

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федерального государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

УТВЕРЖДАЮ:

Проектор по науке и
инновациям

 В.Н. Коротаев
«30» марта 2017г.

ПРОГРАММА

**вступительного испытания по специальной дисциплине по программе
подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре**

Направление подготовки

22.06.01

Технологии материалов

*шифр направления
подготовки*

Направленность
программы
аспирантуры:

Порошковые и композиционные материалы

Научная
специальность

05.16.06

Порошковая металлургия и композиционные материалы

*шифр научной
специальности*

наименование научной специальности

Обеспечивающая
кафедра

Материалы, технологии и конструирование машин

Пермь

Программа вступительного испытания по специальной дисциплине
сформирована на основе федеральных государственных стандартов высшего образования
по программе магистратуры 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Составитель:

Профессор, д.т.н.



Оглезнева С.А.

Программа вступительного испытания рассмотрена и утверждена на заседании

кафедры МТиКМ протокол № 9 от «22» марта 2017г.

Зав. кафедрой



/Ханов А.М.

Руководитель программы аспирантуры



Оглезнева С.А.

ВВЕДЕНИЕ

Программа предназначена для подготовки к сдаче вступительного испытания в аспирантуру по специальной дисциплине направления 05.10.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы.

Программа содержит примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену, список литературы, необходимой для подготовки к сдаче вступительного экзамена.

К сдаче вступительных испытаний в соответствии с Правилами приема, установленными в ПНИПУ, допускаются лица, имеющие высшее профессиональное образование по направлениям подготовки магистров и специалистов.

Сдающие вступительный экзамен по научной специальности должны продемонстрировать глубокие теоретические знания в области избранного научного направления, уметь логично и аргументировано излагать материал, а также уметь отвечать на вопросы, связанные с темой будущей диссертационной работы и учитывающие научные достижения кафедры.

Экзаменационный билет содержит три вопроса. Первый вопрос в билете – из списка вопросов по материаловедению и технологиям современных и перспективных материалов. Второй вопрос – по перспективным материалам и технологиям порошковой металлургии, композиционных материалов и покрытий. Третий вопрос – по перспективным композиционным и керамическим материалам.

1. Дисциплины, включенные в программу вступительных испытаний в аспирантуру:

- 1.1. Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов.
- 1.2. Перспективные материалы и технологии порошковой металлургии.
- 1.3. Перспективные композиционные и керамические материалы.

2. Содержание учебных дисциплин

2.1. Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов.

1. Принципы создания материалов с заданными свойствами. Принципы химической комбинаторики
2. Методы получения синтетических алмазов и СТМ
3. Классификация, структура и свойства высокопористых материалов. Технологии производства высокопористых материалов. Нанопористые материалы.
4. Технологии получения и применение сплавов на основе интерметаллидов
5. Свойства, методы получения и применение металлических и керамических стекол. Получение аморфных неорганических наноструктур.
6. Определение и виды жидких кристаллов, термотропные и лиотропные жидкие кристаллы, их применение.
7. Свойства твердых электролитов, классификация твердых электролитов и механизмы проводимости. Методы получения твердых электролитов. Применение твердых электролитов.
8. Определение функционально-градиентных материалов, классификация ФГМ, методы получения ФГМ, применение ФГМ.
9. Порошковые антифрикционные и фрикционные материалы: свойства, структура, технологии изготовления, применение.

10. Порошковые материалы для электротехники: свойства, структура, технологии изготовления, применение.
11. Порошковые инструментальные материалы: свойства, структура, технологии изготовления, применение.
12. Порошковые углеродные материалы: свойства, структура, технологии изготовления, применение.
13. Физико-химические основы процессов формирования покрытий.
14. Конструирование покрытий и основы расчета режимов. Методы контроля качества покрытий.
15. Методы нанесения покрытий и оборудование для покрытий.

2.2. Перспективные материалы и технологии порошковой металлургии.

1. Физико-механические методы производства порошков металлов, структура, свойства. Методы получения нанопорошков.
2. Физико-химические методы производства порошков металлов, структура, свойства. Химические методы получения нанопорошков.
3. Химико-металлургические методы производства порошков металлов, структура, свойства.
4. Методы и приборы контроля качества порошков и порошковых материалов.
5. Подготовка порошков к формованию.
6. Процессы и закономерности формования порошков.
7. Методы формования порошков. Особенности компактирования нанопорошков.
8. Механизмы спекания одно- и многокомпонентных систем в твердой фазе.
9. Закономерности и кинетика спекания в присутствии жидкой фазы.
10. Методы спекания.
11. Физико-химическое взаимодействие в композиционных материалах.
12. Дисперсно-упрочненные композиты.
13. Волокнистые композиты.
14. Многослойные и направленно закристаллизованные композиты.
15. Структура и свойства порошковых механически легированных сплавов, применение

2.3. Перспективные композиционные и керамические материалы.

1. Факторы, обуславливающие перспективность керамики. Классификация технической керамики.
2. Методы получения керамических порошков и требования к ним.
3. Особенности процессов формования и спекания технической керамики.
4. Конструкционная керамика на основе оксида алюминия. Получение и свойства.
5. Конструкционная керамика на основе диоксида циркония. Получение и свойства.
6. Конструкционная керамика на основе карбида кремния. Получение и свойства.
7. Конструкционная керамика на основе нитрида кремния и сиалонов. Получение и свойства.
8. Применение конструкционной керамики: узлы трения, двигателестроение, режущий инструмент.
9. Керамические материалы с изолирующими свойствами. Конденсаторная керамика.
10. Пьезо- и сегнетоэлектрическая керамика. Керамика с полупроводниковыми свойствами и ионной проводимостью.

11. Сверхпроводящая керамика.
12. Магнитная керамика.
13. Светопроницаемая керамика.
14. Биокерамика. Классификация и общая характеристика.
15. Фуллерены и нанотрубки: строение, методы получения, механизмы образования.

3. Рекомендуемая литература, информационные ресурсы

Основная литература

1. Либенсон Г.А., Лопатин В.Ю., Комарницкий Г.В. Процессы порошковой металлургии. В 2-х т. – М., МИСИС. Т. 1: Производство металлических порошков. 2001. 368 с. Т. 2: Формование и спекание, 2002. 319 с.
2. Бобров Г.В., Ильин А.А. Нанесение неорганических покрытий (теория, технология, оборудование). – М.: Интермет Инжиниринг, 2004. 624 с.
3. Кульметьева В.Б., Порозова С.Е. Керамические материалы: получение, свойства, применение. Пермь: Изд-во ПГТУ. 2009.- 236 с.
4. Падалко А.Г. Практика горячего изостатического прессования неорганических материалов. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. 267 с.
5. Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии. 2-е изд., испр. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009 г. 416 с.
6. Андриевский Р.А.. Основы наноструктурного материаловедения: возможности и проблемы. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. 252 с.
7. Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов : учеб. пособие / С. А. Оглезнева. – Пермь: изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2012. – 307 с.
8. Щурик А.Г. Искусственные углеродные материалы. Пермь: Изд-во УНИИКМ, 2009. 340 с.
9. Мелешко А. И., Половников С.П. Углерод, углеродные волокна, углеродные композиты. Москва: Сайнс-Пресс, 2007. 189 с.
10. Ю-Винг Май, Жонг-Жен Ю. Полимерные нанокompозиты: пер. с англ. Москва: Техносфера, 2011. 687 с.

Дополнительная литература

1. Металлические порошки и порошковые материалы: справочник /Б.Н. Бабич, Е.В. Вершинина, В.А. Глебов и др.; под ред. Ю.В. Левинского. – М.: ЭКОМЕТ, 2005. 520 с.
2. Кларк Э.Р., Эберхардт К.Н. Микроскопические методы исследования материалов. – М.: Техносфера, 2007. 376 с.
3. Рагуля А.В., Скороход В.В. Консолидированные наноструктурные материалы, Киев: Наукова думка, 2007. 374 с.
4. Порошковая металлургия и напыленные покрытия./ Под ред. Б.С. Митина. – М.: Металлургия, 1987. 792 с.
5. Гегузин Я.Е. Физика спекания. – М., Наука, 1984. 312 с.

4. Перечень тем рефератов по избранному направлению подготовки

1. Получение металлических высокопористых материалов методом копирования матрицы.
2. Получение керамических высокопористых материалов методом копирования матрицы.

3. Карбосилицид титана – методы получения, структура, свойства.
4. Получение материалов методом плазменно-искрового спекания.
5. Получение металлических сплавов методом механического легирования.
6. Композиционные материалы, упрочненные графеном.
7. Синтез наночастиц методами «мягкой химии».
8. Методы консолидации наночастиц металлов и керамики.
9. Синтез углеродных нанотрубок методом пиролиза углеводородов.
10. Функции подложки при формировании мультислойных покрытий.

5. Пример экзаменационного билета

ПЕРМСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ	Вступительные испытания по специальной дисциплине, соответствующей программе аспирантуры <i>Порошковые и композиционные материалы</i> (наименование программы аспирантуры) <i>22.06.01 – Технологии материалов</i> (шифр и наименование направления)
--	--

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой МТиКМ

_____ Ханов А.М.
«30» марта 2017 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Порошковые инструментальные материалы: свойства, структура, технологии изготовления, применение.
2. Закономерности и кинетика спекания в присутствии жидкой фазы.
3. Фуллерены и нанотрубки: строение, методы получения, механизмы образования.