

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Физический факультет

УТВЕРЖДЕНО:  
Декан физического факультета  
С.Н. Филимонов

Рабочая программа дисциплины

**Лабораторный практикум по низкотемпературной плазме**

по направлению подготовки

**03.03.02 Физика**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«Фундаментальная физика»**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2023**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
О.Н. Чайковская

Председатель УМК  
О.М. Сюсина

Томск – 2023

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ОПК 2 – Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

– ПК 1 – Способен проводить научные исследования в выбранной области с использованием современных экспериментальных и теоретических методов, а также информационных технологий.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 2.2 – Анализирует и интерпретирует экспериментальные и теоретические данные, полученные в ходе научного исследования, обобщает полученные результаты, формулирует научно обоснованные выводы по результатам исследования.

ИПК 1.1 - Собирает и анализирует научно-техническую информацию по теме исследования, обобщает научные данные в соответствии с задачами исследования.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

Освоить компетенции, указанные в предыдущем разделе, и основы получения экспериментальных данных применительно к физике и технике газовых разрядов.

## **3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Семестр 8, зачет.

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования. В частности, необходимы знания по курсам: Физика газового разряда, Мощная импульсная техника, Физика пучков заряженных частиц, Диагностика плазмы.

## **6. Язык реализации**

Русский.

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з. е., 72 часа.

– лабораторные работы: 48 ч.;

в том числе практическая подготовка: 48 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом

## **8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам**

### Лабораторная работа 1.

Переходные процессы в электрических цепях с сосредоточенными параметрами. (12 часов).

### Лабораторная работа 2.

Стенд для исследования импульсного объемного разряда, инициируемого пучком быстрых электронов. (14 часов).

### Лабораторная работа 3.

Исследование режимов горения объемного разряда при высоком давлении, инициируемого пучком быстрых электронов. (14 часов).

Лабораторная работа 4.

Закон Пашена для пробивных напряжений газоразрядного промежутка. (12 часов).

Лабораторная работа 5.

Тлеющий разряд низкого давления. (12 часов).

Итоговое занятие с зачетом.

Представление результатов выполнения работ и обсуждение. (8 часов).

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине включает в себя контроль посещаемости и оценку активности студентов при подготовке к лабораторным работам и при проведении работ. Допуском к работе является сдача экзамена по технике безопасности и сдача теоретической части по работе: «Стенд для исследования импульсного объемного разряда, инициируемого пучком быстрых электронов». Допуском к итоговому занятию с зачетом является наличие отчетов по выполненным работам.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» – <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

Зачет в 8 семестре проводится на итоговом занятии. Продолжительность зачета 8 часа.

Зачет проводится в форме семинара, на котором студенты представляют отчеты по работам как документы в формате “Word” и делают устные презентации с использованием “Power Point”.

Результат промежуточной аттестации оценивается по качеству подготовки теоретической части работы «Стенд для исследования импульсного объемного разряда, инициируемого пучком быстрых электронов».

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» – <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

## **11. Учебно-методическое обеспечение**

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=2425>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (<https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>).

Перечень вопросов, выносимых на зачет:

1. Переходные процессы в электрических цепях с сосредоточенными параметрами.
2. Импульсный объемный разряд, инициируемый пучком быстрых электронов.
3. Режимы горения объемного разряда при высоком давлении, инициируемого пучком быстрых электронов.
4. Закон Пашена для пробивных напряжений газоразрядного промежутка.
5. Тлеющий разряд низкого давления.

## **12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет**

1. Методические описания к лабораторным работам, имеющиеся на кафедре Физики плазмы.
2. Д. Мик, Д. Крэгс. Электрический пробой газов, М., ИЛ, 1960, 600 с.

3. Г.А. Месяц. Генерирование мощных наносекундных импульсов, М., Сов. радио, 1974.
4. Ю.Д. Королев, Г.А. Месяц. Физика импульсного пробоя газа, М., Наука, 1991, 224 с.
5. Ю.П. Райзер. Физика газового разряда. М., Наука, 1987.
6. Ю.Д. Бычков, Ю.Д. Королев, Г.А. Месяц, “Импульсный разряд в газе в условиях интенсивной ионизации электронами”, УФН, 1978, т. 126, вып. 3, с. 451–477.
7. Г.А. Месяц, Ю.Д. Королев, “Объемные разряды высокого давления в газовых лазерах”, УФН, 1986, т. 148, вып. 1, с. 101–122.

### **13. Перечень информационных технологий**

#### Для подготовки рефератов

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook); системы компьютерной вёрстки LaTeX;

#### Для поиска книг в электронном виде и других дополнительных материалов

а) Публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) Информационные справочные системы:

Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ –

<http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

в) Специализированный сайт для студентов и научных работников <http://www.twirpx.com>

### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения практических занятий, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории для проведения лабораторных работ.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

### **15. Информация о разработчиках**

Королев Юрий Дмитриевич, доктор физико-математических наук, профессор, кафедра физики плазмы ТГУ, профессор.