойства строительных материалов.
2. Стандартизация, унификация и индустриализация в области строительных материалов.
3. Истинная, средняя и насыпная плотности. Пористость и пустотность строительных материалов. Расчетные формулы, методика определения и влияние этих показателей на другие свойства строительных материалов.
4. Влажность, водопоглощение, водонепроницаемость строительных материалов. Расчетные формулы, методика определения и влияние этих показателей на другие свойства строительных материалов.
5. Морозостойкость строительных материалов. Методика определения. Критерии морозостойкости. Марка морозостойкости. Влияние структуры материала на морозостойкость.
6. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Теплопроводность строительных материалов, зависимость ее от различных факторов (плотности, влажности, пористости).
7. Огнеупорность и огнестойкость различных строительных материалов. Влияние состава материала на огнеупорность и огнестойкость.
8. Газо- и паропроницаемость. Капиллярная конденсация. Влияние структуры материала на газо- и паропроницаемость
9. Усадка, расширение и ползучесть строительных материалов. Влияние температуры и влажности на эти показатели. Методика определения, значение этих показателей для оценки качества строительных материалов
10. Прочность строительных материалов. Расчетные формулы определения прочности на сжатие, разрыв и изгиб. Твердость и истираемость строительных материалов.
11. Марка как основной качественный показатель строительного материала (теплоизоляционные, конструкционные материалы). Коэффициент вариации. Взаимосвязь между маркой и классом. Марка как мера оценки свойств материала (морозостойкость, водопроницаемость).
12. Коэффициент конструктивного качества и коэффициент размягчения материала. Математическое выражение. Значение этих величин при выборе материалов для строительства зданий и сооружений различного назначения.
13. Горные породы и их классификация. Основные породы и породообразующие минералы.
14. Магматические породы. Происхождение (излившиеся и глубинные). Основные виды и свойства каменных строительных материалов из этих пород. Предохранение каменных материалов от разрушения.
15. Осадочные горные породы. Происхождение (выветрившиеся, химические отложения, органогенные). Основные виды и свойства каменных строительных материалов из этих пород.
16. Метаморфические горные породы. Происхождение. Основные виды и свойства каменных строительных материалов из этих пород. Предохранение каменных материалов от разрушения.
17. Керамические материалы. Классификация по плотности, назначению, огнеупорности. Сырье, технологические схемы производства. Глазури и ангобы.
18. Кирпич керамический. Схемы производства. Основные свойства, применение.

19. Виды керамического кирпича: эффективный, условно-эффективный, неэффективный. Полнотельный и пустотельный. Рядовой и лицевой. Основные свойства и применение.

20. Минеральные вяжущие вещества. Классификация.

21. Воздушные вяжущие вещества. Основные виды, свойства, применение.

22. Низкообжиговый гипс (строительный, формовочный, высокопрочный). Сырье, получение, свойства, применение.

23. Процесс твердения гипса, основные реакции. Замедлители и ускорители схватывания гипса. Механизм их действия.

24. Стандартные испытания строительного гипса (тонкость помола, нормальная плотность, сроки схватывания, марка гипса).

25. Воздушная известь. Сырье, получение, свойства, условия применения.

26. Гашение воздушной извести. Продукты гашения (известь-пушонка, известковое тесто, известковое молоко). Условия получения. Использование в строительстве.

27. Магнезиальные вяжущие вещества. Сырье, схема получения. Реакции твердения. Свойства. Применение.

28. Гидравлические вяжущие вещества. Основные виды. Свойства. Применение.

29. Гидравлическая известь. Сырье, схема получения, свойства, условия применения.

30. Портландцемент. Сырье, мокрый и сухой способы производства.

Минералогический состав цементного клинкера.

31. Твердение портландцемента, основные реакции. Минералогический состав цементного камня. Структура цементного камня.

32. Стандартные испытания портландцемента (плотность, тонкость помола, нормальная плотность, сроки схватывания, нормальная консистенция, марка).

33. Белый и цветной цементы. Сырье, получение, минералогический состав, применение.

34. Пластифицированный и гидрофобный портландцемент. Виды и механизм действия добавок. Свойства и области применения этих цементов.

35. Быстротвердеющий и сульфатостойкий портландцемент. Минералогический состав, свойства и области применения этих цементов.

36. Цементы с активными минеральными добавками. Механизм действия добавок. Пуццолановый и шлакопортландцемент. Составы, свойства и условия применения.

37. Глиноземистый и расширяющийся портландцементы. Минералогический состав цементного камня, свойства и условия применения.

38. Влияние температуры, влажности, времени твердения на прочность цементного камня. Условия транспортирования и хранения цемента.

39. Коррозия первого вида (коррозия выщелачивания), условия ее проявления. Меры предотвращения и защиты от коррозии.

40. Коррозия второго вида (общекислотная коррозия), условия ее проявления. Меры предотвращения и защиты от коррозии.

41. Коррозия третьего вида (сульфоалюминатная коррозия), условия ее проявления. Меры предотвращения и защиты от коррозии.

42. Коррозия четвертого вида (щелочная коррозия), условия ее проявления. Меры предотвращения и защиты от коррозии.

43. Стекло. Сырьевые материалы (основные, вспомогательные). Схема получения стекла. Основные свойства.

44. Специальные стекла. Стекло оконное, увиолевое, теплозащитное, закаленное, триплекс, цветное...). Свойства. Применение

45. Ситаллы и шлакоситаллы. Сырье, технология получения. Особенности технологии и микроструктуры по сравнению со стеклом. Основные свойства.

5. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ СДАЧИ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

Результаты кандидатского экзамена по научной специальности оцениваются по пятибалльной шкале: «отлично» (5 баллов), «хорошо» (4 балла), «удовлетворительно» (3 балла), «неудовлетворительно» (2 балла и ниже). Самую высокую оценку – «отлично» – получает аспирант, который продемонстрировал глубокие теоретические знания в области избранной научной специальности; имеет достаточно полное представление об источниках, фундаментальных работах и последних достижениях науки в данной области; способен ориентироваться в дискуссионных проблемах избранной отрасли науки; владеет понятийно-исследовательским и методологическим аппаратом применительно к научной проблематике диссертационного исследования; умеет логично и аргументированно излагать материал. С учётом степени соответствия вышеназванных требований экзаменационная комиссия может оценить ответ аспиранта также оценками «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценку «неудовлетворительно» аспирант получает в случае, когда не может ответить на вопросы экзаменационного билета, не в состоянии дать объяснения по теоретическим и методологическим положениям избранной отрасли науки, не имеет представления о фундаментальных работах по научной специальности, не владеет содержанием научного реферата и т.д.

6. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

А) Основная литература

1. Новые строительные материалы и изделия. Региональные особенности производства: Научное издание/Под общ. ред. Д.П. Ануфриева. - М.:Издательство АСВ, 2014. - 200 с. - ISBN 978-5-93093-997-2.

2. Строительные материалы (Материаловедение. Технология конструкционных материалов) [Электронный ресурс]: Учебное издание / Микульский В.Г., Сахаров Г.П. - М. : Издательство АСВ, 2011. - 520 с. -ISBN 978-5-93093-041-2.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930930412.html>

3. Современные технологии получения и переработки полимерных и композиционных материалов: учебное пособие / В.Е. Галыгин, Г.С. Баронин, В.П. Таров, Д.О. Завражин. - Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2012. - 180 с.

Б) Дополнительная литература

1. Новые строительные материалы и изделия из древесины [Электронный ресурс]: Монография / Лукаш А.А., Лукутцова Н.П. - М. : Издательство АСВ, 2015. - 288 с. - ISBN 978-5-4323-0103-1.

2. Материалы на минеральной основе для защиты строительных конструкций от коррозии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Добшиц Л.М., Ломоносова Т.И. - М. : УМЦ ЖДТ, 2015. - 79 с. - ISBN 978-5-89035-805-9.

3. Технология и свойства современных цементов и бетонов: Учебное пособие / В.В. Белов, Ю.Ю. Курятников, Т.Б. Новиченкова. - М.: Издательство АСВ, 2014. - 280 с.

4. Храмцов Н.В. СТРОИТЕЛЬНОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ. Лабораторный практикум. Учебное пособие. - М.: Издательство АСВ, 2012. - 184 с

Программа-минимум кандидатского экзамена по специальности составлена в соответствии с паспортом специальности научных работников 05.23.05 Строительные материалы и изделия (шифр и название научной специальности)

Программу-минимум кандидатского экзамена по специальности составил

Валуйских В.П. 

Программа-минимум кандидатского экзамена по специальности рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Сопротивления материалов

протокол № 4 от 24.04.2018 года. 

Заведующий кафедрой: Филатов В.В.

Программа-минимум кандидатского экзамена по специальности рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института Архитектуры Строительства и Энергетики

Протокол № 3 от 24.04.2018 года

Директор Института Авдеев С.Н. 

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Программа-минимум кандидатского экзамена одобрена на 2019 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 04.09.2019 года

Заведующий кафедрой Филатов В.В.

Программа-минимум кандидатского экзамена одобрена на 2020 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 28.08.19 года

Заведующий кафедрой СП

Программа-минимум кандидатского экзамена одобрена на 2021 учебный год

Протокол заседания кафедры № 2 от 4.03.2020 года

Заведующий кафедрой СП

Программа-минимум кандидатского экзамена одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Программа-минимум кандидатского экзамена одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Программа-минимум кандидатского экзамена одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____