

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

Институт (факультет) **Физико-математический факультет**  
Кафедра **Технической физики**

## **АННОТАЦИЯ**

к рабочей программе

**«Плазменные методы обработки»**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.03.01**

Направление подготовки: **16.03.01 «Техническая физика»**

Квалификация: **бакалавр**

Профиль подготовки: **Физика нанотехнологий и наноразмерных структур**

Вид(ы) профессиональной деятельности: **производственно-технологическая,**  
**научно-исследовательская, организационно-управленческая**

Разработчик: доцент кафедры ТФ

А.Ф.Гайсин

Казань 2017 г.

# РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## 1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины является формирование у будущих бакалавров фундаментальных, практических знаний и навыков в области плазменных методов обработки, необходимых для изучения последующих профессиональных дисциплин и в будущей профессиональной деятельности.

## 1.2 Задачи дисциплины (модуля)

*Знать* основные понятия физики плазмы и простейшие инженерные расчеты, термодинамические свойства плазмы, равновесная и стационарная ионизация, адиабатическая и дрейфовое движение частиц, простейшие вопросы кинетики и ее применения в плазме.

*Уметь* применять теоретические знания в области физики плазмы для решения различных прикладных задач, применять плазменные устройства в зависимости от стоящей научно-технологической задачи.

*Владеть* навыком работы на различных устройствах для генерации плазмы в зависимости от поставленных научно-технологических задач.

## 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Плазменные методы обработки» базируется на знаниях, полученных при изучении следующих дисциплин: «Физика», «Химия», «Физические основы материаловедения». Знания, полученные при изучении дисциплины, используются бакалаврами при выполнении курсовых проектов по специальным дисциплинам и дипломного проекта, а также в дальнейшей практической деятельности после окончания университета.

## 1.4 Перечень компетенций, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
<i>ПК-5 – готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике профессиональной деятельности</i>			

<b>Знание</b> базовой теории и приложения в области физики низкотемпературной плазмы (ПК-5З)	Знание основных понятий плазмы. Критерии определения плазмы в отличие от других фазовых состояний вещества.	Знание принципа работы классических и современных плазменных установок и устройств в зависимости от научно-технологических задач.	Знание принципа работы классических и современных плазменных установок и устройств в зависимости от научно-технологических задач. Перспективные направления применения плазменного состояния вещества.
<b>Умение</b> пользоваться современными базами данных для поиска научно-технической литературы (ПК-5У)	Умение пользоваться персональным компьютером и сетью интернет.	Умение пользоваться современными поисковыми системами в сети интернет.	Умение работать в международных базах, данных по поиску научно-технической литературы РИНЦ, Web of Science и Scopus
<b>Владение</b> навыками анализа и выборки необходимой информации в зависимости от поставленных научно-технологических задач (ПК-5В)	Владение навыками анализа и выборки необходимой информации в базе данных РИНЦ.	Владение навыками анализа и выборки необходимой информации в базе данных Scopus.	Владение навыками анализа и выборки необходимой информации в базе данных Web of Science.
<i>ПК-9 – способностью использовать технические средства для определения основных параметров технологического процесса, изучения свойств физико-технических объектов, изделий и материалов</i>			
<b>Знание</b> принципы работы плазменных устройств в зависимости от научно-технологической задачей (ПК-9З)	Знание базовой теории в области существующих и применимых на производствах плазменных установок.	Знать принцип работы классических и современных плазменных установок на производствах.	Знать основные потребности промышленности в обработке и перспективные плазменные технологии.
<b>Умение</b> определять свойств физико-технических объектов, изделий и материалов до и после плазменной обработки (ПК-9У)	Уметь работать с материалами и изделиями для обработки их поверхностного слоя.	Уметь анализировать физико-механические свойства поверхностного слоя материалов и изделий до и после обработки.	Уметь подбирать режим работы установки для решения технологических задач.

<b>Владение</b> навыками работы на плазменных установках (ПК-9В)	Владеть навыками работы с документацией по эксплуатации установок.	Владеть навыками работы на установках для электролитно-плазменной обработки поверхности материалов и изделий	Владеть навыками подбора оптимальных режимов обработки в зависимости от материала изделия.
<i>ПК-13 - способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда</i>			
<b>Знание</b> знать теоретические основы методов профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений (ПК-133)	Знать теоретические основы методов профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений на уровне предприятия	Знать теоретические основы методов профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений на уровне ряда промышленных предприятий города или муниципального образования	Знать теоретические основы методов профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений на уровне ряда промышленных предприятий региона
<b>Умение</b> определять перечень контролируемых параметров (ПК-13У)	Умение определять перечень контролируемых параметров на уровне предприятия	Умение определять перечень контролируемых параметров на уровне города или муниципального образования	Умение определять перечень контролируемых параметров на уровне региона
<b>Владение</b> навыками использования методик измерения контролируемых параметров (ПК-13В)	Владение навыками использования методик измерения контролируемых параметров на уровне предприятия	Владение навыками использования методик измерения контролируемых параметров на уровне города или муниципального образования	Владение навыками использования методик измерения контролируемых параметров на уровне региона

## РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1 Структура дисциплины (модуля), ее трудоемкость и применяемые образовательные технологии

Распределение фонда времени по видам занятий

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<i>Раздел 1. Плазма. Плазматроны. Плазменные технологии.</i>							<i>ФОС ТК-1</i>
Тема 1.1 Что такое плазма, газовый разряд.	12/2	2/2	-	-	8	<i>ПК-53 ПК-5У ПК-5В ПК-93 ПК-133</i>	Устный опрос
Тема 1.2 Плазматроны. Как и почему они работают.	12/2	2/2	-	-	8	<i>ПК-53 ПК-5У ПК-5В ПК-93 ПК-133</i>	Устный опрос
Тема 1.3 Применение плазменной обработки.	12/8	2/2	6/6	-	8	<i>ПК-53 ПК-5У ПК-5В ПК-93 ПК-9У ПК-9В ПК-133 ПК-13У ПК-13В</i>	Защита лабораторной работы
<i>Раздел 2. Устройства, применяемые для плазменной химико-термической обработки.</i>							<i>ФОС ТК-2</i>
Тема 2.1. Способы нагрева деталей для плазменной химико-термической обработки.	12/2	2/2	-	-	8	<i>ПК-53 ПК-5У ПК-5В ПК-93 ПК-133</i>	Устный опрос

Тема 2.2. Устройства, создающие плазму в плазменных реакторах для химико-термической обработки	12/2	2/2	-	-	8	ПК-53 ПК-5У ПК-5В ПК-93 ПК-133	Устный опрос
Тема 2.3. Плазменная - иммерсионная ионная имплантация и ее применение.	12/8	2/2	6/6	-	8	ПК-53 ПК-5У ПК-5В ПК-93 ПК-9У ПК-9В ПК-133 ПК-13У ПК-13В	Защита лабораторной работы
<i>Раздел 3.</i>							<i>ФОС ТК-3</i>
Тема 3.1. Плазменно-электролитная обработка материалов.	12/8	2/2	6/6	-	8	ПК-53 ПК-5У ПК-5В ПК-93 ПК-9У ПК-9В ПК-133 ПК-13У ПК-13В	Защита лабораторной работы
Тема 3.2. Карбонизация и карбоазотирование	12/2	2/2	-	-	8	ПК-53 ПК-5У ПК-5В ПК-93 ПК-133	Устный опрос
Тема 3.3. Оксидирование и оксиазотирование.	12/2	2/2	-	-	8	ПК-53 ПК-5У ПК-5В ПК-93 ПК-133	Устный опрос
Зачет							<i>ФОС ПА</i>
<b>ИТОГО:</b>	<b>108</b>	<b>18/18</b>	<b>18/18</b>	<b>-</b>	<b>72</b>		

## РАЗДЕЛ 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

#### 3.1.1 Основная литература

1. А.Х.Каримов. Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов: учебное пособие / А.Х. Каримов. – Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та.2014. - 172 стр. 30 экз. библи.

2. Берлин Е.В. Ионно-плазменные процессы в тонкопленочной технологии. Учебн. пособие для студ. старш. курсов / Е.В. Берлин, Л.А. Сейдман.- М.: Техносфера, 2010.- 528 с., 5 экз. библи.

### **3.1.2 Дополнительная литература**

3. Е.В.Берлин, Н.Н. Коваль, Л.А.Сейдман. Плазменная химико-термическая обработка поверхности стальных деталей / Е. В. Берлин, Л. А. Сейдман, Н. Н. Коваль ; отв. ред. Ю. Ф. Иванов ; РАН, Сиб. отд-ние, Ин-т сильноточной электроники. - М. : Техносфера, 2012. - 464 с. - ISBN 978-5-94836-328-8 : 680.00 р.

4. Ал.Ф.Гайсин, И.Ш.Абдуллин. Электрические разряды постоянного и высокочастотного тока с проточными и непроточными электролитическими электродами в процессах модификации материалов и изделий при пониженных давлениях. Издательство КНИТУ. Казань. 2013. 186 стр. [15 штук на каф. Техническая физика].

5. Гайсин Ф.М., Плазменные методы обработки.: Методические указания по выполнению практических заданий/ Под. ред.Ф.М.Гайсин: Казань, КНИТУ-КАИ, каф. ТФ, 2014.- 25 с. 20 экз

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

### **3.2.1 Основное информационное обеспечение**

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины «Плазменные методы обработки»



1. Гайсин Ал.Ф. Плазменные методы обработки [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению 16.03.01 «Техническая физика» направление подготовки бакалавров «Техническая физика» 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=93135\\_1&course\\_id=9747\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=93135_1&course_id=9747_1)
2. <http://elibrary.ru>

## **3.3 Кадровое обеспечение**

### **3.3.1 Базовое образование**

Реализация дисциплины «Плазменные методы обработки» должна обеспечиваться научно-педагогическими кадрами, имеющими базовое техническое или естественнонаучное образование и систематически занимающимися научной и научно-методической деятельностью, имеющие ученые степени в области технических или физико-математических наук, ученые звания доцента или профессора.

## Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	Ф.И.О., подпись	«Согласовано» заведующий кафедрой, ведущей дисциплину
1	2	3	4	6	
1	1	01.02. 2019	Изменение наименования учредителя университета. В соответствии с утверждением устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский университет им. А.Н. Туполева-КАИ» в новой редакции (Приказ № 1042 от 26.11.2018) наименование «Министерство образования и науки Российской Федерации» читать как «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»		
2					