



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное бюджетное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Тамбовский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. ректора университета

М.Н. Краснянский

« 27 » марта 2015 г.

Вводится в действие с

« 30 » марта 2015 г.

ПРОГРАММА

вступительного экзамена в аспирантуру по специальной дисциплине
Направление подготовки 28.06.01 Нанотехнологии и наноматериалы
(профиль подготовки 28.06.01.01 Нанотехнологии и наноматериалы)

Форма обучения:

Очная, заочная

Составитель:

Кафедра «Техника и технологии производства нанопродуктов»

(наименование кафедры)


д.т.н., профессор Ткачев А.Г., д.т.н., профессор Туголуков Е.Н.

(ученая степень и звание, фамилия, инициалы составителя программы)

Тамбов 2015

СОГЛАСОВАНО

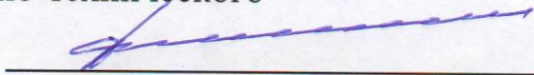
Начальник управления подготовки и
аттестации кадров высшей
квалификации ФГБОУ ВПО «ТГТУ»

 Е.И. Муратова
« 24 » марта 2015 г.

Программа вступительного экзамена в аспирантуру по направлению 28.06.01
Нанотехнологии и наноматериалы разработана в соответствии с
требованиями к уровню освоения выпускниками основных образовательных
программ высшего образования (специалитет, магистратура)
профессионального цикла дисциплин по направлению 28.04.01
Нанотехнологии и микросистемная техника (магистратура).

Программа рассмотрена и утверждена на заседании Научно-
технического совета университета протокол № 3 от « 26 » марта
2015 г.

Зам председателя Научно-технического
совета университета



С.И. Дворецкий

ПЕРЕЧЕНЬ ОБЩИХ ВОПРОСОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ

28.06.01 Нанотехнологии и наноматериалы

1. Основные понятия о наноматериалах и нанотехнологии.
2. Общие свойства и типы нанообъектов.
3. Порошки и объемные наноструктурные материалы.
4. Углеродные наноструктуры.
5. Мембранные и пористые тела.
6. Композиционные материалы.
7. Наноструктурные пленки и поверхностные слои.
8. Наноструктуры в жидкости.
9. Нанообъекты в окружающей среде и их опасность.
10. Физические основы электронной микроскопии.
11. Сканирующая зондовая микроскопия.
12. Дифракционные методы исследования нанообъектов.
13. Классификация нанообъектов и наноматериалов.
14. Варианты классификации методов получения наночастиц и наноматериалов.
15. Физические методы получения пленок и покрытий.
16. Физические методы получения массивных наноструктурированных материалов.
17. Физическая химия наноструктурированных материалов.
18. Химические методы получения наночастиц в газовой фазе.
19. Химические методы получения нанонитей и нанотрубок.
20. Синтез наночастиц методом осаждения.
21. Золь-гель технология наночастиц и нанопористых материалов.
22. Синтез наночастиц в сверхкритических жидкостях.
23. Образование наночастиц при распылении растворов в пламени (мокрое сжигание).
24. Оптические свойства низкоразмерных структур.
25. Криохимический метод синтеза наночастиц.
26. Электрохимические методы получения наноматериалов.
27. Синтез наночастиц в мицеллах и микроэмульсии.
28. Формирование наноструктур с использованием сканирующих зондов
29. Формирование и свойства материалов с естественным наноструктурированием.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО ПРОФИЛЮ ПОДГОТОВКИ

28.06.01.01 Нанотехнологии и наноматериалы

1. Классификация нанообъектов и наноматериалов
2. Конструкционные и функциональные наноматериалы.
3. Особые физические и химические свойства нанообъектов и наноматериалов.
4. Влияние размерного фактора на функциональные свойства и качество наноматериалов.
5. Кристаллофизика наносистем.
6. Физическая химия наноструктурированных материалов.
7. Синтез нанодисперсных материалов.
8. Системный подход к материаловедению микро - и наносистем.
9. Принцип неопределенности в квантовой механике.
10. Углеродные наноматериалы и наноструктуры – фуллерены, углеродные нанотрубки, графен.
11. Наноструктуры в окружающей среде. Токсичность наноматериалов.
12. Пористые наноматериалы, мембраны, мембранная технология
13. Общая схема и принцип действия растрового электронного микроскопа. Пространственное разрешение и информативные возможности. Ограничения на характеристика образца.
14. Симметрия и структура кристаллов.
15. Методы измерения и контроля наноразмеров: интерферометрия.
16. Принцип суперпозиции в квантовой механике.
17. Наноструктуры и методы их симметричного описания.
18. Синтез наноструктурированных композитов.
19. Морфология углеродных наноматериалов.
20. Квантовые размерные эффекты, масштабирование.
21. Методы измерения и контроля наноразмеров: растровая электронная микроскопия.
22. Волновая функция и матрица плотности.
23. Оптические свойства квантово-размерных структур.
24. Атомно-молекулярные нанослоевые технологии.
25. Уравнение Шредингера.
26. Золь-гель технология наночастиц и нанопористых материалов.
27. Классификация кристаллов на металлы, полупроводники и диэлектрики с точки зрения зонной теории.
28. Структура и свойства катализаторов, используемых для синтеза углеродных наноматериалов в процессе газофазного осаждения углерода.
29. Синтез полимеров и полимерных композиций.
30. Физическая химия наноструктурированных материалов.

31. Статистические распределения Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна.
32. Физика процессов переноса в неупорядоченных системах.
33. Функционализация углеродных наноматериалов.
34. Колебания кристаллической решетки и фононы.
35. Свойства наноматериалов: механические, теплофизические, физико-химические, электрофизические, оптические.
36. Магнитные свойства нанослоевых композиций и фрактально-кластерных структур.
37. Мицеллообразование.
38. Химические методы получения наночастиц в газовой фазе. Плазмохимический синтез.
39. Углеродные нанотрубки. Структура трубок. Номенклатура. Одностенные и многостенные трубки.
40. Методы диспергирования углеродных наноматериалов.
41. Методы синтеза наноструктурированных материалов: вакуумно-плазменный и химический синтез фуллереноподобных материалов.
42. Нанохимические компоненты: катализаторы и сорбенты.
43. Применение наноматериалов: конструкционные материалы для механических конструкций.
44. Управление качественными характеристиками наномодифицированных материалов.
45. Методы измерения и контроля наноразмеров и контроля нанокolicеств: сканирующая туннельная и атомно-силовая микроскопия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНЫМ ИСПЫТАНИЯМ

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО НАПРАВЛЕНИЮ И ПРОФИЛЮ ПОДГОТОВКИ

28.06.01 Нанотехнологии и наноматериалы

28.06.01.01 Нанотехнологии и наноматериалы

1. Справочник по технологии наночастиц. Пер. с англ. колл. Переводчиков; ред. Ярославцев А.Б., Максимовский С.Н. - М: Научный мир, 2013.-730с.
2. Глезер А.М., Левашов Е.А., Королева М.Ю. Конструкционные наноматериалы. Учебно-методический комплекс дисциплины. Москва: МИСиС, 2011. – 176с.
3. Ткачев А.Г. Промышленные технологии и инновации. Оборудование для nanoиндустрии и технология его изготовления: учебное пособие / А.Г.Ткачев, И.Н.Шубин, А.И.Попов. – Тамбов: изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2010. – 132 с.
4. Рыжонков, Д.И. Наноматериалы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д. И. Рыжонков, В. В. Лёвина, Э. Л. Дзидзигури. — 2-е изд. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. — 365 с. — Загл. с экрана. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>

5. Ткачев, А.Г. Промышленные технологии и инновации. Оборудование для наноиндустрии и технология его изготовления: учебное пособие / А.Г.Ткачев, И.Н.Шубин, А.И.Попов. – Тамбов : изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2010. – 132 с.
6. Михайлов М. Д. Современные проблемы материаловедения. Нанокompозитные материалы: учеб. пособие. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2010. 207 с.
7. Елисеев А.А. Функциональные наноматериалы. Физматлит, 2010. 452 с.
8. Борисенко В. Е., Воробьева А. И., Уткина Е. А. Нанoeлектроника. – М.: Бином, 2009. – 223 с
9. С. А., Белов А. Н. Электрoхимические процессы в технологии микро - и нанoeлектроники. – М.: Высшее образование, 2009.
10. Анищик В. М., Борисенко В. Е., Жданок С. А., Толочко Н. К., Федосюк В. М. Наноматериалы и нанотехнологии. – Минск: Издательский центр БГУ, 2008. – 375 с.
11. Старостин В. В. Материалы и методы нанотехнологии. – М.: Бином, 2008. – 432 с.
12. Рыжонков Д. И., Лёвина В. В., Дзидзигури Э. Л. Наноматериалы. – М.: Бином, 2008. – 365 с.
13. Мищенко С.В. Углеродные наноматериалы. Производство, свойства, применение / С.В. Мищенко, А.Г. Ткачев. – М.: Машиностроение, 2008. – 320 с.
14. Ткачев А.Г. Аппаратура и методы синтеза твердотельных наноструктур / А.Г. Ткачев, И.В. Золотухин. – М.: Машиностроение-1, 2007. 316 с.
15. Раков Э.Г. Нанотрубки и фуллерены: учебное пособие / Э.Г.Раков. – М.: Логос, 2006. – 376 с.
16. Головин, Ю.И. Введение в нанотехнику / Ю.В. Головин. – М.: Машиностроение, 2007. – 496 с.
17. Раков Э.Г. Нанотрубки и фуллерены: учебное пособие / Э.Г.Раков. – М.: Логос, 2006. – 376 с.
18. Дьячков, П.Н. Углеродные нанотрубки: старение, свойства, применения / П.Н. Дьячков. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 293 с.
19. Фуллерены / Л.Н. Сидоров и др. – М.: Экзамен, 2005. – 688 с.
20. Золотухин, И.К. Углеродные нанотрубки и нановолокна / И.К. Золотухин, Ю.Е. Калинин. – Воронеж: ВГУ, 2006. – 228 с.
21. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. – М.: Физматлит, 2001. Т.3. – 315 с.
22. Блохинцев Д.И. Основы квантовой механики / Д.И. Блохинцев. – М.: Лань, 2004. – 672 с.
23. Ч. Пул, Ф.Оуэнс. Нанотехнологии - М., «Техносфера», 2004.
24. Суздальцев И.П. Нанотехнология: физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов.-М: КомКнига, 2006.-589с.
25. Нанотехнология в ближайшем десятилетии //под ред. Роко М.К.,Уильямса Р.С., Аливисатоса П.. М.: Мир, 2002. 292 с.
26. Андриевский Р.А. Наноструктурные материалы: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений // Андриевский Р.А., Рагуля А.В. М.: Издательский центр «Академия», 2005. 192 с.