

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Вятский государственный университет»  
(ВятГУ)



УТВЕРЖДАЮ  
Председатель приемной комиссии,  
ректор ВятГУ

В.Н. Пугач

Протокол заседания  
приемной комиссии  
от 30.09.2020 № 19

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**  
ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ - ПРОГРАММЕ  
ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ

08.06.01 ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА  
(направленность «СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ»)

СПЕЦИАЛЬНАЯ ДИСЦИПЛИНА, СООТВЕТСТВУЮЩАЯ НАПРАВЛЕННОСТИ  
(ПРОФИЛЮ) ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ  
**«СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ»**

Киров  
2020

## **1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

Программа вступительного испытания предназначена для проведения приема на обучение по образовательной программе высшего образования – программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 08.06.01 Техника и технологии строительства (направленность (профиль) Строительные материалы и изделия).

Программа вступительного испытания сформирована на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета и (или) программам магистратуры.

## **2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

Цель вступительного испытания: оценка уровня сформированности компетенций поступающих на обучение по образовательной программе высшего образования – программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 08.06.01 Техника и технологии строительства (направленность (профиль) Строительные материалы и изделия). Вступительные испытания выявляет умение поступающего использовать знания, приобретенные в процессе теоретической подготовки, для решения профессиональных задач, а также его подготовленность к продолжению образования по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Требования к поступающим, сдающим вступительное испытание:

навыки: владение самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельностью, требующей широкого образования в соответствующем направлении;

умения: формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний; анализировать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности; разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности;

знания: физико-химических процессов структурообразования строительных материалов и изделий; закономерностей, определяющих зависимость технологических и эксплуатационных свойств строительных материалов от состава и структуры; основные методы и принципы расчета состава сырьевых смесей и технологических параметров производства; перспективные пути развития технологии строительных материалов.

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

## **3. СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

### **Содержание разделов и тем вступительного испытания**

Тема 1. Основные закономерности развития строительного материаловедения.

Основные направления развития науки в области строительного материаловедения, практики производства и применения строительных материалов. Роль и значение строительных материалов в индустрии государства как самой материалоемкой отрасли промышленности. Практика производства и применения строительных материалов. Работа материалов в конструкциях. Выбор материалов для различных условий эксплуатации. Физические, химические, гигрометрические и эксплуатационные свойства строительных материалов. Методы исследования свойств строительных материалов.

Тема 2. Природные каменные материалы.

Природные каменные строительные материалы. Классификация горных пород по происхождению. Свойства и строение природных пород. Технические характеристики пород.

Тема 3. Неорганические вяжущие вещества.

Классификация вяжущих веществ. Теория твердения вяжущих веществ. Основы получения вяжущих веществ: термическое разложение, термосинтез, полимеризация, поликонденсация. Воздушные вяжущие вещества: получение, свойства и применения. Портландцемент и его разновидности: процессы структурообразования, способы производства и свойства и области применения. Многокомпонентные композиционные вяжущие материалы: технология, свойства и применение.

Тема 4. Бетоны на неорганических вяжущих веществах.

Классификация бетонов по плотности, виду вяжущего и свойствам. Материалы для бетона. Структура и свойства бетонной смеси. Реологические и технологические свойства бетонных смесей. Структурообразование бетона. Характеристики структуры бетона. Основные свойства бетона: прочность и деформативность, трещиностойкость, морозостойкость, коррозионная стойкость. Влияние рецептурных и технологических факторов на свойства бетонов. Монолитный бетон, особенности технологии. Строительные растворы, их составы, свойства, особенности применения. Специальные виды бетонов: гидротехнический, жаростойкий, кислотостойкий, многокомпонентный. Силикатные бетоны автоклавного твердения. Полимербетоны: состав, технология, свойства, область применения.

Тема 5. Сборные бетонные и железобетонные конструкции.

Основные виды бетонных и железобетонных изделий и конструкций. Технология изготовления железобетонных изделий. Приемка, разгрузка и хранение исходных материалов. Технология приготовления бетонных смесей: дозирование, перемешивание, транспортирование. Армирование железобетонных конструкций: классификация, маркировка, свойства арматурной стали, изготовление элементов, армирование предварительно напряженных конструкций. Формование железобетонных изделий: классификация методов формования, виды и конструкции форм. Тепловая обработка бетонных и железобетонных изделий и конструкций: виды тепловлажностной обработки. Технология бетонополимерных изделий. Контроль качества при производстве железобетонных изделий.

Тема 6. Керамические материалы.

Свойства глин. Основы производства керамики. Способы изготовления керамических изделий. Стеновые материалы: кирпич, эффективные керамические изделия. Изделия для полов и облицовки. Специальные изделия.

Тема 7. Силикатные и асбестоцементные изделия.

Стекло и стеклянные изделия. Состав, строение, свойства. Основы производства. Виды строительного стекла и изделий из него. Ситаллы, шлакоситаллы. Асбестоцементные изделия. Сырье. Основы производства. Основные технологические схемы. Виды изделий и требования к ним.

Тема 8. Органические вяжущие вещества и материалы на их основе. Классификация органических вяжущих веществ. Битумы, состав, структура, свойства. Дегти. Основы получения строительных материалов на основе битумов. Гидроизоляционные мастики и растворы: клеящие мастики; асфальтовые бетоны и растворы; состав, структура и свойства; особенности технологии и применения. Кровельные материалы: пергамин, рубероид, толь, изол, стеклорубероид и др.: способы получения, свойства, особенности применения.

Тема 9. Полимерные материалы, теплоизоляционные и акустические материалы. Классификация полимерных материалов. Основные компоненты пластмасс. Основы получения и переработки полимерных материалов в строительстве. Свойства полимеров. Состав и структура материалов. Виды полимерных материалов. Изделия из полимерных материалов. Старение полимерных материалов и меры по увеличению их срока службы.

Строение и свойства теплоизоляционных материалов. Основы получения материалов волокнистого и высокопористого строения. Органические и неорганические теплоизоляционные материалы: основные виды, свойства, особенности применения. Акустические материалы: строение и свойства. Звукопоглощающие материалы: свойства, виды, применение.

Тема 10. Лакокрасочные и лесные материалы.

Компоненты лакокрасочных материалов. Красочные составы с неорганическими связующими и клеями из природного сырья. Олифы и масляные краски. Краски на основе полимеров. Лаки и эмали. Кремнийорганические лаки и краски. Области применения лакокрасочных материалов. Основные древесные породы, применяемые в строительстве: строение и свойства. Пороки древесины, гниение. Изделия и конструкции из древесины. Материалы на основе древесины: фанера, ДВП, арболит. Клееные изделия. Области применения лесных материалов.

Тема 11. Металлы, применяемые в строительстве.

Общие сведения о металлах и сплавах. Диаграмма железоуглеродистых сплавов. Основа технологии получения черных металлов. Термическая обработка. Состав и сортамент сталей. Сварка металлов. Цветные металлы и сплавы. Производство строительных изделий и конструкций из алюминиевых сплавов. Области применения металлических изделий и конструкций

Тема 12. Использование вторичных ресурсов промышленности для производства строительных материалов и изделий.

Характеристика промышленных отходов и направления их использования в строительной индустрии. Отходы металлургии: доменные шлаки, сталеплавильные шлаки. Отходы углеобогащения. Отходы энергетики: топливные золы и шлаки. Отходы химии: фосфогипс, пиритный огарок. Использование вторичных техногенных продуктов в производстве смешанных вяжущих и бетонов на их основе.

### **Примерный перечень вопросов вступительного испытания**

1. Горные породы. Получение, свойства и их применение в строительстве.
2. Свойства глин. Основы производства керамики.
3. Общая технологическая схема производства керамических изделий.
4. Кирпич глиняный обыкновенный. Получение, свойства и применение его в строительстве.
5. Классификация минеральных вяжущих веществ. Применение их в строительстве.
6. Гипсовые вяжущие вещества. Получение, свойства и их применение.
7. Виды воздушной извести. Классификация воздушной извести.
8. Твердение гашеной извести.
9. Портландцемент. Сырьё и его получение.
10. Твердение портландцемента.
11. Свойства портландцемента.
12. Портландцемент быстротвердеющий. Свойства и применение его в строительстве.
13. Материалы для тяжёлого бетона. Требования к ним.
14. Свойства бетонной смеси. Марки по подвижности в соответствии с ГОСТ.
15. Основной закон прочности бетона.
16. Твердение бетона при нормальных условиях.
17. Твердение бетона при повышенной и пониженной температурах.
18. Свойства тяжелого бетона.
19. Бетоны из пористых заполнителях.
20. Расчёт состава тяжёлого бетона.
21. Что такое железобетон? Свойства и применение его в строительстве.
22. Заводская технология железобетонных конструкций.
23. Технология возведения монолитных железобетонных конструкций.

24. Строительные растворы, их составы, свойства, особенности применения.
25. Ячеистый бетон.
26. Силикатные материалы автоклавного твердения.
27. Состав, технология, свойства и область применения полимерных бетонов.
28. Неорганические теплоизоляционные материалы.
29. Органические теплоизоляционные материалы.
30. Технология и свойства стекла и изделий из него.
31. Основы производства и свойств асбестоцементных изделий.
32. Классификация и свойства органических вяжущих веществ.
33. Технология и свойства строительных материалов на основе органических вяжущих.
34. Классификация полимерных материалов, технология, свойства и области применения.
35. Классификация и сырье для производства лакокрасочных материалов.
36. Свойства и области применения лакокрасочных материалов.
37. Строение, свойства и области применения древесины.
38. Характеристика промышленных отходов и направления их использования в строительной индустрии.
39. Механические процессы в технологии строительных материалов. Основные закономерности.
40. Гидромеханические процессы в технологии строительных материалов. Основные процессы.
41. Тепловые процессы в технологии строительных материалов. Основные процессы.
42. Первый вид коррозии цементного камня (по Москвину). Пути повышения долговечности материалов.
43. Второй вид коррозии цементного камня (по Москвину). Пути повышения долговечности материалов.
44. Третий вид коррозии цементного камня (по Москвину). Пути повышения долговечности материалов.

#### **4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И ФОРМА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

Вступительное испытание проводится экзаменационной комиссией, полномочия и порядок деятельности которой определяются локальным нормативным актом ВятГУ.

Вступительное испытание проводится с использованием дистанционных образовательных технологий в электронной информационно-образовательной среде ВятГУ с применением технологии прокторинга, посредством которой осуществляется идентификация личности поступающего; контроль соблюдения поступающим настоящих Правил приема при выполнении им вступительного испытания; фиксация нарушений поступающим настоящих Правил приема при выполнении им вступительного испытания (при наличии).

Для прохождения вступительного испытания **поступающий обязан:**

1. получить инструкцию по прохождению вступительных испытаний с использованием дистанционных образовательных технологий и выполнить предусмотренные инструкцией требования, в том числе дать согласие на обработку персональных данных и подтвердить наличие указанных ниже технических средств для прохождения вступительного испытания;
2. самостоятельно обеспечить себя необходимыми для прохождения вступительного испытания техническими средствами:
  - а) персональный или мобильный компьютер, подключенный к сети Интернет со скоростью доступа не менее 10 Мбит/с;
  - б) браузер, совместимый с Google Chrome (Chrome, Opera, Яндекс.Браузер);
  - в) операционная система не ниже Windows 10, MacOS.

- г) веб-камера, микрофон и наушники или аудиосистема, обеспечивающие получение и передачу видео- и аудиоинформации между поступающим и экзаменационной комиссией, проктором.

Вступительное испытание проводится с сочетанием устной и письменной формы и включает два этапа:

1. письменная часть – письменный ответ на билет вступительного испытания в личном кабинете поступающего в электронной информационно-образовательной среде ВятГУ;
2. устная часть – устное собеседование с экзаменационной комиссией в комнате видеоконференцсвязи по билету вступительного испытания в личном кабинете поступающего в электронной информационно-образовательной среде ВятГУ.

Билет вступительного испытания включает:

1. **два вопроса** по разделу 3 Программы вступительного испытания.
2. **один вопрос** об актуальности и степени разработанности темы научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, предполагаемой для выполнения при обучении в аспирантуре.

В процессе устного собеседования поступающему так же могут быть заданы дополнительные вопросы как по вопросам билета вступительного испытания, так и по другим вопросам настоящей Программы вступительного испытания.

Доступ поступающих к билетам до начала вступительного испытания закрыт.

На подготовку письменного ответа на билет вступительного испытания поступающему отводится **не более 0,5 часа** (30 минут).

На устное собеседование с экзаменационной комиссией поступающему отводится **не более 0,5 часа** (30 минут).

Контроль соблюдения поступающим Правил приема и настоящей Программы вступительного испытания проводится на протяжении всего времени прохождения поступающим вступительного испытания, при этом осуществляется видеозапись прохождения поступающим вступительного испытания.

При прохождении вступительного испытания **поступающему запрещается:**

1) использование учебной и справочной литературы, материалов и электронно-вычислительной техники за исключением тех, которые указаны в программах вступительных испытаний;

2) открытие иных окон (страниц, браузеров) в сети Интернет, за исключением окна с заданием вступительного испытания, и поиск любой информации в сети Интернет;

3) использование любых мобильных и компьютерных устройств, за исключением того мобильного или компьютерного устройства, на котором осуществляется прохождение поступающим вступительного испытания;

4) присутствие в помещении, где сдается вступительное испытание, третьих лиц;

5) отсутствие поступающего в пределах обзора веб-камеры при прохождении вступительного испытания и (или) отведение взгляда от экрана мобильного или компьютерного устройства, на котором осуществляется прохождение поступающим вступительного испытания, более чем на 5 секунд;

6) покидание помещения, в котором осуществляется прохождение вступительного испытания до его завершения.

В случае фиксации нарушения указанных в Правилах приема и (или) настоящей программе вступительного испытания требований уполномоченные должностные лица ВятГУ, в том числе проктор, вправе удалить поступающего с места проведения вступительного испытания с составлением акта об удалении в соответствии с пунктом 43 Правил приема.

Поступающий однократно сдает каждое вступительное испытание. Повторно допускаются к сдаче вступительного испытания в резервный день (при наличии соответствующей возможности в соответствии с расписанием вступительных испытаний)

лица, не прошедшие вступительное испытание по уважительной причине (болезнь или иные обстоятельства, подтвержденные документально, в том числе технические сбои в работе оборудования и (или) канала связи, препятствующие проведению вступительного испытания).

## **5. ПОРЯДОК И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

Вступительное испытание оценивается экзаменационной комиссией по стобалльной шкале. При оценивании результатов вступительного испытания применяются следующие критерии (таблица).

Критерии	Баллы
Вопросы раскрыты полностью и без ошибок, ответ изложен грамотным научным языком без терминологических погрешностей, использованы ссылки на необходимые источники	90 – 100
Вопросы раскрыты более чем наполовину, но без ошибок, либо имеются незначительные и/или единичные ошибки, либо допущены 1-2 фактические ошибки	75 - 89
Вопросы раскрыты частично, допущено 3-4 фактические ошибки. Обнаруживается только общее представление о сущности вопроса	60 - 74
Задание не выполнено (ответ отсутствует или вопрос нераскрыт)	0 - 59

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания (далее – минимальное количество баллов), установлено в размере **60 баллов**. Лица, получившие менее минимального количества баллов, не прошедшие вступительное испытание без уважительной причины (в том числе удаленные с места проведения вступительного испытания), повторно допущенные к сдаче вступительного испытания и не прошедшие вступительное испытание, выбывают из конкурса.

Результаты каждого вступительного испытания оформляются протоколом. На каждого поступающего ведется отдельный протокол. Протоколы приема вступительных испытаний хранятся в личном деле поступающего.

Результаты вступительного испытания объявляются на официальном сайте ВятГУ и на информационном стенде не позднее трех рабочих дней со дня проведения вступительного испытания.

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ**

### **Основная литература**

1. Микульский В.Г., Сахаров Г.П. и др. Строительные материалы: Учебное издание. - М.: Изд-во АСВ, 2007.-520 с.
2. Рыбьев, И. А.. Строительное материаловедение [Текст]: учеб. пособие для студентов строит. специальностей / И. А. Рыбьев. - Изд. 2-е, испр. - М. : Высш. шк., 2004. - 700, [1] с.
3. Попов К. Н., Каддо М. Б., Кульков О. В. Оценка качества строительных материалов. –М.: Высшая школа, 2004. 288 с.
4. Баженов Ю.М. Технология бетона. – М., Изд-во Ассоциации Строительных Вузов, 2012. 528 с
5. 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.

6. Хрулев В.М. Технология и свойства композиционных материалов для строительства. Уфа: Изд-во ТАУ, 2001.
7. Неверов, А. С. Современные строительные материалы / А. С. Неверов, Д. А. Родченко, М. И. Цырлин. - М.: Изд-во Высшая школа, 2007.-222с.
8. Сулименко, Л.М. Основы технологии вяжущих материалов. [Текст]: учеб. пособие / Л.М. Сулименко, В.Г. Савельев, И.Н. Тихомирова. – М.: РХТУ, 2001.– 167 с.

#### **Дополнительная литература**

1. Кузнецова Т.В., Сычев М.М., Осокин А.П., Корнеев В.И., Судакас Л.П. Специальные цементы. С.-П.: Стройиздат, 1997.
2. Баженов Ю.М., Демьянова В.С., Калашников В.И. Модифицированные высококачественные бетоны. М.: АСВ, 2006. - 368 с.
3. Русина, В.В. Минеральные вяжущие вещества на основе много-тон-нажных промышленных отходов [Текст]: учеб. пособие. – Братск: БрГУ, 2007. – 224 с.
4. ГОСТ 22690-2015 Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля.
5. ГОСТ Р 56593-2015 Добавки минеральные для бетонов и строительных растворов. Методы испытаний
6. ГОСТ Р 56587-2015 Смеси бетонные. Метод определения сроков схватывания
7. ГОСТ ISO 18652-2014 Машины и оборудование строительные. Внешние вибраторы для бетона
8. 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
9. ГОСТ 33174-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Цемент. Технические требования
10. ГОСТ 10181-2014 Смеси бетонные. Методы испытаний
11. ГОСТ 27005-2014 Бетоны легкие и ячеистые. Правила контроля средней плотности
12. ГОСТ 25820-2014 Бетоны легкие. Технические условия
13. ГОСТ 32803-2014 Бетоны напрягающие. Технические условия
14. ГОСТ 8736-2014 Песок для строительных работ. Технические условия
15. ГОСТ 32943-2014 Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций. Требования к клеевым соединениям элементов усиления конструкций
16. ГОСТ Р 56178-2014 Модификаторы органо-минеральные типа МБ для бетонов, строительных растворов и сухих смесей. Технические условия
17. ГОСТ 28574-2014 Защита от коррозии в строительстве. Конструкции бетонные и железобетонные. Методы испытаний адгезии защитных покрытий
18. ГОСТ 28575-2014 Защита от коррозии в строительстве. Конструкции бетонные и железобетонные. Испытания паропроницаемости защитных покрытий.
19. ГОСТ 32496-2013 Заполнители пористые для легких бетонов. Технические условия.
20. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения.