

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Заполярный государственный университет им. Н. М. Федоровского»**

**Кафедра «Строительства и теплогазоводоснабжения»**

Утверждаю:  
Проректор по образовательной  
деятельности и молодежной политике  
\_\_\_\_\_ / В.И. Игнатенко/

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

**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*

Норильск 2024

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Программа вступительного испытания для поступающих в аспирантуру по научной специальности 2.1.5 Строительные материалы и изделия разработана с учетом Паспорта научной специальности.

Вступительное испытание проводится в форме устного экзамена. Экзаменационный билет включает три вопроса из разделов настоящей программы.

Поступающий, получив билет, письменно готовит конспект ответа на вопросы, устно отвечает на вопросы билета, а также на дополнительные вопросы членов приемной комиссии. Продолжительность экзамена составляет 30 - 45 минут.

Главной целью экзамена является оценка базовых научных знаний, научных интересов и потенциальных возможностей абитуриента в избранной сфере научно-исследовательской работы.

Поступающие в аспирантуру должны обладать глубокими знаниями программного содержания теоретических дисциплин, иметь представление о фундаментальных направлениях, разрабатываемых в избранной области, ориентироваться в разных точках зрения на рассматриваемые проблемы, логично излагать материал, уметь показать навыки владения понятийно-исследовательским аппаратом, проявить способность к анализу исследуемого материала, свободно оперировать фактами.

В основу программы вступительных испытаний в аспирантуру положены профессиональные дисциплины, изучаемые при обучении в образовательной организации уровень образования: специалист, магистр.

## **2. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ**

Программа вступительного экзамена по специальной дисциплине разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Положение о присуждении ученых степеней, утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»;

- Номенклатура научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утвержденная приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24.02.2021 г. № 118;

- Паспортом научной специальности ВАК РФ (2.1.5 Строительные материалы и изделия);

- Федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов 0020 (адъюнктов), утвержденных приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 г. № 951;

- Положение о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 30.11.2021 г. № 2122;

- Программы аспирантуры разрабатываются в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов.

- Программы аспирантуры разрабатываются по научным специальностям, предусмотренным номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утверждаемой Министерством науки и высшего образования Российской Федерации (далее – научные специальности).

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ ЛИЦА, ПОСТУПАЮЩЕГО В АСПИРАНТУРУ**

К освоению программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре допускаются лица, имеющие образование не ниже высшего образования – специалитет или магистратура.

### **4. СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

#### **Раздел 1. Основные свойства строительных материалов**

Классификация строительных материалов по виду сырья, технологии получения и назначению. Стандартизация. Понятие о составе, макро- и микроструктуре.

Влияние состава и строения материалов на свойства (среднюю плотность, водопоглощение, теплопроводность, прочность). Анизотропия.

Понятие о свойствах строительных материалов и количественных показателях для оценки свойств. Классификация свойств. Взаимосвязь между назначением, условиями эксплуатации и требованиями к свойствам.

Физические свойства, характеризующие материал как физическое тело (истинная, средняя, насыпная плотности, пористость и пустотность).

Свойства материалов по отношению к действию воды (гигроскопичность, водопоглощение, влагоотдача, водо- и морозостойкость, водопроницаемость и водонепроницаемость).

Влияние воды на изменение свойств строительных материалов. Равновесная влажность. Влажностные деформации.

Свойства материалов по отношению к тепловым воздействиям (тепло-емкость, теплопроводность, термическое сопротивление, термостойкость, огнестойкость, огнеупорность).

Механические свойства, характеризующие деформации материалов при силовых воздействиях (упругость, эластичность, пластичность, хрупкость). Соотношение между прочностью при сжатии, изгибе и растяжении для пластичных и хрупких материалов.

Прочностные свойства материалов. Стандартные форма и размеры образцов для испытаний.

Специальные механические свойства материалов (твердость, истираемость, ударная вязкость, износ). Понятие о коэффициенте конструктивного качества.

Долговечность и старение строительных материалов. Свойства материалов, влияющие на долговечность материалов (водостойкость, воздухостойкость, морозостойкость, термическая стойкость, химическая стойкость).

#### **Раздел 2. Природные каменные материалы**

Понятие о минералах и горных породах. Генетическая классификация горных пород. Направления использования горных пород в строительстве и производстве строительных материалов.

Минералы горных пород. Химическая классификация. Свойства минералов. Примеры влияния минерального состава на свойства и применение горных пород.

Изверженные горные породы. Классификация. Минеральный состав. Влияние условий образования на структуру. Свойства и применение.

Осадочные горные породы. Классификация. Минеральный состав. Свойства и применение.

Метаморфические горные породы. Типы текстур. Влияние минерального состава и свойств породообразующих минералов на свойства и применение метаморфических горных пород.

Виды каменных материалов и изделий в зависимости от способа переработки и обработки. Выветривание. Способы защиты.

### **Раздел 3. Материалы и изделия, получаемые путем обработки минерального сырья**

Классификация изделий из минеральных расплавов. Понятие о стеклообразном и стеклокристаллическом строении. Свойства стекол и ситаллов.

Классификация стеклянных материалов и изделий. Характеристика представителей основных групп.

Основы технологии производства изделий из стекла. Свойства оконного стекла.

Керамические материалы и изделия. Определение. Классификация. Характеристика представителей основных групп.

Сырьевые материалы для производства строительной керамики. Основы технологии производства.

Кирпич и камни керамические обыкновенные и лицевого. Свойства. Способы декорирования поверхности.

### **Раздел 4. Неорганические вяжущие вещества**

Вяжущие вещества. Определение. Классификация минеральных вяжущих веществ. Механизм гидратационного твердения.

Гипсовые вяжущие вещества. Виды, получение. Особенности свойств и применения.

Строительный гипс. Получение. Твердение. Свойства и применение. Способы повышения водостойкости изделий на основе строительного гипса.

Сырьевые материалы и основы производства воздушной извести. Виды воздушной извести. Эффективность применения молотой негашеной извести.

Свойства и применение воздушной извести. Твердение. Способы повышения водостойкости изделий на основе воздушной извести.

Портландцемент. Определение. Вещественный состав. Свойства. Применение.

Сырьевые материалы, основы технологии производства портландцемента. Процессы, происходящие при обжиге сырьевой смеси.

Химический и минеральный состав портландцементного клинкера. Свойства клинкерных материалов. Влияние минерального состава клинкера на свойства портландцемента.

Твердение портландцемента, изменение прочности во времени. Микроструктура цементного камня. Влияние различных факторов на твердение и прочность.

Коррозия цементного камня. Виды коррозии. Меры по предупреждению коррозии.

Активные минеральные добавки для цементов на основе портландцементного клинкера. Классификация. Механизм действия. Виды цементов с активными минеральными добавками. Особенности свойств и применения.

Минеральные и органические добавки к цементу. Назначение. Шлакопортландцемент и пуццолановый портландцемент. Пластифицированный и гидрофобный портландцементы. Особенности состава, свойств и применения.

Особые виды цементов на основе портландцементного клинкера (быст-ротвердеющий и высокопрочный, сульфатостойкий, для дорожного строительства, с умеренной экзотермией, белый и цветные). Особенности состава, свойств и применения.

Глиноземистый цемент. Сырьевые материалы, особенности производства, минерального состава, твердения и свойств. Применение. Безусадочные и расширяющиеся цементы.

### **Раздел 5. Бетоны**

Бетоны. Определение. Классификация. Основные свойства тяжелого бетона.

Виды вяжущих веществ и заполнителей для тяжелого бетона. Требования к ним. Роль отдельных компонентов в бетонной смеси и бетоне.

Бетонная смесь. Определение. Свойства бетонной смеси. Классификация по удобоукладываемости. Влияние различных факторов на удобоукладываемость бетонной смеси.

Основы технологии производства бетонных смесей и изделий из них. Способы уплотнения. Набор прочности в нормальных условиях твердения. Способы ускорения твердения.

Структура бетона. Взаимосвязь структуры бетона с прочностью. Обобщенный закон прочности бетона. Марка и класс бетона.

Легкие бетоны. Способы снижения средней плотности бетонов. Классификация легких бетонов. Свойства и применение. Принципы получения бетонов ячеистой структуры (газо- и пенобетонов).

Легкие бетоны на пористых заполнителях. Классификация и свойства пористых заполнителей. Структура, свойства и применение бетонов на пористых заполнителях.

Изделия из гипсобетона, плотного силикатного бетона и асбестоцемента. Состав, свойства, применение.

Строительные растворы. Определение. Классификация. Свойства строительных растворов (средняя плотность, марки по прочности, морозостойкости).

Свойства растворных смесей. Классификация смесей по удобоукладываемости. Регулирование подвижности и водоудерживающей способности растворных смесей.

Железобетон. Обеспечение совместной работы бетона и стальной арматуры. Основная идея предварительного напряжения железобетона. Виды арматуры. Способы натяжения арматуры. Защита арматуры от коррозии.

Классификация железобетонных конструкций. Сборный и монолитный железобетон. Виды сборных железобетонных конструкций. Основы технологии производства сборных железобетонных конструкций.

## **Раздел 6. Органические строительные материалы и изделия**

Органические вяжущие (битумы, дегти, смешанные вяжущие). Состав, свойства и назначение битумов и дегтей. Марки битумов и методы испытаний.

Классификация изделий на основе органических вяжущих. Асфальтовые бетоны и растворы. Классификация. Особенности состава, свойств и применения.

Кровельные и гидроизоляционные материалы на основе битумов и дегтей.

## **Раздел 7. Полимерные материалы и изделия**

Понятия о полимерах и пластмассах. Способы получения и классификация полимеров и пластмасс. Способы переработки пластмасс в изделия.

Основные компоненты пластмасс, их назначение. Свойства пластмасс.

Классификация изделий из пластмасс. Характеристика представителей основных групп.

## **Раздел 8. Лаки и краски**

Лакокрасочные материалы. Компоненты лакокрасочных материалов и их назначение. Свойства пигментов.

Виды лакокрасочных материалов, свойства и применение.

## **Раздел 9. Древесина**

Древесина. Строение и свойства. Зависимость свойств от влажности. Защита от гниения и возгорания.

Материалы и изделия из древесины. Классификация. Характеристика представителей основных групп.

## **Раздел 10. Теплоизоляционные материалы**

Теплоизоляционные материалы и изделия. Классификация. Влияние состава, строения, температуры и влажности на коэффициент теплопроводности.

Виды органических и неорганических теплоизоляционных материалов, и изделий. Свойства и применение.

## **Раздел 11. Методы испытания строительных материалов**

Методики определения истинной, средней и насыпной плотности строительных материалов.

Методики определения марки цемента и строительного гипса.

Методики определения марки тяжелого бетона и строительного раствора.

Методики определения стандартной консистенции гипсового и цементного теста, сроков схватывания и тонкости помола.

Способы оценки удобоукладываемости бетонных и растворных смесей.

Методика подбора состава тяжелого цементного бетона (метод абсолютных объемов).

Заполнители для тяжелого бетона. Требования и методы испытания песка.

Методика расчета толщины теплоизоляционного слоя трехслойной стеновой конструкции.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЮМИХ ИСТОЧНИКОВ

1. Микульский В.Г., Горчаков Г.И., Хрулев В.М. и др. Строительные материалы.- М.: ИАСВ, 1996, 2000, 2004.
2. Горчаков Г.И., Баженов Ю.М. Строительные материалы.- М.: Стройиздат, 1986.
3. Домокеев А.Г. Строительные материалы.- М.: Высшая школа, 1987.
4. Рыбьев И.А., Орефьева Т.И. и др. Общий курс строительных материалов.- М.: Высшая школа, 1987.
5. Попов Л.Н. Лабораторные испытания строительных материалов: Учеб. пособие.- М.: Высшая школа, 1984.
6. Баженов Ю.М., Комар А.Г. Технология бетонных и железобетонных изделий. М., 1984.
7. Попов К.Н., Каддо М.Б., Кульков О.В. Оценка качества строительных материалов. М.: Изд-во АСВ, 1999.
8. Рахимов Р.З., Шиганов Г.Ф. Современные кровельные материалы. Казань: ЦИТ, 2001.
9. Рыбьев И.А. Строительное материаловедение. М.: Высш. шк., 2002.
10. Хрулев В.М. Технология и свойства композиционных материалов для строительства. Уфа: Изд-во ТАУ, 2000.

### 13. Дополнительная литература

1. Горбунов Г.И. Основы строительного материаловедения. АСВ. М.2002 г.
2. В.Г. Батраков. Модифицированные бетоны. Теория и практика. 2-е изд. перераб. и доп. – М.: 1998. – 768с.
3. Гипсовые материалы и изделия (производство и применение). Справочник. Под общей ред. А.В. Ферронской – М.: Изд-во АСВ, 2004. – 488с.
4. Долговечность конструкций из бетона и железобетона. Учебное пособие. А.В. Ферронская – М.: Изд-во АСВ, 2006. – 336с.
5. Оценка качества строительных материалов. Учебное пособие. К.Н. Попов, М.Б. Каддо, О.В. Кульков – М.: Изд-во АСВ, 1999. – 240с.