

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

«Физика газового разряда»

Индекс по учебному плану: **Б1.В.11**

Направление подготовки: **28.03.02 Наноинженерия**

Квалификация: **бакалавр**

Профиль подготовки: **Плазменные нанотехнологии**

Виды профессиональной деятельности: **научно-исследовательская и инновационная; проектно-конструкторская и проектно-технологическая; организационно-управленческая**

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

Казань 2017 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Основной целью изучения дисциплины является изучение физики различных видов электрических разрядов в газах и вакууме.

Задачи дисциплины (модуля)

Основными задачами дисциплины являются изучение студентами:

- видов электрического разряда в газах и в вакууме;
- овладеть умениями самостоятельно получать знания при изучении научной литературы;
- расширение, углубление и закрепление теоретических знаний и сочетание теории с практикой достигается при выполнении практических занятий в учебных лабораториях кафедры и при выполнении курсовой работы.

Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
ОПК-1– способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и экспериментального исследования			
Знание - Знание основных законов физики газовых разрядов	Знание основ физики газовых разрядов	Знание законов физики газовых разрядов	Знание законов физики газовых разрядов, условий горения и принципов применения
Умение - Умение зажигать и исследовать законов физики газовых разрядов	Умение зажигать газовых разрядов	Умение исследовать законов физики газовых разрядов	Умение зажигать и исследовать законов физики газовых разрядов
Владение - Владение техникой газовых разрядов и методами исследования газовых разрядов	Владение информацией о технике газовых разрядов	Владение техникой газовых разрядов	Владение техникой газовых разрядов и методами исследования газовых разрядов
ПК-7- способность в составе коллектива исполнителей участвовать в проектных работах по созданию нанобъектов, и производству модулей и изделий на их основе			
Знание -основ плазменных нанотехнологий	Знание основ получения наноматериалов	Знание основ плазменных нанотехнологий	Знание плазменных нанотехнологий
Умение - применять плазму газового разряда для получения наноматериалов	Умение применять газовый разряд для получения наноматериалов	Умение применять плазму газового разряда для получения наноматериалов	Умение применять плазму газового разряда для получения наноматериалов и наносистем
Владение - навыками проведения экспериментов по получению наноматериалов	Владение навыками проведения экспериментов с использованием различных разрядов	Владение навыками проведения экспериментов по получению наноматериалов	Владение навыками проведения экспериментов по получению наноматериалов и наносистем

3. Структура дисциплины (модуля), ее трудоемкость

Таблица 3

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.</i>	Установившийся ток в высоком вакууме.						<i>ФОС ТК-1тесты</i>
Тема 1.1.	9	1	2	-	6	ОПК-1.3; ПК-7.3	Текущий контроль
Тема 1.2.	9	1	2	-	6	ОПК-1.3; ПК-7.3	Текущий контроль
Тема 1.3.	10	2	2	-	6	ОПК-1.3; ПК-7.3	Текущий контроль
Тема 1.4.	9	1	2	-	6	ОПК-1.3; ПК-7.3	Текущий контроль
Тема 1.5.	9	1	2		6	ОПК-1.3; ПК-7.3	Текущий контроль
Тема 1.6	10	2	2		6	ОПК-1.3; ПК-7.3	Оценка освоения учебного материала по Модулю 1
<i>Раздел 2.</i>	Несамостоятельный ток в газе						<i>ФОС ТК-2тесты</i>
Тема 2.1.	13	2	3	-	8	ОПК-1.У; ПК-7.3	Текущий контроль
Тема 2.2.	9	1	2	-	6	ОПК-1.У; ПК-7.3	Текущий контроль
Тема 2.3.	13	2	3	-	8	ОПК-1.У; ПК-7.3	Текущий контроль
Тема 2.4.	9	1	2	-	6	ОПК-1.У; ПК-7.3.	Текущий контроль
Тема 2.5.	10	2	2	-	6	ОПК-1.У; ПК-7.3	Оценка уровня освоения студентом учебного материала по Модулю 2
<i>Раздел 3.</i>	Усиление несамостоятельного тока электронными и ионными процессами.						<i>ФОС ТК-3тесты.</i>
Тема 3.1.	9	1	2		6	ОПК-1.У; ПК-7.У	Текущий контроль

Тема 3.2.	9	1	2		6	ОПК-1.У; ПК-7.У	Текущий контроль
Тема 3.3	9	1	2		6	ОПК-1.У; ПК-7.У	Текущий контроль
Тема 3.4	9	1	2		6	ОПК-1.У; ПК-7.У	Текущий контроль
Тема 3.5	9	1	2		6	ОПК-1.У; ПК-7.У	Оценка уровня освоения студентом учебного материала по Модулю 3
<i>Раздел 4.</i>	Тлеющий разряд и электрическая дуга						<i>ФОС ТК-4тесты.</i>
Тема 4.1	10	2	2		6	ОПК-1.В; ПК-7.В	Текущий контроль
Тема 4.2	9	1	2		6	ОПК-1.В; ПК-7.В	Текущий контроль
Тема 4.3	9	1	2		6	ОПК-1.В; ПК-7.В	Текущий контроль
Тема 4.4	10	2	2		6	ОПК-1.В; ПК-7.В	Текущий контроль
Тема 4.5	9	1	2		6	ОПК-1.В; ПК-7.В	Текущий контроль
Тема 4.6	9	1	2		6	ОПК-1.В; ПК-7.В	Текущий контроль
Тема 4.7	10	2	2		6	ОПК-1.В; ПК-7.В	Текущий контроль
Тема 4.8	9	1	2		6	ОПК-1.В; ПК-7.В	Текущий контроль
Тема 4.9	10	2	2		6	ОПК-1.В; ПК-7.В	Текущий контроль
Тема 4.10	12	2	2		8	ОПК-1.В; ПК-7.В	Оценка освоения учебного материала по Модулю 4
Экзамен (зачет)						<i>ФОС ПА-комплексное задание</i>
ИТОГО:	252	36	54	-	162		

2.2 Содержание дисциплины (модуля)

Модуль 1. Установившийся ток в высоком вакууме

Тема 1.1 Установившийся ток в высоком вакууме [стр.11-14].

Тема 1.2 Ток заряженных частиц в вакууме в отсутствие заметных объемных зарядов

Тема 1.3. Ток в вакууме при наличии объемных зарядов [стр.26-32].

Тема 1.4. Поперечные действия собственных полей тока в вакууме [стр.33-37].

Тема 1.5. Движение носителя заряда во внешнем поле

Тема 1.6. Элементарный ток при движении одной заряженной частицы [стр.15-20].

Модуль 2. Несамостоятельный ток в газе.

Тема 2.1. Несамостоятельный ток в газе. Несамостоятельные токи без ионизационного усиления [стр.42-46].

Тема 2.2. Токи при слабой объемной ионизации

Тема 2.3. Несамостоятельный ток в газе. Несамостоятельные токи без ионизационного усиления

Тема 2.4. Сильная объемная ионизация, вызывающая искажение электрического поля

Тема 2.5. Ток, поступающий в газ через заданную поверхность

Биполярный ток носителей, поступающих в промежуток извне

Модуль 3. Усиление тока электронными и ионными процессами.

Тема 3.1. Несамостоятельные токи с ионизационным усилением

Тема 3.2. Коэффициенты ионизации электронными ударами α и ν .

Тема 3.3. Усиление электронными ударами. Случай однородного поля

Тема 3.4. Усиление несамостоятельного тока электронными и ионными процессами

Тема 3.5. Усиление тока электронными и фотонными процессами

Модуль 4. Тлеющий разряд и электрическая дуга

Тема 4.1. Тлеющий разряд. Общее описание тлеющего разряда

Тема 4.2. Основные теории катодных частей тлеющего разряда

Тема 4.3. Нормальный тлеющий разряд. Аномальный тлеющий разряд

Тема 4.4. Отрицательное тлеющее свечение и фарадеево темное пространство

Тема 4.5. Характеристики положительного столба

Тема 4.6. Положительный столб дуги, стабилизированной стенками

Тема 4.7. Положительный столб дуги, стабилизированной потоком газа

Тема 4.8. Положительный столб дуги высокого давления

Тема 4.9. Состояние плазмы в дуге высокого давления

Тема 4.10. Степень ионизации и функция распределения электронов

4. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

4.1. 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

4.2 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

4.3 Основное информационное обеспечение

1. Физика газового разряда.

https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_10

4.4 Кадровое обеспечение

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.

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

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.

4.5 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