

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



Согласовано  
Директор института магистратуры  
И.В. Ярмоленко



Утверждено  
Проректор по учебной работе  
В.М. Поляков

**ПРОГРАММА**

вступительного испытания для поступающих в магистратуру

по направлению: 08.04.01 Строительство

магистерским программам:

**Технология строительных материалов, изделий и конструкций,**

**Инновации и трансфер технологий,**

**Эффективные композиты для зеленого строительства,**

**Эффективные строительные композиты для 3D аддитивных технологий**

Архитектурно-строительный институт

Кафедра строительного материаловедения, изделий и конструкций

Белгород 2017

Программа составлена на основе ФГОС ВО направления 08.03.01 Строительство, Производство строительных материалов, изделий и конструкций и содержит перечень вопросов по дисциплинам базовой части профессионального цикла подготовки бакалавров, содержащихся в задании вступительного испытания в магистратуру по направлению 08.04.01 – Строительство магистерским программам:

- Технология строительных материалов, изделий и конструкций,
- Инновации и трансфер технологий,
- Эффективные композиты для зеленого строительства,
- Эффективные строительные композиты для 3D аддитивных технологий.

Составители:  /Рахимбаев Ш.М./  
 /Елистраткин М.Ю./  
 /Алфимова Н.И./

Программа рассмотрена и рекомендована к изданию на заседании выпускающей кафедры СМИиК протокол № 7 от «10» 02 2017 г.

Руководитель ООП магистратуры  / Лесовик В.С./

Зав. кафедрой СМИиК  / Лесовик В.С./

# **1. СОСТАВ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН, ВКЛЮЧЕННЫХ В ПРОГРАММУ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ**

- 1.1. Вяжущие вещества
- 1.2. Технология бетона, строительных изделий и конструкций
- 1.3. Технология изоляционных и отделочных материалов

## **2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН**

### **2.2. Вяжущие вещества**

1. Виды гипсовых вяжущих веществ, особенности технологии их производства. Характеристика свойств гипсовых вяжущих и их рациональное применение при производстве строительных материалов и изделий.

2. Виды строительных материалов и изделий, изготавливаемых на основе гипсовых вяжущих. Регулирование процессов гидратации и твердения строительного гипса в технологии производства строительных изделий и конструкций.

3. Строительная известь. Сырье и основы технологии производства. Свойства извести и их регулирование. Твердение воздушной извести, виды изготавливаемых из нее строительных материалов и изделий.

4. Строительная известь. Сырье и основы технологии производства. Свойства извести и их регулирование. Твердение воздушной извести, виды изготавливаемых из нее строительных материалов и изделий.

5. Гидратация и твердение известково-кремнеземистых вяжущих. Физико-химические основы процессов твердения известково-песчаных вяжущих. Обоснование содержания извести и песка в смеси, температуры запарки изделий.

6. Портландцемент. Вещественный состав, маркировка по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108-2003 и за рубежом.

7. Свойства цементного теста и их регулирование. Нормальное и аномальное структурообразование.

8. Модификаторы цементных систем и разновидности модифицированных цементов. Пластификаторы, регуляторы схватывания и твердения, пенообразователи, гидрофобизаторы.

9. Гиперпластификаторы – поликарбоксилаты. Электростатический и стерический факторы стабилизации цементных систем. Самоуплотняющиеся бетонные смеси.

10. Быстротвердеющий портландцемент. Особенности технологии производства, свойства, применение в строительном комплексе.

11. Пуццолановые, шлакопортландцементы и портландцементы.

12. Проблемы производства гипсовых вяжущих из промышленных отходов.

13. Белый и цветные цементы. Особенности технологии производства, рациональное применение в строительном комплексе.

14. Сульфатостойкий портландцемент. Обоснование минералогического состава. Применение в строительном комплексе.

15. Пластификаторы и суперпластификаторы цементных систем. Механизм действия. СП нового поколения. Эффективность применения пластификаторов и суперпластификаторов.

16. Шлакопортландцемент. Особенности технологии производства. Требования к доменным шлакам как компонентам ШПЦ. Рациональное применение ШПЦ.

17. Высокопрочный гипс. Технология производства, свойства, применение в строительном комплексе.

18. Влияние основности цементов на процессы их коррозии в различных агрессивных средах. Теория кольматации и её применение при выборе коррозионностойких цементов.

19. Полимерцементы. Термопластичные и термоактивные полимеры. Состав полимерцементов, их отвердители. Принципы подбора наполнителей и заполнителей к полимерцементом. Совместимость полимерцементов и портландцемента. Рациональное применение полимерцементов.

20. Цементно-полимерные композиционные материалы, их состав, свойства, применение.

21. Обоснование состава и условий твердения известково-песчаных вяжущих автоклавного твердения.

22. Углекислотная коррозия под влиянием углекислого газа и водных растворов углекислоты. Отличие механизма этих двух видов коррозии. Защита цементных систем от углекислотной агрессии.

23. Методы оценки коррозионной стойкости и способы прогнозирования долговечности. Коэффициент коррозионной стойкости. Уравнения кинетики коррозии.

24. Способы ускорения твердения и повышения класса прочности цементов.

25. Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Виды защиты: первичная и вторичная. Технологические меры повышения стойкости.

### **Рекомендованная литература:**

1. Волженский А.В. Минеральные вяжущие вещества. – М.:Стройиздат, 1973.–464 с.

2. Пащенко А.А., Сербин В.П., Старчевская В.А.. Вяжущие материалы. – Киев: Высшая школа, 1975. – 440 с.

3. Тейлор Х.. Химия цемента: Пер. с англ. – М.: Мир, 1996. – 560 с.

4. Ли Ф.М. Химия цемента и бетона. – М.: Стройиздат, 1961. – 646 с.

5. Рамачандран В.С. Добавки в бетон: Справочное пособие. – М.: Стройиздат, 1988.–342 с.

6. Рамачандран В.С. и др. Наука о бетоне. Физико-химическое бетонирование. (В.С. Рамачандран, Р. Фельдман, Дж. Бодуэн: перевод с англ. Под редакцией В.Б. Ратинова.). – М.: Стройиздат, 1988. – 278 с.
7. Патуроев В.В. Полимербетон. – М.: Стройиздат, 1987. – 286 с.
8. Соломатов В.И. и др. Полимерные композиционные материалы в строительстве. – М.: Стройиздат, 1988. – 309 с.
9. Батраков В.Г. Модифицированные бетоны. – М.: Стройиздат, 1990. – 400 с.
10. Рахимбаев Ш.М. Кинетика твердения вяжущих веществ: методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Вяжущие вещества» для специальности 290600 / Ш.М. Рахимбаев, М.А. Поспелова, М.Ю. Елистраткин. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2003. – 42с.
11. Рахимбаев Ш.М. Вяжущие вещества: методические указания к выполнению контрольных заданий для студентов заочной формы обучения специальности 270106 – Производство строительных материалов, изделий и конструкций / Ш.М. Рахимбаев, Н.Н. Оноприенко, Т.В. Аниканова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2006. – 25с.

### **Справочная и нормативная литература**

1. ГОСТ 10178 – 85 Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия.
2. ГОСТ 31108 – 2003 Портландцемент. Технические условия.
3. Гост 310.1 – 310.4 – 81 Портландцемент и шлакопортландцемент. Методы контроля.

### **2.3. Технология бетона, строительных изделий и конструкций**

1. Бетонная смесь и ее свойства. Материалы для приготовления бетонной смеси. Проектирование состава смеси, в том числе с применением математических методов.
2. Морозостойкость и атмосферостойкость бетона (что такое морозостойкость, атмосферостойкость бетона?; различные гипотезы о разрушении бетона под влиянием попеременного замораживания и оттаивания, физическая сущность процесса; влияние на морозостойкость бетона структуры, температуры замораживания и влажности, В/Ц, вида и активности вяжущего, условий твердения, уровня нагрузки; марка бетона по морозостойкости. Способы повышения морозостойкости и атмосферостойкости цементного камня.)
3. Приготовление бетонных (растворных) смесей: (доставка, разгрузка, хранение, внутризаводское транспортирование исходных материалов и дозирование, используемое оборудование (привести схемы), приготовление смеси и транспортирование к месту формирования).

4. Определение материала «железобетон» (армированный бетон). Стали, применяемые для производства арматуры. Классы и марки арматурных сталей, их свойства и рациональные области применения.

5. Изготовление закладных деталей (материалы для их изготовления; способы производства, их сущность, схемы установок, применяемое оборудование; защита от коррозии закладных деталей).

6. Производство арматуры и арматурных работ при изготовлении преднапряженных конструкций (технологическая схема производства напрягаемой арматуры, изготовление стержневой, проволочной и прядевой напрягаемой арматуры, способы стыковки и упрочнения стали на заводах, их физическая сущность (привести схемы)).

7. Изготовление ненапрягаемой арматуры (поставка, приемка и хранение стали на заводе, принципы и основное условие замены арматуры, стыковая сварка, правка, резка и гнутье арматуры; сварка плоских сеток и каркасов, изготовление объемных элементов, виды и режим сварки, используемое оборудование и принцип его работы (привести схемы))

8. Формование бетонных и железобетонных изделий (что включает в себя процесс формования изделий? формы для изготовления бетонных и железобетонных изделий (привести схемы), требования к ним, классификация форм; подготовка форм к производству (чистка, смазка, сборка)).

9. Классификация способов формования бетонных и железобетонных изделий. Вибрационный, литевой и ударный способы формования железобетонных изделий. Повторное вибрирование. Пути интенсификации вибрационных воздействий на бетонную смесь.

10. Способы формования бетонных и железобетонных изделий: способ прессования бетонных смесей, формование изделий с пригрузом, стационарное и скользящее виброштампование изделий, уплотнение бетонных смесей глубинным и навесным вибраторами, сущность методов, достоинства и недостатки (привести схемы установок); рациональные области применения.

11. Способы формования бетонных и железобетонных конструкций (центробежный способ формования изделий, использование вибровакуумирования при изготовлении железобетонных изделий, сущность методов, схемы установок, достоинства и недостатки, рациональные области применения; применение способов механического набрызга, торкретирования, пневмобетонирования при изготовлении изделий, сущность методов, схемы установок, области использования)

12. Ускорение твердения бетона в бетонных и железобетонных изделиях (чем обуславливается необходимость ускорения твердения бетона? Понятие об отпускной и распалубочной прочности, способы ускорения твердения бетона в нормальных, естественных условиях; выбор наиболее рационального способа ускорения твердения бетона, в т.ч. целесообразности ТО изделий, влияние на этот процесс металлоёмкости форм и расхода теплоносителя. Тепловая обработка бетона с целью ускорения его твердения,

виды энергоносителей, режимы тепловой обработки для тяжелых и легких бетонов (привести схемы, графики и конкретные примеры): способы уменьшения длительности тепловой обработки. Физико-химические процессы, происходящие в бетоне при тепловой обработке, деструктивные явления во время 1 и 3 периодов тепловой обработки, мероприятия по снижению отрицательного воздействия тепловой обработки на качество железобетонных изделий).

13. Ускорение твердения бетона в железобетонных изделиях (предварительная выдержка изделий перед ТО, чем она обусловлена, какими факторами определяются, и в каких случаях в ней нет необходимости? (привести конкретные примеры; особенности тепловой обработки легких бетонов, наиболее рациональные режимы их ТО, ТО бетонов в среде горячих газов (привести схемы, графики);

14. Использование энергии солнца для тепловой обработки изделий, конструкции гелиоустановок, режимы тепловой обработки, их эффективность, комбинированная гелиотермообработка железобетонных изделий. Мероприятия по экономии топливно-энергетических ресурсов. Автоматизация процесса тепловой обработки и ее эффективность. Конвейерный способ изготовления изделий (сущность, достоинства и недостатки, наиболее рациональные области применения, пути повышения эффективности конвейерного способа (привести схему); классификация конвейеров; привести схемы и осветить работу вибропрокатного стана, 2 и 3-х ярусного станом, кругового конвейера, конвейеров с пакетировщиками и башенными камерами тепловой обработки.

15. Поточно-агрегатный способ изготовления изделий:

- привести схему организации производства изделий, достоинства и недостатки, рациональные области применения, пути совершенствования;
- агрегатно-конвейерный (полуконвейерный) способ производства.

16. Стеновый способ изготовления изделий (привести схему организации производства изделий, достоинства и недостатки способа, рациональные области применения и пути совершенствования; классификация стендов; конструкции стендов, применяемое оборудование; изготовление на длинных и коротких стендах ферм, балок покрытий и плит покрытий, а также плитных изделий методом безопалубочного скользящего виброштампования (привести схемы)).

17. Изготовление изделий кассетным способом (сущность, достоинства и недостатки; конструкции кассетных установок, пути совершенствования кассетного способа производства; кассетно-конвейерные линии по изготовлению изделий (привести схемы)).

18. Изготовление объемных блоков (преимущества объемноблочного домостроения, конструкции объемных блоков (привести схемы); производство блоков типа «колпак» в стационарных установках и способом «опускающихся сердечников»; производство объемных блоков типа

«лежащий стакан» конвейерным способом; изготовление сантехкабин; недостатки и пути совершенствования производства объемных блоков.

19. Дисперсно–армированные бетоны: область применения; основные виды фибр и их особенности; технология изготовления.

20. Гидротехнический бетон: основные свойства, особенности технологии.

21. Бетон для защиты от радиоактивного излучения, свойства, особенности технологии. Металлический бетон, свойства, сырьевые материалы, технология.

22. Легкие бетоны на пористых заполнителях: область применения, виды и классификация. Особенности проектирования состава легких бетонов.

23. Крупнопористые бетоны: свойства, области применения.

24. Ячеистые бетоны: классификация, суть пенно- и газотехнологии получения поризованных композитов.

25. Силикатные бетоны (безцементные бетоны). Виды и технические характеристики, технология изготовления, область применения.

### **Рекомендованная литература:**

1. Баженов Ю.М. Технология бетона. Учебник. Ю.М. Баженов – М.: Изд-во АСВ, 2003. — 500 с.

2. Баженов Ю.М. Технология бетона, строительных изделий и конструкций: Учебник / Ю.М. Баженов, Л.А. Алимов, В.В. Воронин, У.Х. Магдеев. – М.: АСВ, 2004. — 236с.

3. Зоткин, А. Г. Бетоны с эффективными добавками [Электронный ресурс] : учебное пособие / Зоткин А. Г. - Москва : Инфра-Инженерия, 2014. - 160 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23308>

4. Дворкин, Л. И. Испытания бетонов и растворов. Проектирование их составов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Дворкин Л. И. - Москва : Инфра-Инженерия, 2014. - 432 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23313>

5. Чикноворьян, А. Г. Технологическое проектирование производства сборного бетона и железобетона [Электронный ресурс] : учебное пособие / Чикноворьян А. Г. - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. - 86 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20526>

6. Макаева, А. А. Технология заполнителей бетона [Текст] : учебно-методическое пособие / Макаева А. А. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2012. - 100 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21623>



### 2.3. Технология изоляционных и отделочных материалов

1. Виды оптимальных структур теплоизоляционных материалов (волокнистая, зернистая, ячеистая).
2. Теплоизоляционные конструкции и ее основные части.
3. Легкие бетоны (классификация, сырье). Крупнопористый бетон. Бетон с поризованной растворной частью.
4. Теплоизоляционные материалы на основе минеральных вяжущих с использованием отходов древесины (арболит, фибролит).
5. Классификация изделий на основе минеральной ваты. Сырьевые материалы для получения минеральной ваты. Свойства силикатных расплавов и условия их получения.
6. Ячеистые бетоны (классификация, сырье, способы производства ячеистых бетонов, изделия).
7. Способы превращения силикатного расплава в волокно. Связующие вещества и способы их смешивания с минеральной ватой.
8. Виды минераловатных изделий и способы их формования.
9. Виды и свойства ячеистого стекла.
10. Природные пористые заполнители вулканического и осадочного происхождения: механизм образования пористости, свойства, способы обогащения по плотности.
11. Материалы на основе жидкого стекла. Классификация. Свойства.
12. Керамзит: сырье, основы технологии, технологические схемы производства, свойства, применение.
13. Газонаполненные пластмассы. Классификация. Основные свойства.
14. Вспученный вермикулит: сырье, технология производства, свойства, применение.
15. Аглопорит: сырье, основы технологии, способы получения, свойства, применение.
16. Получение изделий из пенопластов без применения повышенного давления.
17. Классификация и свойства отделочных строительных материалов и изделий.
18. Стеновые и отделочные керамические материалы и изделия. Классификация. Сырье.
19. Технология и способы производства керамических материалов и изделий.
20. Сухие строительные смеси. Классификация. Сырье.
21. Технология производства лакокрасочных материалов. Классификация. Компоненты для производства ЛКМ.
22. Красочные составы. Свойства. Технология производства. Области применения.
23. Древесно-волокнистые плиты. Свойства. Сырье. Технология производства.
24. Классификация линолеумов. Сырье.

25. Получение газонаполненных пластмасс с применением метода повышенного давления (прессовый, экструзионный, автоклавный способы, литье под давлением).

### Рекомендованная литература:

3. Технология теплоизоляционных, жаростойких и акустических материалов и изделий / В.С. Лесовик, Н.И. Алфимова // Учеб.пособие : в 2 ч. – Белгород : Изд-во БГТУ, 2010. – Ч. I. Технология теплоизоляционных, жаростойких и акустических материалов и изделий. – 296 с.

4. Технология отделочных, кровельных и гидроизоляционных строительных материалов и изделий / В.С. Лесовик, Н.И. Алфимова // Учеб. пособие : в 2 ч. – Белгород : Изд-во БГТУ, 2011. – Ч. II. Технология отделочных, кровельных и гидроизоляционных строительных материалов и изделий. – 268 с.

5. Глуховский, В. Д. Основы технологии отделочных, тепло- и гидроизоляционных материалов: учеб.для вузов / В. Д. Глуховский [и др.]. – Киев: Вища школа, 1986. – 303 с.

6. Комар, А.Г. Строительные материалы и изделия: учеб.для инженерно-экономических специальностей строительных вузов / А. Г. Комар. – М.: Высш. Шк., 1983. – 487 с.

7. Орлова, О.В. Технология лаков и красок: учеб.для техникумов / О. В. Орлова, Т. Н. Фомичева. – М., Химия. 1990. – 384 с. ISBN 5–7245–0515

8. Рыбьев, И. А. Строительное материаловедение: учеб.пособие для строит. Спец. вузов / И. А. Рыбьев. – М. :Высш. Шк., 2003. – 701 с. ISBN 5–06–004059–3.

9. Теплоизоляционные материалы и конструкции: учебник для средних профессионально-технических учебных заведений / Ю. Л. Бобров [и др.]. – М.: ИНФРА-М, 2003. – 268 с. ISBN 5–16–001667–8

10. Ячеистые бетоны (технология, свойства и конструкции): под ред. М. Я. Кривицкого, Н. И. Левина, В. В Макаричева. – М.: Изд-во лит. по строит., 1972. – 136 с.

11. Зейфман, М. И. Изготовление силикатного кирпича и силикатных ячеистых материалов / М. И. Зейфман. – М. :Стройиздат, 1990. – 183 с. – ISBN 5–274–01022–9.

12. Ицкович, С. М. Технология заполнителей бетона: учеб.для строит. вузов по спец. «Производство строительных изделий и конструкций» / С. М. Ицкович, Л. Д. Чумаков, Ю. М. Баженов. – М.: Высш. шк., 1991. – 272 с. ISBN 5–06–001820–2.

13. Горлов, Ю. П. Технология теплоизоляционных и акустических материалов и изделий: учеб.для вузов по спец. «Пр-во строит. Изделий и конструкций» / Ю. П. Горлов. – М.: Высш. Шк., 1989. – 384 с. ISBN 5–06–000155–5

14. Горяйнов, К. Э. Технология теплоизоляционных материалов и изделий: учеб. для вузов / К. Э. Горяйнов, С. К. Горяйнова. – М.: Стройиздат, 1982. – 372 с.

15. Гридчин А. М. Строительные материалы и изделия: учеб. пособие. – 2-е изд., стер. / А. М. Гридчин, В. С. Лесовик, С. А. Погорелов. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2004. – 154 с.

16. Современные отделочные и облицовочные материалы: учебно-справочное пособие / Е. И. Лысенко [и др.]. – Ростов н/Д: «Феникс», 2003. – 488 с. ISBN 5–222–03442–9

17. Дворкин, Л. И. Строительные материалы из отходов промышленности: учебно-справочное пособие / Л. И. Дворкин, О. Л. Дворкин. – Ростов н/Д «Феникс», 2007. – 368 с. ISBN 978–5–222–10629–7

18. Соков В.Н. Создание огнеупорных бетонов и теплоизоляционных материалов с повышенной термостойкостью [Электронный ресурс]: монография/ Соков В.Н.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 288 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30445>.— ЭБС «IPRbooks»

19. Жуков А.Д. Технология теплоизоляционных материалов. Часть 1. Теплоизоляционные материалы. Производство теплоизоляционных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Жуков А.Д.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011.— 432 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26866>.— ЭБС «IPRbooks»

20. Жуков А.Д. Технология теплоизоляционных материалов. Часть 2. Теплоэффективные строительные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Жуков А.Д.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011.— 248 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16328>.— ЭБС «IPRbooks»

21. Редько Л.Т. Теплоизоляционные, акустические материалы и системы [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторному практикуму/ Редько Л.Т.— Электрон.текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2004.— 61 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21682>.— ЭБС «IPRbooks»

22. Трескова Н.В. Технология изоляционных и отделочных материалов и изделий. Часть 1. Технология теплоизоляционных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Трескова Н.В., Бегляров А.Э.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 122 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26161>.— ЭБС «IPRbooks»