

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

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 2022 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 № 8 от « 07 » сентября 2022 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. Испытания наноструктурированных материалов
- 1.2. Наносистемы в строительном материаловедении
- 1.3. Физико-химические основы прочности
- 1.4. Поверхностные явления и дисперсные системы

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН

2.1 Испытания наноструктурированных материалов

1. Классификация физических методов исследования материалов по явлениям и процессам, лежащим в их основе.
2. Масс-спектрометрия.
3. Хроматография.
4. Шкала электромагнитных волн и спектр ЭМИ.
5. Ультрафиолетовая (УФ) спектроскопия. Инфракрасная (ИК) спектроскопия.
6. Спектроскопия комбинационного рассеяния (КР). Лазерная спектроскопия. Спектроскопия рентгеновского излучения (РИ).
7. Характеристические рентгеновские спектры, закон Мозли.
8. Электроннозондовый рентгеноспектральный микроанализ.
9. Оптическая (световая) микроскопия.
10. Рентгеноструктурный (РС) и рентгенофазовый (РФ) анализ.
11. Электронная микроскопия.
12. Атомно-силовая микроскопия, принципиальная схема и устройство АСМ.
13. Методы ядерного магнитного резонанса (ЯМР).
14. Термический анализ.
15. Дифференциальная сканирующая калориметрия.
16. Радиационные неразрушающие методы дефектоскопии, контроля состава и структуры.
17. Радиографические, рентгенографические, гаммаграфические, люминесцентные методы дефектоскопии.
18. Методы исследования вязкостных и упругих свойств, проявляемых при переработке (реологические свойства), поведения при нагреве и охлаждении.
19. Методы измерения температуры, дифференциальный анализ структурночувствительных свойств, дифференциальный термический анализ (ДТА), технологические пробы.
20. Статические испытания материалов и покрытий. Испытания на растяжение, на сжатие, на изгиб, на кручение; определение твёрдости.
21. Динамические испытания.
22. 36. Электрические свойства.

23. Термомагнитные электрические эффекты.
24. Оптические свойства.
25. Магнитные свойства.

Рекомендованная литература:

- 1) Нецвет Д.Д. Испытания наноструктурированных материалов: метод. указания к выполнению лаб. раб. / Д.Д. Нецвет, В.В. Нелюбова, В.В. Строкова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2021.
- 2) Нецвет Д.Д. Испытания наноструктурированных материалов: метод. указания к выполнению расчетно-графического задания / Д.Д. Нецвет, В.В. Нелюбова, В.В. Строкова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2021.
- 3) Дворкин, Л.И. Строительные минеральные вяжущие материалы [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Дворкин Л.И., Дворкин О.Л. – Электрон. текстовые данные. - М.: Инфра-Инженерия, 2013. – 544 с.
- 4) Андреева, Н.А. Химия цемента и вяжущих веществ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Андреева Н.А. – Электрон. текстовые данные. – СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. – 67 с.
- 5) Строкова, В.В. Наносистемы в строительном материаловедении [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению Строительство / В.В. Строкова, И.В. Жерновский, А.В. Череватова; БГТУ им. В.Г. Шухова. – Электрон. текстовые дан. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2011.
- 6) Плуготаренко, Н.К. Поверхностные свойства пленок нанокompозитных материалов / Н.К. Плуготаренко, В.В. Петров, Н.В. Гапоненко, Л.П. Милешко. – Таганрог: Изд-во ЮФУ, 2012. – 100 с.
- 7) Вихров, С.П., Вишняков Н. В. Нанотехнологии и их применение. Диагностика нанообъектов. Наноматериалы. Наноэлектроника / ООО «Сервис». – Рязань, 2012. – 208 с.
- 8) Александрова, О.А. Новые наноматериалы. Синтез. Диагностика. Моделирование: лаб. Практикум / под ред. В. А. Мошникова, О. А. Александровой. – СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2015. – 248 с.
- 9) Андриевский, Р.А. Наноструктурные материалы: учеб. пособие / Р.А. Андриевский, А.В. Рагуля. – М.: Академия, 2005. – 187 с.
- 10) Минько, Н.И. Методы получения и свойства нанообъектов: учебное пособие / Н.И. Минько, В.В. Строкова, И.В. Жерновский, В.М. Нарцев. – Белгород: изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2007. – 148 с.
- 11) Нанотехнологии: учебное пособие: пер. с англ. / Ч. Пул, Ф. Оуэнс. – 2-е изд., доп. – М.: Техносфера, 2006. – 336 с.
- 12) Гусев, А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии / А.И. Гусев. – М.: Физматлит, 2005. – 410 с.
- 13) Гусев, А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии. – 2-е изд., испр. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 416 с.

14) Фролов, Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы [Текст]: учебник для вузов / Ю.Г. Фролов. – 3-е изд. – М.: ООО ТИД «Альянс», 2004. – 464 с.

15) Ратнер, М. Нанотехнология: простое объяснение очередной гениальной идеи: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 234 с.

2.2 Наносистемы в строительном материаловедении

1. Классификация материалов по техническому назначению и функциональным свойствам: конструкционные, функционально-активные, адаптивные материалы, проводники, полупроводники, сверхпроводники, диэлектрики.

2. Структурная иерархия материалов.

3. Размерные эффекты в нанобъектах и принципиально новые кооперативные явления в наносистемах.

4. Микро- и нанoeлектромеханические системы.

5. Атомы, молекулы, ассоциаты, кластеры, клатраты.

6. Супрамолекулярные образования, агрегаты, наночастицы, организованные слои. Наноконпозиты, композиционные наноструктуры, наноструктурированные материалы, твердое тело.

7. Элементарные процессы зародышеобразования. Механизмы зародышеобразования.

8. Формирование твердотельных нанокластеров. Методы получения наноструктур из нанокластеров.

9. Формирование фрактальных наноструктур. Структурные особенности твердотельных наноструктур.

10. Дефекты и напряжения в наноструктурах. Структурные фазовые переходы в наноструктурах.

11. Твердотельные химические реакции. Ударно-волновой синтез.

12. Механохимические превращения.

13. Наноструктурирование под действием давления со сдвигом.

Наноструктурирование путем кристаллизации аморфных структур.

14. Компактирование (консолидация) нанокластеров.

15. Коллоидные наносистемы. Тонкие пленки.

16. Матричные и супрамолекулярные наноструктуры. Формирование коллоидных наносистем.

17. Оптические и электронные свойства коллоидных кластеров.

18. Фуллериты и углеродные нанотрубки.

19. Твердотельные наноструктуры.

20. Механические и тепловые свойства нанокластеров и наноструктур.

21. Оптические свойства наносистем.

22. Суперпарамагнетизм. Намагниченность и квантовое магнитное туннелирование.

23. Условия фазового и химического равновесия. Правило фаз Гиббса.

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. Завадинский 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: ХИМИЗДАТ, 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 нанообъектов. 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 Физико-химические основы прочности

1. Структура бетона и связанные с ней особенности поведения бетона под нагрузкой.
2. Трещины в бетоне и связанные с ними свойства.
3. Особенности испытания образцов при сложных напряженных состояниях.
4. Особенности длительных испытаний бетона.
5. Особенности испытаний бетона при повышенных скоростях нагружения.
6. Оценка микротрещинообразования бетона по данным тензометрических измерений деформаций.
7. Обзор теорий прочности бетона.
8. Параметрические точки процесса деформирования.
9. Компоненты полной деформации бетона.
10. Природа ползучести бетона. Мера ползучести бетона.
11. Основные уравнения линейной теории ползучести бетона.
12. Представления о нелинейной теории ползучести бетона.

Рекомендованная литература:

1. Кириленко, А.М. Диагностика железобетонных конструкций и сооружений: научное издание / А.М. Кириленко; [рец.: Ю.С. Кунин, В.И. Шейнин]; ЗАО "Триада-Холдинг". – Москва: Архитектура – С, 2013. – 367 с.
2. Шишмарев, В.Ю. Технические измерения и приборы: учебник для вузов / В.Ю. Шишмарев. – 2-е изд., испр. – Москва: Академия, 2012. – 384 с.
3. Калинин, В.М. Обследование и испытание конструкций зданий и сооружений: учебник для студентов средних специальных заведений, обучающихся по специальности 2902 "Строительство и эксплуатация зданий и сооружений" / В.М. Калинин, С.Д. Сокова, А.Н. Топилин. – Москва: ИНФРА-М, 2013. – 336 с.
4. Атаров, Н.М. Сопротивление материалов в примерах и задачах: учебное пособие для вузов / Н.М. Атаров; [рец.: Н.Н. Атаров]. – Москва: ИНФРА-М, 2011. – 406 с.
5. Бахвалов, Н.С. Численные методы: учебное пособие для вузов / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков; Московский государственный ун-т им. М.В. Ломоносова. – 7-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 636 с.
6. Шапошников, Н.Н. Представление инвариантных материалов функциями ползучести и релаксации: монография / Н.Н. Шапошников, В.Г. Куликов, Н.А. Горяев; Моск. гос. строит. ун-т. – М.: МГСУ, 2011. – 118 с.

2.4 Поверхностные явления и дисперсные системы

1. Термодинамика поверхностных явлений
2. Классификация дисперсных систем
3. Адсорбция на поверхности газ – твердое тело
4. Адсорбция на границе газ – жидкость
5. Коллоидные ПАВ
6. Адсорбция на границе жидкость – твердое тело
7. Адгезии, смачивание, растекание
8. Электрокинетические явления
9. Диспергационные методы
10. Конденсационные методы
11. Строение мицелл золя
12. Капиллярная конденсация
13. Седиментационный анализ
14. Теоретические основы устойчивости дисперсных систем
15. Суспензии
16. Аэрозоли
17. Свойства аэрозолей
18. Практическое значение аэрозолей
19. Разрушение аэрозолей
20. Эмульсии
21. Агрегативная устойчивость эмульсий и природа эмульгатора
22. Обращение фаз в эмульсиях
23. Разрушение эмульсий и их практическое значение
24. Пены
25. Причины устойчивости пен
26. Применение пен

Рекомендованная литература:

1. Шаповалов, Н.А. Коллоидная химия: учеб. пособие / Н.А. Шаповалов, О.А. Слюсарь. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. – 123 с.

2. Основы физической и коллоидной химии: методические указания к выполнению индивидуальных домашних заданий и контрольных работ для студентов дневной и заочной формы обучения направления 20.03.01 – Техносферная безопасность / О.А. Слюсарь, В.Д. Мухачева – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2016. – 33с.

3. Поверхностные явления и дисперсные системы: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов специальностей 250800, 320700 / сост. В.А. Ломаченко, Н.А. Шаповалов, С.М. Ломаченко. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2003 – Ч. 1: Свойства дисперсных систем. – 2003. – 24 с.

4. Поверхностные явления и дисперсные системы: метод. указания к выполнению лаб. работ для студентов специальности 240304, 280201 / сост. В.А.

Ломаченко, С.М. Ломаченко; БГТУ им. В.Г. Шухова, каф. физ. и коллоид. химии. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2005 – Ч. 2: Получение и коагуляция дисперсных систем. Мицеллообразование в растворах ПАВ. – 2005. – 33 с.

5. Поверхностные явления и дисперсные системы / БГТУ им. В.Г. Шухова, каф. физ. и коллоид. химии; сост. В.А. Ломаченко. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова. Ч. 3: Поверхностные явления. Адсорбция. Смачивание. – 2010. – 46 с.

6. Поверхностные явления и дисперсные системы: учебное пособие для студентов заочной формы обучения с применением дистанционных технологий специальностей 240304, 280201 / В.А. Ломаченко, С.М. Ломаченко; БГТУ им. В.Г. Шухова, Каф. физ. и коллоидной химии. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2008. – 157 с.

7. Мягченков, В.А. Поверхностные явления и дисперсные системы / В.А. Мягченков. – 2-е изд., перераб. – М.: КолосС, 2007. – 185 с.

8. Шаповалов, Н.А. Коллоидная химия: учебное пособие для студентов дневной и заочной форм обучения направления 18.03.01 – Химическая технология / Н.А. Шаповалов, О.А. Слюсарь. – Белгород: Издательство БГТУ им. В.Г. Шухова, 2017. – 121 с.