

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ
СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ»

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор ФГБОУ ВО «ДОННАСА»

Н.М. Зайченко



ПРОГРАММА
кандидатского экзамена по специальности 2.1.5. Строительные
материалы и изделия

Программа кандидатского экзамена для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук по научной специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия.

Разработчики программы

Зав. кафедрой автомобильных
дорог и аэродромов,
д.т.н., профессор

Братчун В.И.

Профессор кафедры
автомобильных дорог и
аэродромов,
д.т.н., доцент

Беспалов В.Л.

Рецензент
Зав. кафедрой технологий
строительных конструкций,
изделий и материалов,
к.т.н., доцент

Лахтарина С.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета
строительного факультета.

Протокол № 2 от «24» сентября 2024 г.

Декан строительного факультета

Э.А. Лозинский

Введение

В основу настоящей программы положены следующие дисциплины: строительные материалы, дорожно-строительные материалы, современные композиционные материалы дорожного строительства, вяжущие вещества, технология заполнителей бетона, бетоны и строительные растворы, технология изоляционных и отделочных материалов, технология бетонных и железобетонных изделий и конструкций.

Программа содержит разработки экспертного совета Высшей аттестационной комиссии Минобразования России по строительству и архитектуре при участии Московского государственного строительного университета, Белгородской государственной технологической академии строительных материалов, Научно-исследовательского проектно-технологического института «Стройиндустрия» РААСН.

1. Основные положения

Обзор развития науки, практики производства и применения строительных материалов. Пути развития научно-технического прогресса в производстве строительных материалов и изделий. Классификация строительных материалов.

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

Основные сведения о строении вещества. Связь состава и 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.

Экологическая безопасность строительных материалов и технологий их производства.

2. Природные каменные материалы и изделия

Виды, состав и свойства минералов. Классификация, минеральный состав, структура и текстура горных пород. Свойства горных пород, зависимость свойств от строения и происхождения. Основные способы добычи и обработки природного камня и каменных материалов. Виды природных каменных материалов: свойства и область применения. Долговечность каменных материалов. Комплексное использование отходов от обработки горных пород.

3. Керамические материалы и изделия

Свойства глин как сырья для керамических изделий. Назначение добавок к глинам, глазури и ангобы. Физико-химические основы производства керамики. Пластический, сухой и шликерный способы производства керамических материалов и изделий. Механизация, автоматизация и роботизация производства.

Стеновые материалы: кирпич и камни керамические, эффективные керамические изделия, сборные изделия из кирпича и камней керамических. Изделия для облицовки фасадов, внутренней облицовки и полов. Керамические изделия специального назначения: канализационные и дренажные трубы, кровельная черепица, дорожный кирпич, кислотоупорные изделия, санитарно-техническая керамика, огнеупорные изделия. Ресурсосберегающие технологические решения.

4. Материалы и изделия из минеральных расплавов

Силикатные расплавы, стеклообразное состояние. Физико-химические основы изготовления изделий из стекольных расплавов. Состав, строение и основные свойства стекла. Виды стекла и стеклянные изделия, применяемые в строительстве. Стеклокристаллические материалы.

Материалы и изделия из шлаковых расплавов. Материалы и изделия из каменного литья.

5. Минеральные вяжущие вещества

Классификация. Способы оценки основных свойств. Химический и минералогический состав, свойства. Факторы, определяющие свойства минеральных вяжущих веществ.

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

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

Портландцемент. Состав и классификация. Клинкер портландцемента, химический и минералогический составы. Сухой и мокрый способы производства, вопросы экономии тепловой энергии. Физико-химические основы схватывания и твердения портландцемента, химический состав новообразований. Структура и свойства цементного теста и камня. Основные факторы, влияющие на свойства цемента. Ускорение твердения, меры предупреждения коррозии. Разновидности портландцемента (быстротвердеющие, портландцементы с пластифицирующими и гидрофобизирующими добавками, сульфатостойкие, белый и цветные, портландцементы для бетона дорожных и аэродромных покрытий, портландцемент для асбестоцементных изделий, портландцементы для строительных растворов.)

Роль активных минеральных добавок в цементе. Шлаки и их свойства. Пуццолановый портландцемент, шлакопортландцемент. Шлакощелочные вяжущие.

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

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

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.

Фосфатные и шлакощелочные вяжущие.

6. Бетоны на неорганических вяжущих веществах

Классификация бетонов. Материалы для бетона. Требования к заполнителям. Добавки к бетонам. Принципы определения состава тяжелого бетона. Определение состава бетона с химическими добавками.

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

Структурообразование бетона. Влияние водоцементного отношения и химических добавок на процесс формирования структуры бетона.

Характеристики структуры бетона: общая и дифференциальная пористость, микроструктура бетона.

Основные свойства бетона: плотность и проницаемость бетона, и основные факторы, влияющие на эти характеристики. Особенности поведения бетона под нагрузкой. Прочностные и деформативные свойства, трещиностойкость.

Химическая коррозия бетона, меры борьбы с коррозией. Коррозия арматуры в бетоне.

Разновидности тяжелого бетона: бетон для сборных железобетонных конструкций, высокопрочный бетон, быстротвердеющий бетон, бетон для гидротехнических сооружений, бетон для дорожных и аэродромных покрытий, литой (самоуплотняющийся) бетон.

Мелкозернистые бетоны. Состав, структура, особенности свойств. Мелкозернистый бетон для армоцементных конструкций. Применение техногенных отходов в мелкозернистых бетонах.

Легкие бетоны. Особенности технологии и свойств пористых

заполнителей. Бетоны на пористых заполнителях и их разновидности.

Особенности структуры, свойств и технологии. Теория прочности.

Ячеистые бетоны: пенобетоны, газобетоны.

Крупнопористые бетоны.

Особые и специальные виды бетонов: силикатный бетон, цементно-полимерный бетон, бетонополимеры, фибробетон, декоративный бетон, бетон для защиты от радиоактивного излучения, жаростойкий и кислотостойкий бетоны, высококачественные бетоны.

Строительные растворы, их составы, свойства, особенности применения. Сухие строительные смеси различного назначения.

Монолитный бетон. Особенности технологии монолитного бетона.

7. Сборные бетонные и железобетонные изделия и конструкции

Номенклатура сборных бетонных и железобетонных изделий и конструкций.

Технология железобетонных изделий и конструкций. Приемка, разгрузка и хранение исходных материалов на заводах ЖБИ. Приготовление бетонных смесей: дозирование, перемешивание и транспортирование бетонных смесей различных видов.

Армирование железобетонных конструкций: классификация, маркировка и свойства арматурной стали, изготовление арматурных элементов, изделий, армирование предварительно напряженных конструкций (зажимы, анкеры, методы натяжения).

Формование железобетонных изделий и конструкций: виды и конструкции форм, подготовка форм, смазки для форм. Классификация методов и способов формования.

Тепловая обработка бетонных и железобетонных изделий и конструкций. Виды тепловлажностной обработки: пропаривание, контактный обогрев, электропрогрев, обогрев лучистой энергией, горячее формование, запаривание в автоклавах, гелиотермообработка.

Способы производства железобетонных изделий и конструкций: агрегатно-поточный, конвейерный, стендовый, кассетный, кассетно-конвейерный. Производство изделий по безопалубочной технологии.

Производство объемных элементов.

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

Технология бетонополимерных изделий.

Контроль качества при производстве железобетонных изделий.

8. Силикатные и асбестоцементные изделия

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

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

9. Органические вяжущие вещества и материалы на их основе

Классификация органических вяжущих веществ. Состав и структура органических вяжущих. Нефтяные битумы, состав, структура, свойства. Совершенствование состава и структуры нефтяных битумов. Физико-химические основы получения строительных материалов на основе битумов.

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

Кровельные рулонные материалы: пергамин, рубероид, толь, стеклорубероид и др. Кровельные битумные листы. Способ получения, свойства, особенности применения.

10. Полимерные материалы

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. Связь состава и структуры материала с его свойствами. Наполнение и модификация полимеров.

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

Конструкционные материалы.

Старение полимерных материалов и меры по увеличению их срока службы.

11. Теплоизоляционные и акустические материалы

Строение и 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.

12. 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. Грунтовки и шпатлевки. Обмазки и замазки.

Применение красочных составов в строительстве.

13. Древесина и материалы на ее основе

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

Способы повышения долговечности древесины.

Изделия и конструкции из древесины. Столярные изделия. Клееные деревянные конструкции.

Материалы на основе древесины: фанера, паркет, древеснослоистые пластики, древесноволокнистые плиты, древесно-слоистые плиты, фибролит, арболит, ксилолит.

Рациональные области применения лесных материалов в строительстве.

14. Металлы, применяемые в строительстве

Общие сведения о металлах и сплавах.

Диаграмма железоуглеродистых сплавов.

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

Сварка металлов.

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

Номенклатура изделий из стали и чугуна.

Рациональные области применения металлических изделий и конструкций.

Рекомендуемая основная литература

1. Гончарова, М. А. Строительные материалы : учебное пособие / М. А. Гончарова, В. В. Крохотин, Н. А. Каширина. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 79 с. — ISBN 978-5-88247-829-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/73090.html>.

2. Гончарова, М. А. Строительные материалы. Минеральные вяжущие вещества : учебное пособие / М. А. Гончарова, А. А. Коста. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 76 с. — ISBN 978-5-88247-920-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92846.html>.

3. Фабрикантова, О. Г. Строительные материалы / Building materials : учебное пособие (курс лекций) / О. Г. Фабрикантова. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2019. — 184 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/99467.html>.

4. Кукса, П. Б. Горные породы – природные строительные материалы : учебное пособие / П. Б. Кукса. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 45 с. — ISBN 978-5-9227-0814-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80743.html>.

5. Новые строительные материалы и изделия. Региональные особенности производства : учебное пособие / Д. П. Ануфриев, Г. Б. Абуова, Н. А. Страхова [и др.] ; под редакцией Н. В. Купчиковой. — Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 173 с. — ISBN 978-5-93026-075-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/93097.html>.

6. Широкий, Г. Т. Строительные материалы и изделия : учебное пособие / Г. Т. Широкий, М. Г. Бортницкая. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2020. — 432 с. — ISBN 978-985-503-990-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/100372.html>.