

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «БрГУ»)

ПРОГРАММА

вступительного испытания

по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Наименование вступительного испытания: **Строительные материалы и изделия**

Научная специальность **2.1.5 Строительные материалы и изделия**

Составлена:

Зав. баз. каф. СМиТ, доцент, к.т.н.

Белых С. А.

Братск, 2025

Программа рассмотрена на заседании базовой кафедры СМиТ от «13» января 2025 г., протокол № ____.

Зав. баз. кафедрой СМиТ

(подпись)

Белых С. А.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие положения
2	Программа вступительного экзамена.....
3	Экзаменационные вопросы
4	Рекомендуемая литература
5	Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «интернет» необходимых для подготовки к экзамену
	Приложение. Шкала оценивания результатов вступительных испытаний по программе подготовки кадров высшей квалификации

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа вступительного испытания при приеме на обучение по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре формируются на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета или магистратуры.

Расписание вступительных испытаний с указанием мест их проведения доводится до сведения поступающих путем размещения информации на официальном сайте ФГБОУ ВО «БрГУ» не позднее чем за 14 календарных дней до их начала.

Вступительное испытание проводятся:

- очно с использованием дистанционных технологий при условии идентификации поступающих при сдаче ими вступительных испытаний в соответствии с Положением об экзаменационной комиссии.

Вступительное испытание проводится на русском языке.

В случае очного проведения вступительного испытания:

- вступительное испытание проходит следующим образом: каждый допущенный к вступительному испытанию тянет билет с вопросами, готовится к ответу на вопросы письменно на экзаменационных листах, отвечает устно членам экзаменационной комиссии (при необходимости). Продолжительность письменного вступительного испытания – 90 минут.

Каждый билет содержит по 3 вопроса (два вопроса включают экзаменационные вопросы по разделам, третий вопрос носит характер вопроса-беседы по будущей теме диссертационного исследования). Проверку и оценивание ответов проводит каждый член экзаменационной комиссии по научной специальности аспирантуры в отдельности. Качество ответа на вопрос оценивается весовым коэффициентом. Для определения баллов за каждое задание максимальный балл за это задание умножается на выставленный весовой коэффициент. Максимальная оценка первого и второго вопроса – 25 баллов (Приложение). Максимальная оценка третьего вопроса – 50 баллов.

Экзаменационная комиссия вправе задать дополнительный вопрос (вопросы), в случае сомнения при оценивании поступающего.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания равно 45 (сорок пять). Минимальное количество баллов не может быть изменено в ходе приема.

Результаты вступительного испытания объявляются на официальном сайте не позднее третьего рабочего дня после проведения вступительного испытания.

После объявления результатов письменного вступительного испытания поступающий (доверенное лицо) имеет право ознакомиться со своей работой (с работой поступающего) в день объявления результатов письменного вступительного испытания или в течение следующего рабочего дня.

Поступающий однократно сдает каждое вступительное испытание.

2. ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

Программа вступительных испытаний подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки **2.1.5 Строительные материалы и изделия** включает в себя 7 основных разделов:

1. Основы строительного материаловедения

Введение в курс материаловедения. Классификация строительных материалов. Структура материалов: уровни структуры, типы макроструктуры. Характеристика состава; связь состава, структуры и свойств.

Основные свойства материалов:

- физические свойства (плотность, пористость, водопоглощение, водонасыщение, теплопроводность, огнестойкость, огнеупорность, жаростойкость, морозостойкость, водонепроницаемость);

- механические свойства (прочностные и деформативные);

- химические свойства (химическая активность и химическая стойкость);

- технологические свойства (ковкость, гвоздимость, удобоукладываемость, шлифуемость, полируемость и др.).

Расчетные и экспериментальные методы определения свойств материалов.

2. Сырье для производства строительных материалов

Горные породы. Состав, строение и свойства сырья для производства строительных материалов. Техногенные отходы.

3. Строительные материалы, получаемые термической обработкой сырья

Керамические материалы. Стекло и другие материалы на основе минеральных расплавов. Металлические материалы. Основы получения, свойства и применение.

4. Строительные материалы на основе неорганических вяжущих веществ

Неорганические вяжущие вещества. Классификация. Основы получения, свойства, применение. Воздушные вяжущие вещества. Гидравлические вяжущие вещества.

Искусственные каменные материалы. Материалы на основе гипса. Материалы на основе извести (силикатные изделия). Материалы на основе цемента.

Бетоны, Классификация, свойства, применение. Тяжелый бетон. Легкий бетон. Основы проектирования и подбора составов. Особые виды бетона.

Строительные растворы. Сухие смеси.

5. Строительные материалы из органического сырья

Лесные материалы. Строительные материалы на основе древесины. Строение, свойства, применение. Битумные и дегтевые вяжущие вещества и бетоны (растворы) на их основе. Полимерные материалы. Сырье для полимерных материалов, основы технологии, свойства полимеров и пластмасс, их применение.

6. Строительные материалы специального функционального назначения

Теплоизоляционные материалы. Виды, строение, свойства и применение. Акустические материалы. Отделочные материалы. Разновидности, свойства, применение.

7. Строительные материалы в конструкциях зданий и сооружений

Металлические конструкции. Железобетонные и каменные конструкции. Деревянные конструкции. Полимерные конструкции. Антикоррозионная защита конструкций. Ремонт и реставрация конструкций.

3. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. Классификация строительных материалов;
2. Уровни структуры, типы структуры материалов;
3. Характеристика состава; связь состава, структуры и свойств материалов;
4. Физические свойства материалов (плотность, пористость, водопоглощение, водонасыщение, теплопроводность, огнестойкость, огнеупорность, жаростойкость, морозостойкость, водонепроницаемость);
5. Механические свойства материалов (прочностные и деформативные);
6. Химические свойства материалов (химическая активность и химическая стойкость);

7. Технологические свойства материалов (ковкость, гвоздимость, удобоукладываемость, шлифуемость, полируемость и др.);
8. Методы определения свойств материалов;
9. Горные породы: классификация и применение в производстве строительных материалов;
10. Состав, строение и свойства минерального сырья для производства строительных материалов;
11. Техногенные отходы и их применение в производстве строительных материалов;
12. Керамические строительные материалы: классификация и основы производства;
13. Стекло и другие материалы на основе минеральных расплавов, свойства и применение;
14. Металлические материалы. Основы получения, свойства и применение в строительстве;
15. Неорганические вяжущие вещества. Классификация и применение;
16. Воздушные вяжущие вещества. Основные свойства и применение;
17. Гидравлические вяжущие вещества. Основные свойства и применение;
18. Материалы на основе строительного гипса. Свойства и применение;
19. Материалы на основе извести (силикатные изделия). Свойства и применение;
20. Материалы на основе портландцемента. Свойства и применение;
21. Бетоны, классификация, свойства, применение;
22. Тяжелый бетон. Классификация, основные свойства и применение;
23. Легкий бетон. Классификация, основные свойства и применение;
24. Основы проектирования и подбора состава тяжелого бетона;
25. Особые виды бетона, свойства и применение;
26. Строительные растворы и сухие строительные смеси;
27. Строительные материалы на основе древесины. Строение, свойства, применение древесных строительных материалов;
28. Битумные и дегтевые вяжущие вещества, основные свойства и применение;
29. Бетоны (растворы) на основе органических вяжущих. Основные свойства асфальтобетона;
30. Полимерные материалы. Сырье для полимерных строительных материалов;
31. Свойства полимеров и пластмасс, применение строительных материалов на основе полимерных материалов;
32. Теплоизоляционные материалы. Виды, строение, свойства и применение;
33. Акустические материалы и их свойства;
34. Отделочные материалы. Разновидности, свойства, применение;
35. Металлические конструкции в строительстве. Применение черных и цветных металлов в строительстве;
36. Железобетонные и каменные конструкционные элементы.

4. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Микульский В.Г. Строительные материалы (Материаловедение. Строительные материалы): учебник для вузов. - Москва: АСВ, 2004. - 533 с.
2. Андреева Н.А. Химия цемента и вяжущих веществ [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Санкт-Петербург: СПбГАСУ, 2011. - 67 с. – Режим доступа: <http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/АндрееваН.А.Химия%20цемента%20и%20вяжущих%20веществ.Учеб.пособие.2011.pdf>
3. Попов К.Н., Каддо М.Б., Кульков О.В. Оценка качества строительных материалов: учебное пособие. - Москва: Студент, 2012. - 287 с.
4. Семенов В.С., Сканави Н.А., Ефимов Б.А. Неорганические вяжущие вещества [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: НИУ МГСУ, 2016. - 110 с. – Режим доступа: <http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/СеменовВ.С.Неорганическиевяжущиевещества.Учебноепособие.2016.pdf>

20свободного%20доступа/СеменовВ.С.Неорганические%20вяжущие%20вещества.Учеб.посо-
бие.2016.pdf

5. Шмитько Е.И., Крылова А.В., Шаталова В.В. Химия цемента и вяжущих веществ: учебное пособие. - Санкт- Петербург: Проспект Науки, 2006. - 206 с.

6. Баженов Ю.М., Алимов Л.А., Воронин В.В., Магдеев У.Х. Технология бетона, строительных изделий и конструкций: учебник для вузов. - Москва: АСВ, 2006. - 256 с.

Дополнительная литература:

1. Баженов Ю.М. Технология бетона: учебное пособие. - Москва: АСВ, 2002. - 499 с.

2. Байер В.Е. Строительные материалы: учебник. - Москва: Архитектура-С, 2004. - 240 с.

3. Бердичевский Г.И., Васильев А.П., Иванов Ф.М., Михайлов К.В. Справочник по производству сборных железобетонных изделий: справочное издание. - Москва: Стройиздат, 1982. - 440 с.

4. Волженский А.В. Минеральные вяжущие вещества: учебник для вузов. - Москва: Стройиздат, 1986. - 464 с.

5. Батраков В.Г. Модифицированные бетоны: Теория и практика: учебное пособие. - Москва: Астра семь, 1998. - 768 с.

6. Горбунов Г.И. Основы строительного материаловедения (состав, химические связи, структура и свойства строительных материалов): учебное пособие для вузов. - Москва: АСВ, 2002. - 167 с.

7. Сулименко Л.М. Технология минеральных вяжущих материалов и изделий на их основе: учебник для вузов. - Москва: Высшая школа, 2005. - 334 с.

8. Рыбьев И.А. Строительное материаловедение: учебное пособие. - Москва: Высшая школа, 2004. - 701 с.

9. Волженский А.В., Буров Ю.С., Колокольников В.С. Минеральные вяжущие вещества: технология и свойства: Учебник для вузов. - Москва: Стройиздат, 1979. - 476 с.

10. Бутт Ю.М., Сычев М.М., Тимашев В.В. Химическая технология вяжущих материалов: Учебник. - Москва: Высшая школа, 1980. - 472 с.

11. Белых С.А., Даминова А.М. Подбор состава тяжелого бетона: методические указания к самостоятельной и курсовой работе. - Братск: БрГУ, 2015. - 28 с.

12. Макарова И.А., Лохова Н.А., Косых А.В. Искусственные и природные строительные материалы и изделия [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Братск: БрГУ, 2015. - 194 с. – Режим доступа: <http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Строительство%20-%20Архитектура/Макарова%20И.А.%20Искусственные%20и%20природные%20строительные%20материалы%20и%20изделия.Уч.пособие.2015.pdf>

13. Глебов М.П. Природные каменные материалы и их применение в строительстве [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Братск: БрГУ, 2008. - 148 с. – Режим доступа: <http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Строительство%20-%20Архитектура/Глебов%20М.П.%20Природные%20%20каменные%20материалы%20и%20их%20применение%20в%20строительстве.2008.pdf>

14. Белых С.А., Свергунова Н.А. Технология производства вяжущих веществ: методические указания к выполнению лабораторных работ. - Братск: БрГУ, 2017. - 20 с.

15. Макарова И.А. Строительные материалы [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе. - Братск: БрГУ, 2019. - 52 с. – Режим доступа: <http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Строительство%20-%20Архитектура/Макарова%20И.А.Строительные%20материалы.МУ.2019.PDF>

16. Секерина Н.В. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине "Вяжущие вещества" [Электронный ресурс]: методические указания. - Казань: КазГАСУ, 2010. - 45 с. – Режим доступа: <http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Методические%20указания%2>

0к%20выполнению%

20курсового%20проекта%20по%20дисциплине%20Вяжущие%20вещества.МУ.2010.pdf

17. Косых А.В., Куванова Е.Н. Материаловедение. Современные строительные и отделочные материалы: учебно- методическое пособие. - Братск: БрГУ, 2009. - 116 с.

5. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ (перечень ресурсов использовать из модуля РПД)

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ
[http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=.](http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=)

2. Электронная библиотека БрГУ <http://ecat.brstu.ru/catalog>

3. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
<https://www.uisrussia.msu.ru/>

4. ИСС "Кодекс". Информационно-справочная система

5. справочно-правовая система «Консультант Плюс»

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>

7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
<http://window.edu.ru> .

8. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» <http://e.lanbook.com> .

9. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»
<http://biblioclub.ru> .

10. Национальная электронная библиотека НЭБ <https://rusneb.ru/>

11. Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент)
<http://www.rupto.ru/>

12. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» (ФИПС) <http://www1.fips.ru/>

**Шкала оценивания результатов вступительного испытания
по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре**

Вид погрешности или ошибки	Весовые коэфф.
<p>Ответ на теоретический вопрос дан полностью, приведены необходимые примеры, формулы, алгоритмы, варианты. Решение задачи верное, выбран рациональный путь решения. В рамках собеседования получены ответы на все уточняющие вопросы.</p>	1,0
<p>Ответ на теоретический вопрос дан полностью, приведены все формулы, представлен их вывод и пояснения. Поступающий путается в процессе приведения практических примеров, алгоритмов, вариантов, но, в целом, верно применяет на практике теоретические положения. Решение задачи верное, но путь не рационален или имеются один - два недочета*. Получены ответы на большинство уточняющих вопросов.</p>	0,9
<p>Решение верное, но путь не рационален и имеются два - три недочета или негрубых ошибки**. Ответ на теоретический вопрос дан, приведены все основные формулы, представлен их вывод с незначительными замечаниями, представлены все пояснения. В ответе замечено 1-2 неточности. Поступающий приводит некорректные практические примеры, алгоритмы, варианты, отражающие не полное понимание приложения теоретических положений на практике. Получены ответы на большую часть уточняющих вопросов.</p>	0,8
<p>Решение верное, но путь не рационален и имеются два - три недочета и негрубых ошибки. Ответ на теоретический вопрос дан, приведены все основные формулы, представлен их вывод с некоторыми замечаниями, приведены все пояснения. В ответе замечено 1-2 неточности. Поступающий приводит некорректные практические примеры, алгоритмы, варианты, отражающие не полное понимание применимости теоретических положений на практике. Получены ответы более чем на 50% уточняющих вопросов.</p>	0,7
<p>Ход решения задачи верный, но есть несколько негрубых ошибок или решение не завершено. Ответ на теоретический вопрос дан, приведены все основные формулы, сделана попытка произвести вывод формул, представлены все необходимые пояснения. В ответе замечено 2-3 неточности. Поступающий не привел примеров, алгоритмов, вариантов или они не верные. Получены ответы на ряд уточняющих вопросов</p>	0,6
<p>Ход решения задачи верный, но есть несколько негрубых ошибок и решение не завершено. Ответ на теоретический вопрос дан, приведены все основные формулы без вывода, представлены все необходимые пояснения с замечаниями в них. В ответе замечено 2-3 неточности. Поступающий не привел примеров, алгоритмов, вариантов или они не верные. Получены ответы на несколько уточняющих вопросов.</p>	0,5
<p>Допущены грубые ошибки***, но ответ получен (неверный). Ответ на теоретический вопрос дан частично. Представлена большая часть основных формул и пояснений. При собеседовании ответы на нераскрытые в ответе вопросы даны с помощью 1-2 наводящих вопросов экзаменатора.</p>	0,4
<p>Допущены грубые ошибки, ответ не получен. Ответ на теоретический вопрос дан частично. Представлена часть основных формул и пояснений. При собеседовании ответы на нераскрытые в ответе вопросы даны с помощью 2-3 наводящих вопросов экзаменатора.</p>	0,3
<p>Допущены грубые ошибки, и ответ не получен, либо решение лишь начато, то что начато - без ошибок. Поступающий очень поверхностно (обтекаемо) отвечает на теоретический вопрос. Не владеет терминологией. При</p>	0,2

собеседовании ответы на нераскрытые в ответе вопросы не даны даже с помощью наводящих вопросов экзаменатора.	
Решение начато, но продвижение ничего не дает для результата. Поступающий пытается ответить на теоретический вопрос, но ответ в большей части не соответствует теме вопроса.	0,1
Задача не решалась или написаны только исходные данные. Ответ на вопрос отсутствует или полностью не соответствует теме вопроса.	0

***Недочет** - незначительные (непринципиальные) арифметические, грамматические ошибки

****Негрубые ошибки** - технические ошибки в применении формул, не влияющие на смысл решения; необоснованность логических (верных) выводов.

*****Грубые ошибки:** Логические, приводящие к неверному заключению; арифметические ошибки, искажающие смысл ответа; неверный чертеж в технических задачах; принципиальные ошибки в применении элементарных формул.