

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. Космачева



Согласовано, утверждено
Проректор по цифровой
трансформации и
образовательной деятельности
В.М. Поляков

ПРОГРАММА

вступительного испытания для поступающих в магистратуру
по направлению 08.04.01 Строительство
(шифр, наименование)

программе Производство строительных материалов, изделий и конструкций:
наносистемы в строительном материаловедении
(наименование)

Институт: Инженерно-строительный институт

Выпускающая кафедра: Материаловедения и технологии материалов

Белгород 2025 г.

Программа составлена на основе ФГОС ВО направления _____
08.04.01 Строительство

(шифр, наименование)

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

(шифр, наименование)

магистерской программе Производство строительных материалов, изделий и конструкций: наносистемы в строительном материаловедении

(наименование)

Составитель(и):


подпись

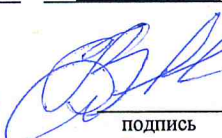
/ Строкова В.В. /
ФИО


подпись

/ Боцман Л.Н. /
ФИО

Программа рассмотрена и рекомендована к изданию на заседании выпускающей кафедры протокол № ____ от « ____ » _____ 2025 г.

Руководитель ООП магистратуры


подпись

/ Строкова В.В. /
ФИО

Зав. кафедрой


подпись

/ Строкова В.В. /
ФИО

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

- 1.1. Модификаторы для строительных композитов
- 1.2. Наносистемы в строительном материаловедении
- 1.3. Композиционные вяжущие вещества для перспективных материалов
- 1.4. Защитные покрытия для бетонов

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН

2.1 Модификаторы для строительных композитов

- 1. Классификация модификаторов
- 2. Методы оценки эффективности добавок–модификаторов
- 3. Оптимальная дозировка добавок–модификаторов
- 4. Выбор вида добавок–модификаторов
- 5. Назначение дозировки добавок–модификаторов
- 6. Особенности подбора состава бетонов с химическими добавками
- 7. Оценка эффективности добавок–модификаторов в производственных условиях
- 8. Классификация пластифицирующих добавок
- 9. Механизм действия суперпластификаторов
- 10. Основные виды суперпластификаторов
- 11. Характеристики суперпластификаторов
- 12. Назначение суперпластификаторов
- 13. Свойства бетонных смесей, модифицированных суперпластификаторами
- 14. Свойства бетонов, модифицированных суперпластификаторами
- 15. Основные области применения суперпластификаторов
- 16. Технико-экономическая эффективность применения суперпластификаторов
- 17. Определение эффективности пластифицирующих добавок
- 18. Добавки-замедлители схватывания и твердения
- 19. Добавки-ускорители схватывания цемента и твердения бетона
- 20. Определение эффективности добавок, регулирующих скорость твердения бетона
- 21. Классификация противоморозных добавок
- 22. Виды противоморозных добавок
- 23. Основные свойства противоморозных добавок
- 24. Особенности выбора противоморозных добавок
- 25. Определение эффективности противоморозных добавок
- 26. Пластифицирующе-воздухововлекающие добавки

27. Виды воздухововлекающих добавок
28. Влияние воздухововлекающих добавок на свойства бетонных смесей
29. Газообразующие добавки
30. Гидрофобизирующие добавки
31. Определение эффективности газообразующих, гидрофобизирующих и воздухововлекающих добавок
32. Добавки для уплотнения структуры бетона, виды, основное назначение
33. Виды минеральных добавок–модификаторов
34. Механизм действия минеральных добавок–модификаторов
35. Виды природных минеральных добавок–модификаторов
36. Основные области применения природных минеральных добавок
37. Промышленные отходы, используемые в качестве минеральных добавок
38. Основные области применения минеральных добавок на основе промышленных отходов
39. Механизм действия минеральных добавок
40. Оценка эффективности применения минеральных добавок
41. Основные направления модификации бетона комплексными добавками
42. Виды комплексных добавок–модификаторов
43. Особенности применения комплексных добавок
44. Биоцидные добавки
45. Фунгицидные добавки
46. Полимерные добавки

Рекомендованная литература

1. Изотов, В.С. Химические добавки для модификации бетона [Текст]: монография / Изотов В.С. – Москва: Палеотип, 2006. – 244 с. – ISBN 5-94727-169-0; Б.ц. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.
2. Батраков, В.Г. Модифицированные бетоны / В.Г. Батраков. – Москва: Стройиздат, 1990. – 400 с.
3. Зоткин, А.Г. Бетоны с эффективными добавками: учебно-практическое пособие / А.Г. Зоткин. – Москва: Инфра-Инженерия, 2014. – 160 с. – ISBN 978-5-9729-0079-; То же [Электронный ресурс]. – URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234788>
4. Шрамм Г. Основы практической реологии и реометрии / Пер. с англ. И.А. Лавыгина; Под ред. В.Г. Куличихина – М.: КолосС. 2003. – 311 с.
5. Изотов В.С. Химические добавки для модификации бетона [Электронный ресурс]: монография / В.С. Изотов, Ю.А. Соколова. – Электрон. текстовые данные. – М.: Палеотип, 2006. – 244 с. – 5-94727-169-0. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10260.html>

6. Гридчин А.М. Строительное материаловедение. Бетонovedение: лаб. практикум: учеб. пособие / А.М. Гридчин, М.М. Косухин, Р.В. Лесовик. – 2-е изд., перераб. и доп. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2005. – 365 с.

7. Каcторных Л.И. Добавки в бетоны и строительные растворы. Учебное пособие / Л.И. Каcторных. – Ростов на Дону: Феникс, 2005. – 221 с.

8. Ратинов В.Б. Добавки в бетон. – 2-е изд., перераб. и доп. / В.Б. Ратинов, Т.И. Розенберг – М.: Стройиздат, 1989. – 188с.: ил. ISBN 5–274–005667.

9. Афанасьев Н.Д. Добавки в бетоны и растворы / Н.Д. Афанасьев, М.К. Целуйко. – К.: Бульвэлник, 1989. – 128 с.: ил. ISBN 5– 7705–0184– 7.

2.2 Наносистемы в строительном материаловедении

1. Классификация материалов по техническому назначению и функциональным свойствам

2. Структурная иерархия материалов.

3. Микро- и нанoeлектромеханические системы.

4. Атомы, молекулы, ассоциаты, кластеры, клатраты.

5. Супрамолекулярные образования, агрегаты, наночастицы, организованные слои.

6. Нанокomпозиты, композиционные наноструктуры, наноструктурированные материалы, твердое тело.

7. Элементарные процессы зародышеобразования.

8. Механизмы зародышеобразования.

9. Формирование твердотельных нанокластеров.

10. Методы получения наноструктур из нанокластеров.

11. Формирование фрактальных наноструктур.

12. Структурные особенности твердотельных наноструктур.

13. Дефекты и напряжения в наноструктурах.

14. Механохимические превращения.

15. Наноструктурирование под действием давления со сдвигом.

16. Наноструктурирование путем кристаллизации аморфных структур.

17. Компактирование (консолидация) нанокластеров.

18. Коллоидные наносистемы. Тонкие пленки.

19. Матричные и супрамолекулярные наноструктуры.

20. Формирование коллоидных наносистем.

21. Оптические и электронные свойства коллоидных кластеров.

22. Фуллериты и углеродные нанотрубки.

23. Твердотельные наноструктуры.

24. Механические и тепловые свойства нанокластеров и наноструктур.

25. Оптические свойства наносистем.

26. Суперпарамагнетизм. Н

27. амагнитченность и квантовое магнитное туннелирование.

28. Условия фазового и химического равновесия.

Рекомендованная литература

1. Строкова В.В., Жерновский И.В., Череватова А.В. Наносистемы в строительном материаловедении. Учебное пособие. Белгород: Изд-во БГТУ, 2011. 205 с.
2. Заводинский В.Г. Компьютерное моделирование наночастиц и наносистем. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2013. 176 с.
3. Сергеев Н.А. Физика наносистем. Монография. Москва: Логос, 2015. – 192 с.
4. Рыбьев И.А. Строительное материаловедение. Учебное пособие. 4-е изд. Москва: Изд-во Юрайт, 2012. – 701 с.
5. Дворкин Л.И. Строительное материаловедение [Электронный ресурс]. Учебное пособие. Москва: Инфра-Инженерия, 2013. – 832 с.
6. Гарькина И.А. Системный анализ, теории идентификации и управления в строительном материаловедении. Монография. Москва: Палеотип, 2008. 240 с.
7. Буслаева Е.М. Материаловедение [Электронный ресурс]. Учебное пособие. Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2012. – 148 с.
8. Алексеев В.С. Материаловедение [Электронный ресурс]. Учебное пособие. Саратов: Научная книга, 2012. 159 с.
9. Дворкин Л.И. Справочник по строительному материаловедению. Учебно-практическое пособие. М.: Инфра-Инженерия, 2013. – 472 с.
10. Дрозд М.И. Основы материаловедения [Электронный ресурс]. Учебное пособие. Минск: Вышэйшая школа, 2011. – 431 с.
11. Солнцев Ю.П. Материаловедение. Учебник для вузов. СПб: ХТШЗДАТ, 2014. – 784 с.
12. Колесов С.Н., Колесов И.С. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Учебник. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высш. шк., 2007. – 535 с.
13. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Учебное пособие. 4-е изд., стер. М.: Омега-Л, 2008. – 751 с.
14. Белов В.В., Петропавловская В.Б. Краткий курс материаловедения и технологии конструкционных материалов для строительства. Учебное пособие для студентов вузов. М.: Изд-во АСВ, 2011. – 215 с.
15. Гарькина И.А. Системный анализ, теории идентификации и управления в строительном материаловедении. Монография. Москва: Палеотип, 2008. – 240 с.
16. Минько Н.И., Строкова В.В., Жерновский И.В., Нарцев В.М. Методы получения и свойства нанобъектов. Учебное пособие. М.: Флинта: Наука, 2009. 162 с.
17. Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии. 2-е, испр. М.: Физматлит, 2007. 414 с.

18. Микульский В.Г. и др. Строительные материалы. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: Учебник для студентов вузов. ред.: В.Г. Микульский, Г.П. Сахаров. М.: Изд-во АСВ, 2011. 520 с.

19. Суздалев И.П. Нанотехнологии. Физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов. М.: КомКнига, 2006. 589 с.

2.3 Композиционные вяжущие вещества для перспективных материалов

1. Классификация вяжущих веществ
2. Свойства и применение гипсовых вяжущих веществ
3. Свойства и применение магнезиальных вяжущих веществ
4. Свойства и применение извести строительной воздушной
5. Принципы твердения гипсовых вяжущих веществ
6. Принципы твердения магнезиальных вяжущих веществ
7. Принципы твердения извести строительной воздушной
8. Сырьевые материалы, технологии получения гипсовых вяжущих веществ
9. Сырьевые материалы, технологии получения магнезиальных вяжущих веществ
10. Сырьевые материалы, технологии получения извести строительной воздушной
11. Свойства и применение гидравлической строительной извести.
12. С3S (фаза алит). Состав, структура, твердые растворы.
13. Алит в составе клинкера
14. С2S (фаза белит). Состав, структура, твердые растворы.
15. Белит в составе клинкера
16. Алюминатная и алюмоферритная фазы клинкера. Состав, структура, твердые растворы.
17. Подбор состава портландцементной сырьевой смеси.
18. Структура и свойства цементного теста.
19. Физические свойства затвердевших цементов.
20. Механические свойства затвердевших цементов.
21. Быстротвердеющие цементы – свойства и применение.
22. Цементы сульфатостойкие – свойства и применение.
23. Композиты на основе цемента с активными минеральными добавками (АМД)
24. Классификация активных минеральных добавок
25. Реакции пуццоланового типа твердения в композитах
26. Сульфоалюминатный цемент
27. Принципы твердения гидравлической строительной извести
28. Фазовый состав портландцементного клинкера.
29. Влияние каждой фазы портландцементного клинкера на свойства цемента.

30. Микроструктура клинкера
31. Реакции гидратации минералов силикатов: C3S и C2S
32. Реакции гидратации минералов плавней: C3A и C4AF
33. Роль гипса при гидратации цемента
34. Гидратация портландцемента
35. Особенности совместной гидратации клинкерных фаз
36. Механизм и периоды гидратации портландцемента
37. Особенности технологии белого и декоративных цементов
38. Факторы, повышающие белизну цемента
39. Сырьевые материалы гидравлической строительной извести.
40. Сырьевые материалы для производства портландцемента.
41. Использование отходов других производств для производства портландцемента.
42. Технология производства портландцемента.
43. Алюминатный (глиноземистый) цемент.
44. Цементы для дорожных и аэродромных покрытий – технические требования, особенности состава и свойств.
45. Композиционные гипсовые вяжущие – составы, требования, особенности получения, назначение.
46. Гипсоцементно-пуццолановые вяжущие вещества – составы, требования, особенности получения, назначение.
47. Полимерцементные композиции – состав, особенности получения, назначение.
48. Кислотоупорный кварцевый цемент – состав, назначение.
49. Геополимерные вяжущие вещества – особенности получения, назначение.
50. Вяжущие вещества автоклавного твердения – классификация, составы, способы получения
51. Композиционные гипсовые вяжущие – основы твердения, свойства.
52. Гипсоцементно-пуццолановые вяжущие - основы твердения, свойства.
53. Тонкомолотый цемент – способы получения, основы твердения.
54. Вяжущие низкой водопотребности – способы получения, основы твердения.
55. Расширяющиеся и напрягающие цементы.
56. Полимерцементные композиции – основы твердения, свойства.
57. Кислотоупорный кварцевый цемент – основы твердения, свойства. ,
58. Геополимерные вяжущие вещества – основы твердения, свойства.
59. Вяжущие вещества автоклавного твердения – основы твердения, свойства.

Рекомендованная литература

1. Рахимбаев Ш.М., Пospelова М.А., Елистраткин М.Ю. Кинетика твердения вяжущих веществ: методические указания к выполнению курсовой работы для студентов специальности 290600 (№ 1159). Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2003. 43 с.

2. Бутт Ю.М., Тимашев В.В. Практикум по химической технологии вяжущих материалов. Учебное пособие для химико-технологических специальностей вузов. М., «Высш. школа», 1973. 504 с.

3. Рахимбаев Ш.М. Минеральные вяжущие вещества: учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения направления 08.03.01 – Строительство. Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2016. 96 с.

4. Рахимбаев Ш.М., Оноприенко Н.Н., Елистраткин М.Ю. Вяжущие вещества: решение технологических задач: учебное пособие для студентов всех форм обучения направлений 08.03.01, 08.04.01 – Строительство. Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2018. 81 с.

5. Тейлор Х. Химия цемента / Пер. с англ. М.: Мир, 1996. 560 с.

6. Оноприенко Н.Н., Рахимбаев Ш.М. Строительные растворы и сухие смеси с добавками водорастворимых полимеров отечественного производства: монография. Белгород: Издательство БГТУ им. В.Г. Шухова, 2016. 156 с.

7. Работа с электронной базой данных дифракционных характеристик минералов в программном пакете PDWin 3.0: методические указания к выполнению лабораторных и научно-исследовательских работ для студентов, аспирантов и научных сотрудников специальностей 240304, 270106, 270205, 280201/ сост.: В.К. Классен, Ю.Н. Киреев, Т.И. Тимошенко. Белгород: Изд-во БГТУ, 2010. 41с.

2.4 Защитные покрытия для бетонов

1. Типы дефектов бетонных поверхностей.

2. Виды агрессивного воздействия на бетон.

3. Основные виды коррозии бетона.

4. Меры защиты бетона от агрессивной среды

5. Классификация защитных покрытий бетона в зависимости от их назначения.

6. Классификация защитных покрытий бетона в зависимости от способа их нанесения.

7. Классификация защитных покрытий бетона в зависимости от и их проникновения в бетонную матрицу.

8. Гидрофобизация.

9. Способы гидрофобизации.

10. Классификация гидрофобизирующих пропиток.

11. Способы нанесения гидрофобизирующих пропиток.

12. Гидроизоляция.

13. Виды гидроизоляционных покрытий.

14. Способ нанесения гидроизоляционных покрытий
15. Виды полимерных защитных покрытий и пропиток для бетона.
16. Лакокрасочные защитные покрытия.
17. Виды лакокрасочных защитных покрытий.
18. Способ нанесения полимерных защитных покрытий.
19. Виды битумных защитных покрытий и пропиток для бетона.
20. Способ нанесения битумных защитных покрытий и пропиток для бетона.
21. Классификация пропиток для бетона.
22. Акриловые пропитки для бетона.
23. Полиуретановые пропитки для бетона
24. Эпоксидные пропитки для бетона.
25. Упрочняющие пропитки для бетона.
26. Обеспыливающие пропитки для бетона.
27. Защитные пропитки от биоповреждений бетона

Рекомендованная литература

1. Латыпов В.М. Долговечность бетона и железобетона в природных агрессивных средах / В.М. Латыпов, Т.В. Латыпова, Е.В. Луцык, П.А. Федоров. – Уфа: РИЦ УГНТУ, 2014. – 288 с.
2. Машкин Н.А. Защитная обработка строительных материалов кремнийорганическими гидрофобизаторами / Н.А. Машкин, С.Г. Ершова, Б.В. Крутасов, А.Г. Маньшин. – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2013. – 204 с.
3. Ткач Е.В. Комплексное гидрофобизирующее модифицирование бетонов / Е.В. Ткач. – М.: МГСУ, 2011. – 232 с.
4. Стативко А.А. Общее материаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технология материалов» / А.А. Стативко, Ю.Н. Огурцова, В.В. Строкова / Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2018. – 233 с.
5. Сулейманова Л.А. Современные технологические процессы отделочных работ [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов направления подготовки 08.03.01 – Строительство / Л.А. Сулейманова, И.А. Погорелова, Е.В. Салтанова / Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. – 135 с.
6. Кочерженко В.В. Инструментальные методы обследования строительных объектов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.В. Кочерженко / Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2016. – 106 с.
7. Павленко З.В. Покрытия материалов [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления 29.03.04 – Технология художественной обработки материалов // З.В. Павленко, В.С. Бессмертный, Н.И. Бондаренко / Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2017. – 36 с.

8. Строкова В.В. Испытание лакокрасочных материалов [Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению лаб. работ для бакалавров направления 22.03.01 / В.В. Строкова, А.И. Бондаренко, В.В. Нелюбова / Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2016. – 33 с.

9. Бессмертный В.С. Получение защитно-декоративных покрытий на стеновых строительных материалах методом плазменного оплавления [Электронный ресурс]: монография / В.С. Бессмертный, Н.И. Бондаренко, И.Н. Борисов, Д.О. Бондаренко / Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2014. – 139 с.