

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 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов
(шифр, наименование)

программе Материаловедение и технологии композиционных материалов
(наименование)

Институт: Инженерно-строительный институт

Выпускающая кафедра: Материаловедения и технологии материалов

Белгород 2025 г.

Программа составлена на основе ФГОС ВО направления _____
22.04.01 Материаловедение и технологии материалов
(шифр, наименование)

и содержит перечень вопросов по дисциплинам базовой части профессионального цикла подготовки бакалавров, содержащихся в задании вступительного испытания в магистратуру по направлению 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов
(шифр, наименование)

магистерской программе Материаловедение и технологии композиционных материалов
(наименование)

Составитель(и):


подпись

/ Строкова В.В. /
ФИО


подпись

/ Бощман Л.Н. /
ФИО

Программа рассмотрена и рекомендована к изданию на заседании выпускающей кафедры протокол № 1 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. Металловедение
- 1.2. Современные технологии композиционных материалов
- 1.3. Композиционные материалы структурного и специального назначения
- 1.4. Активационные процессы в материаловедении

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН

2.1. Металловедение

1. Общая классификация металлов.
2. Физические и механические свойства металлов.
3. Кристаллизация металлов. Основные понятия.
4. Определение металлического сплава. Фазы.
5. Чугуны. Классификация.
6. Чугуны. Методы получения. Маркировка.
7. Термическая обработка сталей. Основные параметры термообработки.
8. Отжиг. Назначение. Технология.
9. Закалка. Назначение. Технология.
10. Закалочные среды.
11. Химико-термическая обработка металлов. Общие закономерности.
12. Цементация стали. Назначение. Режимы.
13. Легированные стали. Определение. Маркировка.
14. Легированные стали. Классификация.
15. Влияние углерода и постоянных примесей на механические свойства сталей.
16. Штамповые стали. Назначение. Маркировка.
17. Классификация алюминиевых сплавов.
18. Деформируемые, термически не упрочненные алюминиевые сплавы.
19. Медь и медные сплавы. Свойства. Применение.
20. Латунь. Влияние цинка на механические свойства латуни.
21. Латунь. Маркировка. Назначение.
22. Состав, свойства и применение термореактивных пластмасс.
23. Резины. Состав резины.
24. Назначение компонентов резин. Изделия из резины.

Рекомендованная литература

1. Солнцев Ю.П. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И. – Электрон. текстовые данные. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014. – 784 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22533>.

2. Солнцев Ю.П. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Солнцев Ю.П., Ермаков Б.С., Пирайнен В.Ю.– Электрон. текстовые данные. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014. – 504 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22545>.

3. Е.В. Шопина, А.А. Стативко, Практикум по материаловедению: учебное пособие, Изд-во: БГТУ им. В. Г. Шухова, 2011. – 122 с. <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040920285243821200008134>

4. А.М. Пейсахов, А.М. Кучер. Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебник. 3-е изд. – СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 2005г. – 410 с.

5. Богодухов С.И., Гребенюк В.Ф., Синюхин А.В. Курс материаловедения в вопросах и ответах: Учебное пособие. – изд-2-е, испр. и доп. – М.: Изд-во Машиностроение, 2005. – 288 с.

6. Марочник сталей и сплавов [Электронный ресурс №600]/Под ред. А.С. Зубченко. – 2-е изд. перераб. и доп. – М: Машиностроение, 2003. – 782 с.

7. Худокормова, Р.Н. Материаловедение. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р.Н. Худокормова, Ф.И. Пантелеенко, Д.А. Худокормов. – Электрон. дан. – Минск: Новое знание, 2014. – 311 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64756

8. Алексеев, Г.В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Материаловедение» [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.В. Алексеев, И.И. Бриденко, С.А. Вологжанина. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2013. – 208 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47615

2.2. Современные технологии композиционных материалов

1. Особенности разрушения полимерных композиционных материалов
2. Полимерные композиционные материалы: сырьевые компоненты
3. Производство полимерных композиционных материалов: основные понятия (мат, ровинг, препрег и др.)
4. Способы производства полимерных композиционных материалов
5. Преимущества использования нанодисперсных наполнителей для модификации свойств композиционных материалов
6. Композиционные материалы с металлической матрицей: сырьевые компоненты
7. Общая характеристика методов получения композитов с металлической матрицей
8. Металлические волокнистые композиционные материалы. Армирующие волокна
9. Способы получения металлических волокнистых композиционных материалов
10. Композиционные материалы на основе керамики: сырьевые компоненты
11. Механизмы упрочнения керамики
12. Классификация методов получения керамических композиционных материалов

13. Виды керамических композиционных материалов, упрочненных волокнами

14. Виды и получение керамических композиционных материалов, упрочненных частицами

Рекомендованная литература

1. Современные технологии композиционных материалов [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям и индивидуальным домашним заданиям для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению 08.03.01 – Строительство, профиль: Производство строительных материалов изделий и конструкций / БГТУ им. В.Г. Шухова, каф. строит. материаловедения, изделий и конструкций; сост.: Н.И. Алфимова, Д.Ю. Попов. – Электрон. текстовые дан. – Белгород: Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2018.

2. Солнцев, Ю.П. Нанотехнологии и специальные материалы [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Солнцев Ю.П. – Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2017. – 336 с.

3. Геоника (геомиметика). Теоретическая основа формирования структуры анизотропных композиционных материалов [Электронный ресурс]: монография / В.С. Лесовик [и др.]. – Электрон. текстовые дан. – Белгород: Издательство БГТУ им. В.Г. Шухова, 2016.

4. Материаловедение и технология материалов: учеб. для студентов вузов, обучающихся по машиностроит. специальностям / ред. Г.П. Фетисов. – 7-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2014. – 766 с.

5. Готтштайн, Г. Физико-химические основы материаловедения – Physical Foundations of Materials Science / Г. Готтштайн; пер. с англ.: К.Н. Золотова, Д.О. Чаркина; ред. В.П. Зломанов. – Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2014. – 400 с.

6. Солнцев, Ю.П. Технология конструкционных материалов [Текст]: учебник для вузов / Солнцев Ю.П. – Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2017. – 504 с.

7. Мельников, В.Н. Материаловедение и технологии современных и перспективных неметаллических материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Мельников В.Н. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2013. – 168 с.

8. Носов, В.В. Механика композиционных материалов. Лабораторные работы и практические занятия: учебное пособие / В.В. Носов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2013. – 240 с. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/30427> (дата обращения: 27.05.2021).

9. Белов, В.В. Краткий курс материаловедения и технологии конструкционных материалов для строительства: учеб. пособие для студентов вузов / В.В. Белов, В.Б. Петропавловская. – М.: Изд-во АСВ, 2011. – 215 с.

2.3. Композиционные материалы структурного и специального назначения

1. Классификация неорганических материалов.
2. Особенности структуры композиционных материалов
3. Основные механические свойства композиционных материалов
4. Минерально-химические свойства материалов
5. Чистые металлы
6. Основные характеристики механических свойств металлов (прочность, износостойкость, выносливость).
7. Сплавы. Классификация сплавов (твердый раствор, механическая смесь, химическое соединение)
8. Особенности кристаллической решетки металлов
9. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей.
10. Особенности получения графита
11. Структура и свойства чугуна
12. Свойства графита как жаропрочного материала.
13. Материалы, получаемые плавлением природных силикатов
14. Материалы, получаемые путем спекания природных силикатов
15. Достоинства и недостатки пластмасс как конструкционного материала.
16. Структура и свойства пластмасс
17. Термопласты и реактопласты
18. Кристаллическая структура полимеров
19. Классификация матриц для композиционных материалов
20. Виды наполнителей для композиционных материалов
21. Способы получения композиционных материалов
22. Перспективы применения керамики
23. Особенность кислотостойких минеральных вяжущих материалов
24. Что необходимо учитывать при оценке огнестойкости материалов
25. Основные области применения огнеупорных материалов
26. Перечислите виды жаропрочных материалов

Рекомендуемая литература

1. Материаловедение и технология металлов: учеб. для вузов / Г.П. Фетисов и др. – Москва: Высшая школа, 2000. – 638 с.
2. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учеб. пособие / ред. В. С. Чередниченко. – 2-е изд., перераб. – Москва: Омега-Л, 2006. – 751 с.
3. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник / А.М. Пейсахов, А.М. Кучер. – 2-е изд. – Санкт-Петербург: Издательство Михайлова В. А., 2004. – 406 с.
4. Ржевская С.В. Материаловедение: учебник / С.В. Ржевская. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Логос, 2006. – 421 с. – (Новая Университетская Библиотека).

5. Горбунов, Г.И. Основы строительного материаловедения (состав, химические связи, структура и свойства строительных материалов): учеб. пособие / Г.И. Горбунов. – Москва: Изд-во АСВ, 2002. – 167 с.

6. Материаловедение и конструкционные материалы: учеб. пособие / Л.С. Пинчук [и др.]; ред. В. А. Белый. – Минск: Вышэйшая школа, 1989. – 461 с.

7. Материаловедение / Ю. С. Козлов. – Москва: АГАР, 2000. – 180 с.

8. Материаловедение: учеб. для вузов / под ред. Б.Н. Арзамасова, В.И. Мухина. – 4-е изд., стер. – Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. – 646 с.

9. Перепелкин, К.Е. Армирующие волокна и волокнистые полимерные композиты [Электронный ресурс]: монография / К.Е. Перепелкин. – Электрон. текстовые данные. – СПб.: Научные основы и технологии, 2009. – 380 с. – 978-5-91703-009-8. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13210.html>

10. Макридин, Н.И. Структурообразование и конструкционная прочность цементных композитов [Электронный ресурс]: монография / Н.И. Макридин, Е.В. Королев, И.Н. Максимова. – Электрон. текстовые данные. – М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. – 152 с. – 978-5-7264-0762-3. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20039.html>

11. Барсукова, Л.Г. Физико-химия и технология полимеров, полимерных композитов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.Г. Барсукова, Г.Ю. Вострикова, С.С. Глазков. – Электрон. текстовые данные. – Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 146 с. – 978-5-89040-500-5. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30852.html>

2.4. Активационные процессы в материаловедении

1. Деформационные структурные изменения и их влияние на свойства материалов.

2. Оценка фазового состояния с позиции структурных изменений.

3. Дислокационная модель активации твердого тела.

4. Активационная модель фазообразования.

5. Особенности диффузионных процессов в активированных материалах.

6. Особенности массопереноса с учетом динамики дислокаций.

7. Диффузионные процессы с учетом напряжений в кристаллической решетке.

8. Особенности твердофазных реакций с учетом структурной перестройки материала.

9. Общая классификация твердофазных материалов по агрегатному состоянию, количеству фаз, химическому составу и т.д.

10. Структура реальных кристаллов. Принципы классификации.

11. Классификация дефектов.

12. Дефекты кристалла и кристаллической решетки.

13. Равновесные и неравновесные дефекты.
14. Точечные дефекты. Тепловые, примесные дефекты.
15. Дислокации. Краевые, винтовые и смешанные дислокации.
16. Основные свойства дислокаций.
17. Механическое активирование материалов
18. Особенности фазообразования в условиях мокрого помола.
19. Механоактивация в технологии вяжущих материалов.
20. Активационные процессы при производстве бетонов.
21. Термическое активирование.
22. Особенности термоактивации сырьевых материалов.
23. Влияние параметров обжига карбонатных пород на свойства получаемого оксида кальция.
24. Особенности структуры клинкера и ее влияние на активность цемента.
25. Особенности активационных процессов при твердении вяжущих материалов.
26. Активационные методы интенсификации гидратационных процессов.
27. Активационные процессы при производстве керамических материалов.
28. Особенности структурной неустойчивости глинистого сырья.
29. Активационные процессы при кристаллизации стекол.
30. Активационные процессы в технологиях переработки и использования техногенных отходов.
31. Особенности структурной нестабильности пирогенных отходов.
32. Активация гранулированных шлаков.
33. Активация закристаллизованных шлаков.

Рекомендуемая литература

1. Анчаров, А.И. Механоконпозиты – прекурсоры для создания материалов с новыми свойствами [Электронный ресурс] / А.И. Анчаров, В.М. Аульченко, А.П. Баринаова. – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск: Сибирское отделение РАН, 2010. – 424 с. – ISBN 978-5-7692-1108-9. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15799.html>
2. Строкова, В.В. Наносистемы в строительном материаловедении: учеб. пособие для студентов / В.В. Строкова, И.В. Жерновский, А.В. Череватова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2013. – 206 с. 3. Лесовик, В.С. Повышение эффективности производства строительных материалов с учетом генезиса горных пород / В.С. Лесовик. – М.: Изд-во АСВ, 2006. – 525 с.
4. Болдырев, В.В. Фундаментальные основы механической активации, механосинтеза и механохимических технологий [Электронный ресурс] / В.В. Болдырев, Е.Г. Аввакумов, Е.В. Болдырева. – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск: Сибирское отделение РАН, 2009. – 343 с. – ISBN 978-5-7692-1063-1. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15822.html>

5. Дворкин, Л.И. Справочник по строительному материаловедению [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие / Л.И. Дворкин, О.Л. Дворкин. – Электрон. текстовые данные. – М.: Инфра-Инженерия, 2013. – 472 с. – ISBN 978-5-9729-0029-9. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13557.html>
6. Фролова, М.А. Нано- и микрогетерогенные системы в строительстве [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / М.А. Фролова [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2015. – 88 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70252.html>
7. Ломаченко, В.А. Поверхностные явления и дисперсные системы / В.А. Ломаченко. – Белгород: Изд-во БГТУ. Ч. 3: Поверхностные явления. Адсорбция. Смачивание. – 2010. – 46 с.
8. Практикум по материаловедению [Электронный ресурс]: учебное пособие по курсу «Материаловедение» для студентов дневной формы обучения специальностей 151001 – технология машиностроения, 151003 – инструментальные системы машиностроительных производств, 151701.65 – проектирование технологических машин и комплексов / – Электрон. текстовые данные. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011. – 121 с. – ISBN 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28384.html>
9. Русанов, А.И. Термодинамические основы механохимии: монография / А.И. Русанов. – СПб.: Наука, 2006. – 221 с.
10. Структура и свойства металлов при различных энергетических воздействиях и технологических обработках [Электронный ресурс]: материалы научного семинара с международным участием, посвященного юбилею Заслуженного профессора ТГАСУ Эдуарда Викторовича Козлова / Н.В. Абабков [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 312 с. – 978-5-93057-604-7. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/38037.html>
11. Суздаев, И.П. Нанотехнологии. Физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов / И.П. Суздаев. – М.: КомКнига, 2006. – 589 с.
12. Гусев, А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии / А.И. Гусев. – 2-е изд., испр. – М.: Физматлит, 2007. – 414 с.
13. Ролдугин, В.И. Физико-химия поверхности: учеб.-моногр. / В.И. Ролдугин. 2-е изд., испр. – Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2011. – 568 с.
6. Рыбьев, И.А. Строительное материаловедение: учеб. пособие для бакалавров, для студентов строит. специальностей / И.А. Рыбьев. – 4-е изд. – М.: Изд-во Юрайт, 2012. – 701 с.
14. Лесовик, В.С. Методы исследования строительных материалов: учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности 270106, направления 270100 / В.С. Лесовик, А.Д. Толстой, Н.В. Чернышева, А.С. Коломацкий; БГТУ им. В. Г. Шухова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2010. – 96 с. – ISBN 978-5-361-00143-9