

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

«Технологии нанесения функциональных покрытий»

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.01.01**

Направление подготовки: **28.04.03 «Нanomатериалы»**

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.

Раздел 1. Исходные данные и конечный результат освоения дисциплины (модуля).

1.1. Цели изучения дисциплины (модуля).

Основной целью изучения дисциплины является освоение принципов нанесения функциональных покрытий и овладение знаниями по современным плазменным нанотехнологиям

1.2. Задачи изучения дисциплины (модуля).

Задачами изучения дисциплины являются освоение знаний по современным технологиям нанесения функциональных покрытий, тонкопленочным плазменным покрытиям.

1.3. Место дисциплины (модуля) в учебном процессе.

Дисциплина закладывает основные знания, необходимые для освоения современных технологий нанесения декоративных, защитных, функциональных покрытий, тонкопленочных плазменных покрытий, современных технологий синтеза наноматериалов. Дисциплина «Технологии нанесения функциональных покрытий» входит в состав Блока Б1.Дисциплины (модули). Часть: вариативная.

1.4. Междисциплинарное согласование.

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

1.5. Объем дисциплины (модуля) (с указанием трудоемкости всех видов учебной работы).

Таблица 1. Объем дисциплины(очная форма обучения)

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр:	
	в час	в ЗЕТ	3	
			в час	в ЗЕТ
Общая трудоемкость дисциплины	108	3	108	3
<i>Аудиторные занятия</i>	18	0,5	18	0,5
Лекции	-	-	-	-
Практические занятия	-	-	-	-
Семинары	-	-	-	-
Лабораторные работы	18	0,5	18	0,5
Другие виды аудиторных занятий	-	-	-	-
<i>Самостоятельная работа студента</i>	90	2,5	90	2,5
Проработка учебного материала	54	1,5	54	1,5
Курсовой проект	-	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-	-
Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)	36	1	36	1

2.2. Содержание дисциплины

2.2.1. Содержание дисциплины

Тема 1.1. Характеристики электрических разрядов в магнитном поле (подготовка).

Тема 1.2. Характеристики электрических разрядов в магнитном поле (эксперимент)

Тема 1.3. Технологии нанесения нанопокровтий в магнетронном разряде

Тема 1.4. Тонкопленочные технологии модификации поверхности (подготовка)

Тема 1.5. Тонкопленочные технологии модификации поверхности (эксперимент)

Тема 1.6. Технология плазменного нанесения покрытий на диэлектрическую подложку

Тема 1.7. Плазменные способы создания многослойных нанопокровтий.

Тема 1.8. Электродуговое испарение материала в высоком вакууме

Тема 1.9. Плазмохимические технологии нанесения покрытий

2.2.3 Курсовая работа

Курсовая работа по дисциплине в соответствии с учебным планом.

Примерные темы курсовых работ.

Системы вакуумирования, газоснабжения, электроснабжения установок плазменного напыления.

Технологии нанесения нанопокровтий в магнетронном разряде.

Вакуумное электродуговое напыление.

Тонкопленочные технологии модификации поверхности.

Технология плазменного нанесения покрытий на диэлектрическую подложку .

Технология нанесения алюминия.

Технология нанесения титана.

Технология нанесения нитрида титана.

Технология нанесения покрытий из нержавеющей стали.

Плазменная наплавка.

Плазменные способы создания многослойных нанопокровтий. .

Электродуговое испарение материала в высоком вакууме.

Плазмохимические технологии нанесения покрытий.

Методы нанесения диэлектрических покрытий.

Плазменные способы создания многослойных нанопокровтий.

Плазменные способы создания многослойных технологических нанопокровтий.

Методы нанесения полупроводниковых покрытий.

Тлеющий разряд.

Теории катодных частей тлеющего разряда.

Аномальный тлеющий разряд.

Отрицательное тлеющее свечение и фарадеево темное пространство. Проблема фарадеева темного пространства.

Положительный столб тлеющего разряда.

Теория положительного столба тлеющего разряда.

Угольная дуга.

Теория положительного столба дуги.

Анодные и катодные процессы в дугах.

СВЧ разряд.

ВЧИ разряд.

ВЧЕ разряд.

Коронный разряд

Электрическая искра.

Магнетронный разряд.

Скользкий разряд.

РАЗДЕЛ 3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1 Оценочные средства для текущего контроля

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля (ФОС ТК) является составной частью РП дисциплины (модуля) и хранится на кафедре.

Раздел 4. Обеспечение дисциплины

4.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1.1. Основная литература:

1. 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. Березин, Е.К. Основы метода газотермического нанесения покрытий. [Электронный ресурс] / Е.К. Березин, В.В. Глебов, М.А. Глебова. — Электрон. дан. — Нижний Новгород : ВГУВТ, 2013. — 119 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/51558>

4.1.3 Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ

1. Методические руководство по лабораторным работам по **Технологии нанесения функциональных покрытий**

4.2 Информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.2.1 Основное информационное обеспечение

1. Тимеркаев Б.А. Технологии нанесения функциональных покрытий. [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=_164821_1&course_id=_11367_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, 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 и нанотехнологий*, либо в области педагогики.

4.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

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 лабораторных занятий:	1. Ауд.231-2	компьютер, интерактивная доска, маркерная доска, мультимедийный проектор, лабораторное оборудование	1
	2. 218-2 – лаборатория дугового разряда		1
	3. 219-2 – лаборатория дугового разряда		1
	4. 222-2 – лаборатория тлеющего разряда		1
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