

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное**  
**учреждение высшего образования**  
**«Казанский национальный исследовательский технический университет**  
**им. А.Н. Туполева-КАИ»**  
**(КНИТУ-КАИ)**

**Физико-математический факультет**  
**Кафедра общей физики**

**АННОТАЦИЯ**

к рабочей программе

**«Современные плазменные нанотехнологии»**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.01**

Направление подготовки: **28.04.03 «Наноматериалы»**

Квалификация: **магистр**

Магистерская программа: **Плазменные нанотехнологии**

Виды профессиональной деятельности: **научно-исследовательская;**  
**производственно-технологическая**

Разработчик профессор кафедры ОФ, д.ф.-м.н. Б.А. Тимеркаев

Казань 2017 г.

### 1.1. Цели и задачи дисциплины (модуля), ее место в учебном процессе.

#### 1.1.1. Цель изучения дисциплины (модуля).

**Основной целью** изучения дисциплины является изучение физики синтеза наноматериалов.

#### 1.1.2. Задачи изучения дисциплины (модуля).

Освоение знаний по плазмохимическому синтезу наноматериалов, тонкопленочным плазменным покрытиям, плазмохимии, овладение знаниями по современным плазменным нанотехнологиям.

#### 1.1.3. Место дисциплины (модуля) в учебном процессе.

Дисциплина закладывает основные знания, необходимые для освоения синтеза наноматериалов, технологий тонкопленочных плазменных покрытий, плазмохимии.

Дисциплина непосредственно связана с дисциплинами Б1.В.ДВ.02.01 «Физика газового разряда», Б3.Б.01 «Итоговая государственная аттестация».

#### 1.1.4. Объем дисциплины (модуля).

Таблица 1

Объем дисциплины (модуля) (очная форма обучения)

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр:	
	в час	в ЗЕТ	3	
			в час	в ЗЕТ
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	144	4	144	4
<i>Аудиторные занятия</i>	36	1	36	1
Лекции	18	0,5	18	0,5
Практические занятия	-	-	-	-
Курсовая работа	36	1	36	1
Лабораторные работы	18	0,5	18	0,5
<b>Самостоятельная работа студента</b>	108	3	108	3
Проработка учебного материала	36	1	36	1
Подготовка к промежуточной аттестации (зачет)	-	-	-	-
Курсовая работа	36	1	36	1
Курсовой проект	-	-	-	-
Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)	36	1	<b>36</b>	<b>1</b>
<b>Итоговая аттестация:</b>			экзамен	

## Раздел 2. Содержание учебной дисциплины и технология ее освоения

### 2.1. Структура дисциплины и трудоемкость ее составляющих

Общая трудоемкость дисциплины «Современные плазменные нанотехнологии»

составляет 4 зачетных единиц или 144 часа.

## **2.2. Содержание дисциплины**

### **2.2.1. Содержание модулей и тем учебной дисциплины (модуля).**

*Раздел 1. Технология получения фуллеренов*

**Тема 1.1.** Технология получения фуллеренов в электродуговом разряде. Вакуумная дуга. Испарение материала мишени с помощью вакуумной дуги.

**Тема 1.2.** Технология получения фуллеренов в тлеющем разряде. Механизмы формирования фуллеренов в тлеющем разряде.

**Тема 1.3.** Технология получения фуллеренов в высокочастотном разряде. Особенности ВЧ разряда. Технология получения фуллеренов в высокочастотном индукционном разряде. Технология получения фуллеренов в высокочастотном емкостном разряде.

*Раздел 2. Тонкопленочные технологии*

**Тема 2.1.** Тонкопленочные технологии модификации поверхности. Магнетронная технология нанесения покрытий. Магнетронная технология нанесения нержавеющей стали. Магнетронная технология нанесения алюминия.

**Тема 2.2.** Технология получения наночастиц путем лазерного испарения. Технология получения наночастиц путем термического испарения.

**Тема 2.3.** Процессы выращивания углеродных нанотрубок в электродуговом разряде. Выращивание углеродных нанотрубок в графитовой дуге. Выращивание углеродных нанотрубок в углеродсодержащей среде..

*Раздел 3. Технологии выращивания углеродных нанотрубок*

**Тема 3.1.** Процессы выращивания углеродных нанотрубок в тлеющем разряде

**Тема 3.2.** Технологии нанесения нанопокровов в магнетронном разряде. Методы нанесения диэлектрических покрытий.

**Тема 3.3.** Плазменные способы создания многослойных нанопокровов. Плазменные способы создания многослойных технологических нанопокровов. Методы нанесения полупроводниковых покрытий.

## **РАЗДЕЛ 4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **4.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)**

#### **4.1.1. Основная литература**

**1. Головин, Юрий Иванович.** Основы нанотехнологий / Ю. И. Головин. - М. : Машиностроение, 2012. - 656 с. - ISBN 978-5-94275-662-8 :

**2. Наноматериалы и нанотехнологии: учебник для студ. вузов/ В. А. Богуслаев [и др.] ; под общ. ред. В. А. Богуслаева. - 2014, 208с. Запорожье; Мотор Сич.**

#### **4.1.2. Дополнительная литература**

**1. Фостер, Линн.** Нанотехнологии. Наука, инновации и возможности / Л. Фостер; пер. с англ. А. Хачояна. - М. : Техносфера, 2008. - 352 с. - (Мир материалов и технологий). - ISBN 978-5-94836-161-1. - ISBN 0-13-192756-6(англ.) :.

**2. Методы получения и исследования наноматериалов и структур.** Лабораторный практикум по нанотехнологиям : учеб. пособие / Е. Д. Мишина [и др.] ; под ред. А. С. Сигова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 184 с. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-9963-0617-6

## 4.2 Информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 4.2.1 Основное информационное обеспечение

1. Тимеркаев Б.А. Современные плазменные нанотехнологии. [Электронный ресурс]: курс дистанц. Обучения по направлению подготовки магистров 28.04.03 – «Наноматериалы» ФГОС3+ /КНИТУ-КАИ, Казань 2015. – Доступ по логину и паролю. URL: [https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=\\_164807\\_1&course\\_id=\\_11365\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_164807_1&course_id=_11365_1)

### 4.2.2 Дополнительное справочное обеспечение

### 4.3 Кадровое обеспечение

#### 4.3.1 Базовое образование

Высшее образование в предметной области *физика* и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области *наноматериалов* и нанотехнологий и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

#### 4.3.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей

Наличие научных и/или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности по направлению *наноматериалов* и нанотехнологий, выполненных в течение трех последних лет.

#### 4.3.3 Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года); практический опыт работы в области *электрических разрядов в газах и нанотехнологий* на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года соответствующее области *электрических разрядов в газах*, либо в области педагогики.

## 4.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В табличной форме указывается наименование основных и специализированных учебных лабораторий/аудиторий/кабинетов с перечнем специализированной мебели и технических средств обучения, средств измерительной техники и др., необходимых для освоения заданных компетенций.

Таблица 6

Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса (с указанием номера аудитории и учебного здания)	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения	Количество единиц
для лекционных занятий:	2 зд. Ауд.231	компьютер, интерактивная доска, маркерная доска, мультимедийный проектор	1;1;1;1
лабораторных занятий:	1.Ауд.231-2 2.218-2 – лаборатория дугового разряда 3. 219-2 – лаборатория дугового		

	разряда 4. 222-2 – лаборатория тлеющего разряда		
для самостоятельной работы	читальн. зал 8 уч.зд.	Компьютеры с установленным ПО: - операционная система Windows; - пакет приложений MS Office; - антивирусная программа KasperskyEndpointSecurity; и подключением к сети в Интернет	12

Лицензионное программное обеспечение, установленное на всех компьютерах:

- операционная система Windows;
- пакет приложений MS Office;
- антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security