

**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

**«Техника газового разряда»**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.02.02**

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, ее место в учебном процессе

### 1.1.1. Цели и задачи изучения дисциплины.

Изучение техники различных видов электрических разрядов в газах и вакууме.

### 1.1.2. Место дисциплины в учебном процессе.

Дисциплина закладывает основные знания о современной технике разрядов в газах, умение работать с этой техникой и применении этой техники при синтезе наноматериалов, при нанесении тонкопленочных плазменных покрытий, в плазмохимии.

### 1.1.3. Междисциплинарное согласование.

Дисциплина непосредственно связана с дисциплинами Б1.В.01 «Современные плазменные нанотехнологии», Б1.В.01 «Итоговая государственная аттестация».

## 1.2. Квалификационные требования к содержанию и уровню освоения дисциплины.

### 1.2.1. Объем дисциплины (с указанием трудоемкости всех видов учебной работы).

Таблица 1. Объем дисциплины

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестры:	
	в час	в ЗЕ	2	
			в час	в ЗЕ
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>216</b>	<b>6</b>	<b>216</b>	<b>6</b>
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>36</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>1</b>
Лекции				
Практические занятия				
Лабораторные работы	36	1	36	1
<b>Самостоятельная работа студента</b>	<b>180</b>	<b>5</b>	<b>180</b>	<b>5</b>
Проработка учебного материала	144	4	144	4
Курсовой проект				
Курсовая работа				
Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)	36	1	36	1
<b>Итоговая аттестация:</b>			экзамен	

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

### 2.2. Содержание дисциплины

## **2.2.1. Содержание модулей и тем учебной дисциплины.**

### *Раздел 1. Техника тлеющего разряда*

**Тема 1.1.** Высоковольтные традиционные источники питания.

**Тема 1.2.** Высоковольтные инверсные источники питания

**Тема 1.3.** Измерительные приборы.

**Тема 1.4.** Вакуумные камеры.

**Тема 1.5.** Вакуумметры

**Тема 1.6.** Вакуумные насосы.

### *Раздел 2. Техника высокочастотного разряда*

**Тема 2.1.** Техника высокочастотного индукционного разряда.

**Тема 2.2.** Техника высокочастотного емкостного разряда.

**Тема 2.3.** Техника коронного разряда.

**Тема 2.4.** Техника высокочастотного разряда низкого давления

**Тема 2.5.** Техника высокочастотного разряда высокого давления

### *Раздел 3. Техника магнетронного разряда.*

Тема 3.1. Вакуумная техника высокого вакуума

Тема 3.2. Магнетрон

Тема 3.3. Источники питания магнетронных установок

Тема 3.4. Вакуумная камера с вакуумной арматурой

Тема 3.5. Система газо-водоснабжения.

### *Раздел 4. Техника дугового разряда.*

Тема 4.1. Традиционные силовоточные источники питания. Трансформаторы. Выпрямительные схемы. Схема Ларионова.

Тема 4.2. Высоковольтный осциллятор поджига дуги. Высоковольтные импульсные трансформаторы.

Тема 4.3. Инверсные преобразователи напряжения. Высоковольтные инверсные трансформаторы. Высоковольтные выпрямители.

Тема 4.4. Электродуговые плазмотроны. Катодный узел плазмотронов постоянного тока. Тугоплавкие катоды.

Тема 4.5. Электродуговые плазмотроны с межэлектронными вставками. Способы увеличения мощности плазмотронов. Системы охлаждения плазмотронов. Дуга Гердиена.

Тема 4.6. Система водоснабжения электродуговых плазмотронов. Водяные расходомеры.

Тема 4.7. Система газоснабжения электродуговых плазмотронов. Расходомеры. Системы смешения газов. Запуск защитного газа.

Тема 4.8. Измерительные приборы. Амперметры силовоточные. Амперметры высоковольтные.

Тема 4.9. Дуга высокого давления. Применения дуги высокого давления.

Тема 4.10. Дуга низкого давления. Применения дуги низкого давления. Дуга низкого давления в процессе нанесения покрытий.

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

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

#### **4.1.1. Основная литература**

1. **Голант, Виктор Евгеньевич.**

Основы физики плазмы : учеб. пособие / В. Е. Голант, А. П. Жилинский, И. Е. Сахаров. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2011. - 448 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1198-6

#### **4.1.2 Дополнительная литература**

##### **1. Рожанский, Владимир Александрович.**

Теория плазмы : учеб. пособие для студ. вузов / В. А. Рожанский. - СПб. : Лань, 2012. - 320 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1233-4 : 1053.24 p 15 экз

#### **4.1.3 Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ**

1. Методические руководство по лабораторным работам по Физике газового разряда

#### **4.2 Информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

##### **4.2.1 Основное информационное обеспечение**

1. Тимеркаев Б.А. Техника газового разряда. [Электронный ресурс]: курс дистанц. Обучения по направлению подготовки магистров 28.04.03 – «Наноматериалы» ФГОСЗ+/КНИТУ-КАИ, Казань 2015. – Доступ по логину и паролю. URL: [https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=\\_167381\\_1&course\\_id=\\_11408\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_167381_1&course_id=_11408_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* 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