

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский  
Московский государственный строительный университет»



УТВЕРЖДАЮ  
Ректор НИУ МГСУ

П.А. Акимов

М.п.

08 04 20 22

**Программа вступительного испытания для поступающих по  
программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в  
аспирантуре**

**2.1.5. Строительные материалы и изделия**

Москва, 2022

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

### **1. Цели и задачи вступительного испытания**

Программа вступительного испытания по специальной дисциплине по научной специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия сформирована на основе программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия, утвержденной НИУ МГСУ.

**Целью** вступительного испытания является определение уровня подготовки поступающих и оценки их способности для дальнейшего обучения по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре в соответствии с установленными федеральными государственными требованиями к структуре программ аспирантуры, условиям их реализации, срокам освоения этих программ, с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов.

### **2. Требования к уровню подготовки поступающих**

В программу вступительного испытания включены базовые вопросы, которыми должен владеть специалист или магистр для успешного освоения программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия.

Поступающий должен знать основные теоретические сведения в области научной специальности, знать практическое применение этих сведений, методы решения поставленных задач, владеть терминологией.

### **3. Контрольно-измерительные материалы**

Вступительное испытание для поступающих в НИУ МГСУ состоит из 4 заданий:

Задания 1 – 3 представляют из себя теоретические вопросы и (или) практические задания (задачи) по научной специальности.

Задание 4 представляет из себя беседу/эссе/собеседование/портфолио на тему «Современные тенденции развития научных исследований. Актуальность выбранных исследований»

### **4. Форма проведения вступительного испытания**

Вступительное испытание проводится в устно-письменной форме с предварительной подготовкой ответа и обязательной устной беседой с экзаменационной комиссией.

## **5. Продолжительность вступительного испытания**

На подготовку к ответу (письменную часть) поступающему предоставляется не более 45 минут. Беседа с комиссией составляет не более 15 минут (в порядке общей очереди).

## **6. Шкала оценивания**

Результат вступительного испытания оценивается по 100-балльной шкале. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, устанавливается Правилами приема.

## **7. Критерии оценивания**

Оценивание вступительного испытания осуществляется посредством начисления баллов за каждое задание в билете.

Задания оцениваются равным количеством баллов – 25 баллов – по следующим критериям:

Критерий	Количество баллов
Получен полный ответ на поставленный вопрос в билете. Ответ последователен, логичен, продемонстрирована способность грамотно излагать материал и отвечать на дополнительные вопросы по заданной тематике	25
Получен ответ с погрешностями и недочетами, продемонстрировано хорошее усвоение основной части материала. Частично или не в полном объеме получены ответы на дополнительные вопросы по заданной тематике	15
Получен ответ с погрешностями и недочетами, продемонстрировано хорошее усвоение основной части материала. Ответы на дополнительные вопросы по заданной тематике не получены.	10
Получен неполный ответ, допущены весомые ошибки и погрешности.	5
Ответ не получен, отсутствует понимание заданного вопроса (задания), либо ответ не верен.	0

## **8. Язык проведения вступительного испытания**

Вступительное испытание проводится на русском языке.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ И РАЗДЕЛОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ (ПЕРЕЧЕНЬ ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ)**

### **РАЗДЕЛ 1. Природные каменные и древесные материалы и изделия. Неорганические вяжущие вещества**

#### **1.1 Природные каменные и древесные материалы и изделия.**

1. Магматические горные породы. Классификация по условиям образования. Особенности состава, структуры и свойств. Примеры магматических горных пород. Применение в строительстве.

2. Осадочные горные породы. Классификация по условиям образования. Особенности состава, структуры и свойств. Примеры осадочных горных пород. Применения в строительстве.

3. Метаморфические горные породы. Особенности состава, структуры и свойств. Примеры метаморфических горных пород. Применение в строительстве.

4. Применение горных пород в строительстве. Основные виды природных каменных материалов и изделий и их свойства.

5. Особенности древесины как строительного материала. Основные породы древесины, применяемые в строительстве.

6. Макро- и микростроение древесины. Влияние особенностей микроструктуры на свойства древесины. Виды влаги, содержащейся в древесине. Равновесная и стандартная влажность, предел гигроскопичности. Влияние влажности на эксплуатационные свойства древесины.

7. Физико-механические свойства древесины. Стандартные методы испытаний.

8. Пороки древесины. Влияние наличия пороков древесины на ее эксплуатационные свойства.

9. Причины и механизмы гнилостного разрушения древесины. Методы защиты древесины от гниения. Защита древесины от биологического повреждения. Защита древесины от возгорания.

10. Строительные материалы и изделия из древесины.

#### **1.2. Неорганические вяжущие вещества**

11. Неорганические вяжущие: классификация. Основные свойства, способы оценки основных свойств. Химический и минералогический состав.

12. Теория твердения неорганических вяжущих веществ.

13. Воздушные вяжущие вещества: известь, гипс. Технология получения, особенности свойств и применения.
14. Жидкое стекло, магнезиальное вяжущее. Химический состав, особенности твердения, свойства и области применения.
15. Портландцемент. Сырье, производство, химический и минеральный составы клинкера. Твердение портландцемента. Взаимодействие минералов клинкера с водой. Влияние минерального состава клинкера на скорость твердения, тепловыделение при твердении и прочность портландцемента.
16. Структура и свойства цементного теста и камня. Основные факторы, влияющие на свойства цемента.
17. Виды коррозии цементного камня и меры борьбы с нею.
18. Разновидности портландцемента (быстротвердеющий, сульфатостойкий, белый и др.).
19. Роль минеральных и химических добавок в цементе. Пуццолановый портландцемент, шлакопортландцемент. Пластифицированный, гидрофобный портландцемент.
20. Особые виды цемента: глиноземистые, расширяющиеся и безусадочные, напрягающий цемент.
21. Вяжущие низкой водопотребности (ВНВ), свойства и особенности технологии.
22. 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.

## **РАЗДЕЛ 2. Бетоны, сборные бетонные и железобетонные изделия и конструкции**

1. Классификация бетонов. Материалы для бетона. Требования к заполнителям. 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. Закон прочности бетона и его физический смысл. Уравнения Беляева и Болломея-Скрамтаева. Графические зависимости прочности бетона на сжатие от водоцементного и цементно-водного отношений.

5. Правило постоянства водопотребности бетонной смеси. Его причины, следствие и практическое значение.

6. Понятие о классах и марках бетона. Стандартные классы бетона по прочности. Образцы для определения прочностных показателей бетона. Методы испытаний.

7. Основные свойства бетона: прочность и деформативность, трещиностойкость, морозостойкость, водонепроницаемость. Основные факторы, влияющие на характеристики бетона.

8. Проектирование состава тяжелого бетона. Метод абсолютных объемов. Номинальный и рабочий составы. Особенности проектирования составов бетонов с химическими добавками и многокомпонентных бетонов.

9. Виды коррозии бетона. Меры предотвращения и борьбы с коррозией.

10. Легкие бетоны. Бетоны на пористых наполнителях и их разновидности. Особенности технологии и свойств пористых наполнителей. Особенности структуры, свойств и технологии легких бетонов.

11. Ячеистые бетоны. Классификация. Сырьевые материалы. Получение, свойства и области применения.

12. Крупнопористые бетоны.

13. Мелкозернистые бетоны. Состав, структура, свойства. Применение техногенных отходов в мелкозернистых бетонах. Проектирование состава мелкозернистого бетона.

14. Сухие строительные смеси различного назначения.

15. Особые виды бетона (дорожный, гидротехнический, жаростойкий, кислотоупорный, высокопрочный, высококачественный, литой, самоуплотняющийся, цементно-полимерный, полимербетон, бетонополимер, фибробетон и др.). Особенности состава и свойств. Назначение.

16. Силикатные бетоны автоклавного твердения.

17. Строительные растворы, их составы, свойства, особенности применения.

18. Технология монолитного бетонирования. Описание производства, требования к бетонным смесям, их транспортировке и укладке. Уход за свежеложенным бетоном.

19. Добавки в бетоны. Их назначение и классификация. Химические и тонкодисперсные минеральные добавки.

20. Понятие о железобетоне. Сущность железобетона как строительного материала. Достоинства и недостатки железобетона. Области применения. Совместная работа бетона с арматурой. Способы изготовления железобетонных конструкций (сборные, монолитные, сборно-монолитные). Эффективность их применения.

21. Технология и способы изготовления железобетонных изделий: агрегатно-поточный, конвейерный, стендовый и его разновидность - кассетный. Формование железобетонных изделий: виды и конструкции форм. Классификация методов формования.

22. Основные виды бетонных и железобетонных изделий и конструкций. Приемка, разгрузка и хранение исходных материалов на заводах ЖБИ. Контроль качества при производстве железобетонных изделий

### **РАЗДЕЛ 3. Керамические, силикатные и асбестоцементные материалы и изделия. Полимеры, органические вяжущие материалы и изделия на их основе.**

1. Свойства глин как сырья для керамических изделий. Физико-химические основы производства керамики. Пластический сухой и шликерный способы изготовления керамических изделий.

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

3. Облицовочные керамические изделия. Классификация, свойства. Керамические изделия для кровли и перекрытий.

4. Специальные виды керамики. Клинкерный кирпич, технические требования. Кислотоупорные и огнеупорные керамические материалы. Свойства и особенности технологии получения.

5. 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.

6. Силикатные изделия автоклавного твердения. Теория автоклавного синтеза. Состав, виды изделий, структура и свойства силикатных материалов. Силикатный кирпич, силикатные блоки.

7. Асбестоцементные изделия. Сырье. Основные виды изделий и важнейшие требования к ним.
8. Классификация органических вяжущих веществ. Битумы, состав, структура, свойства. Дегти. Улучшение свойств битумов полимерами.
9. Гидроизоляционные мастики и растворы. Клеящие мастики. Асфальтовые бетоны и растворы: состав, структура, свойства. Особенности технологии и применения.
10. Кровельные материалы пергамин, рубероид, толь, изол, стеклорубероид и др. Способы получения, свойства, особенности применения.
11. Полимеры: классификация и строение. Понятие полимера, мономера и олигомера. Термопластичные и термореактивные полимеры, основные их представители, свойства и области применения.
12. Классификация полимерных материалов, применяемых в строительстве. Основные компоненты пластмасс: связующие, наполнители, специальные добавки.
13. Физико-химические основы получения и переработки полимерных материалов, особенности применения в строительстве. Основные свойства полимеров.
14. 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.
15. Старение и деструкция полимерных материалов и меры по увеличению их срока службы. Добавки в полимерные материалы.
16. Строение и свойства теплоизоляционных материалов.
17. Органические теплоизоляционные материалы: основные виды, их свойства, особенности применения.
18. Неорганические теплоизоляционные материалы: основные виды, их свойства, особенности применения.
19. Акустические материалы: особенности строения и свойств.
20. Звукопоглощающие материалы: особенности свойств, виды, применение.
21. Теплоизоляционные материалы для строительных конструкций. Их виды, свойства и технико-экономическая эффективность применения.
22. Теплоизоляционные материалы и изделия для изоляции промышленного оборудования и технологических трубопроводов. Их виды и свойства.



## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

### **Основная литература**

1. Баженов Ю.М. Технология бетона. – М., Изд-во Ассоциации Строительных Вузов, 2012. 528 с
2. Волженский, А. В. Минеральные вяжущие вещества: технология и свойства [Текст] / А. В. Волженский, Ю. С. Буров, В. С. Колокольников –М.: Изд-во Ассоциация строительных вузов, 2006.-368с.
3. Микульский В.Г., Сахаров Г.П. и др. Строительные материалы: Учебное издание. - М.: Изд-во АСВ, 2007.-520 с.
4. Неверов, А. С. Современные строительные материалы / А. С. Неверов, Д. А. Родченко, М. И. Цырлин. - М.: Изд-во Высшая школа, 2007.-222с.
5. Попов К. Н., Каддо М. Б., Кульков О. В. Оценка качества строительных материалов. – М.: Высшая школа, 2004. 288 с.
6. Рыбьев, И. А. Строительное материаловедение [Текст]: учеб. пособие для студентов строит. специальностей / И. А. Рыбьев. - Изд. 2-е, испр. - М. : Высш. шк., 2004. - 700 с.
7. Сулименко, Л.М. Основы технологии вяжущих материалов. [Текст]: учеб. пособие / Л.М. Сулименко, В.Г. Савельев, И.Н. Тихомирова. – М.: РХТУ, 2001.– 167 с
8. Хрулев В.М. Технология и свойства композиционных материалов для строительства. Уфа: Изд-во ТАУ, 2001.

### **Дополнительная литература**

9. Баженов Ю.М., Демьянова В.С., Калашников В.И. Модифицированные высококачественные бетоны. М.: АСВ, 2006. - 368 с.
10. ГОСТ 22690-2015 Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля.
11. ГОСТ Р 56593-2015 Добавки минеральные для бетонов и строительных растворов. Методы испытаний
12. ГОСТ Р 56587-2015 Смеси бетонные. Метод определения сроков схватывания
13. ГОСТ ISO 18652-2014 Машины и оборудование строительные. Внешние вибраторы для бетона

14. ГОСТ Р 56378-2015 Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций. Требования к ремонтным смесям и адгезионным соединениям контактной зоны при восстановлении конструкций
15. ГОСТ 33174-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Цемент. Технические требования
16. ГОСТ 10181-2014 Смеси бетонные. Методы испытаний
17. ГОСТ 27005-2014 Бетоны легкие и ячеистые. Правила контроля средней плотности
18. ГОСТ 25820-2014 Бетоны легкие. Технические условия
19. ГОСТ 32803-2014 Бетоны напрягающие. Технические условия
20. ГОСТ 8736-2014 Песок для строительных работ. Технические условия
21. ГОСТ 32943-2014 Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций. Требования к клеевым соединениям элементов усиления конструкций.
22. ГОСТ Р 56178-2014 Модификаторы органоминеральные типа МБ для бетонов, строительных растворов и сухих смесей. Технические условия
23. ГОСТ 28574-2014 Защита от коррозии в строительстве. Конструкции бетонные и железобетонные. Методы испытаний адгезии защитных покрытий
24. ГОСТ 28575-2014 Защита от коррозии в строительстве. Конструкции бетонные и железобетонные. Испытания паропроницаемости защитных покрытий.
25. ГОСТ 32496-2013 Заполнители пористые для легких бетонов. Технические условия.
26. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения.
27. Калашников В.И., Коровкин М.О., Ерошкин Н.А. Вяжущие вещества [Текст]: учебное пособие. – Пенза: ПГУАС, 2015. – 152 с.
28. Кузнецова Т.В., Сычев М.М., Осокин А.П., Корнеев В.И., Судакас Л.П. Специальные цементы. С.-П.: Стройиздат, 1997.
29. Русина, В.В. Минеральные вяжущие вещества на основе многотоннажных промышленных отходов [Текст]: учеб. пособие. – Братск: БрГУ, 2007. – 224 с.

### **Интернет-ресурсы**

30. <http://www.kodeks.ru/>
31. <http://elibrary.ru/>
32. <http://window.edu.ru>