

Документ подписан электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 22.07.2024 16:05:28
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Утверждаю:



Руководитель ООП

[Handwritten signature]

Б.Б.Педько

«21» мая 2024 г.

Рабочая программа дисциплины
ОБЩАЯ ФИЗИКА
Физический практикум по электричеству и магнетизму

Закреплена за кафедрой: **Общей физики**

Направление подготовки: **03.03.02 Физика**

Направленность (профиль): **Медицинская физика**

Квалификация: **Бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Семестр: **3**

Программу составил(и):
без уч. степ., старший преподаватель, Котомкин Алексей Викторович

Тверь, 2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины (модуля):

Целью освоения дисциплины является:

создать фундаментальную базу знаний и навыков для более углубленного проведения экспериментальных исследований при решении практических задач.

Задачи:

Задачами освоения дисциплины являются:

- Обучение методам анализа и объяснения наблюдаемых в лабораторном практикуме физических явлений;
- Обучение работе с приборами и оборудованием физической лаборатории, с современной измерительной аппаратурой;
- Освоение различных методик физических измерений и экспериментов;
- Привить навыки экспериментального исследования физических явлений и процессов;
- Освоение процесса обработки экспериментальных данных, оценивания порядка изучаемых величин, определение точности и достоверности полученных результатов;
- Обучение основным принципам автоматизации и компьютеризации физического эксперимента, процессов сбора и обработки физической информации;
- Привить навыки оформления результатов эксперимента и составления отчетной документации;
- Изучение основных элементов техники безопасности при проведении экспериментальных исследований.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: Б1.О.13Б1.О

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Молекулярная физика

Электричество и магнетизм

Физический практикум по молекулярной физике

Физический практикум по механике

Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Электродинамика

Физика магнитных материалов

Физика магнитных материалов

Физический практикум по оптике

Физический практикум по атомной физике

Физический практикум по физике атомного ядра и элементарных частиц

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
в том числе:	
аудиторные занятия	68
самостоятельная работа	20

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-2.1: Определяет параметры физических объектов, систем и процессов с применением измерительного оборудования

ОПК-2.3: Обрабатывает теоретические и экспериментальные данные по результатам научного исследования физических объектов, систем и процессов

ОПК-2.4: Подготавливает отчет по результатам научного исследования

УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие

5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Виды контроля в семестрах:	
зачеты	3

6. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Язык преподавания: русский.

7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занят.	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр / Курс	Часов	Источники	Примечание
	Раздел 1. 1. Электрические заряды. Электрическое поле.					
1.1	1.Электрические заряды. Электрическое поле. ЛР № 1, 2, 6, 7, 9, 12, 14.	Лаб	3	10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
1.2	Самостоятельная работа по теме "Электрические заряды. Электрическое поле"	Ср	3	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
	Раздел 2. 2. Постоянный электрический ток.					
2.1	Постоянный электрический ток. ЛР № 8, 10, 13.	Лаб	3	9	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
2.2	Самостоятельная работа по теме "Постоянный электрический ток"	Ср	3	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
	Раздел 3. 3. Электрическая емкость.					
3.1	Электрическая емкость. ЛР № 7, 9.	Лаб	3	9	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
3.2	Самостоятельная работа по теме "Электрическая емкость."	Ср	3	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
	Раздел 4. 4. Магнитное поле.					

4.1	Магнитное поле. ЛР № 2, 14.	Лаб	3	9	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
4.2	Самостоятельная работа по теме "Магнитное поле"	Ср	3	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
	Раздел 5. 5. Полупроводники.					
5.1	Полупроводники. ЛР № 3, 14.	Лаб	3	10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
5.2	Самостоятельная работа по теме "Полупроводники."	Ср	3	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
	Раздел 6. 6. Электрические колебания.					
6.1	Электрические колебания. ЛР № 4, 5, 9, 11.	Лаб	3	11	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
6.2	Самостоятельная работа по теме "Электрические колебания"	Ср	3	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
	Раздел 7. 7. Переменный электрический ток.					
7.1	Переменный электрический ток. ЛР № 4, 5, 10,	Лаб	3	10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
7.2	Самостоятельная работа по теме "Переменный электрический ток."	Ср	3	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	

Список образовательных технологий

1	Методы группового решения творческих задач (метод Дельфи, метод б–б, метод развивающей кооперации, мозговой штурм (метод генерации идей), нетворкинг и т.д.)
2	Выполнение лабораторных работ

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

См. Приложение 1

8.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

8.3. Требования к рейтинг-контролю

Студенты, освоившие программу курса могут получить зачет по итогам семестровой и полусеместровой рейтинговой аттестации согласно «Положению о рейтинговой системе обучения ТвГУ» (протокол №8 от 30 апреля 2020 г.).

Если условия «Положения о рейтинговой системе ...» не выполнены, то зачет сдается согласно «Положению о промежуточной аттестации (экзаменах и зачетах) обучающихся по программам высшего образования ТвГУ» (протокол №11 от 28 апреля 2021 г.).

Модуль 1.

Выполнение лабораторных работ, представление и защита результатов, ответы на теоретические вопросы - 40 баллов

Модуль 2

Выполнение лабораторных работ, представление и защита результатов, ответы на теоретические вопросы - 40 баллов

зачет - 20 баллов

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

Шифр	Литература
Л1.1	Сивухин, Общий курс физики, Москва: Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2015, ISBN: 978-5-9221-1643-5, URL: https://znanium.com/catalog/document?id=303207
Л1.2	Савельев И. В., Курс общей физики. В 3-х тт. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика, Санкт-Петербург: Лань, 2023, ISBN: 978-5-507-47163-8, URL: https://e.lanbook.com/book/333998

9.1.2. Дополнительная литература

Шифр	Литература
Л2.1	Зотеев, Склянкин, Общая физика: механика. Электричество и магнетизм, Москва: Юрайт, 2021, ISBN: 978-5-534-06856-6, URL: https://urait.ru/bcode/472474
Л2.2	Новоселов А. Р., Рабочая программа дисциплины "Электричество и магнетизм", Тверь, 2011, ISBN: , URL: http://texts.lib.tversu.ru/texts2/06451rp.pdf
Л2.3	Новоселов, Учебно-методический комплекс по дисциплине "Общий физический практикум. Электричество и магнетизм", Тверь, 2012, ISBN: , URL: http://texts.lib.tversu.ru/texts2/04321umk.pdf

9.3.1 Перечень программного обеспечения

1	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
2	Adobe Acrobat Reader
3	OpenOffice

9.3.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1	ЭБС ТвГУ
2	ЭБС BOOK.ru
3	ЭБС «Лань»
4	ЭБС IPRbooks
5	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
6	ЭБС «ЮРАИТ»
7	ЭБС «ZNANIUM.COM»

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудит-я	Оборудование
3-27	комплект учебной мебели, компьютеры, установка для изучения р-п перехода, установка для изучения эффекта Холла, установка для изучения температурной

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Список лабораторных работ

Лабораторные работы по курсам «Электричество и магнетизм»

1. Изучение электростатических полей.
2. Изучение электронного осциллографа.
3. Изучение процессов зарядки и разрядки конденсатора.
4. Снятие вольт-амперной характеристики р-п перехода.
5. Изучение затухающих электромагнитных колебаний.

Методические указания к выполнению и оформлению лабораторных работ.

В ходе выполнения общего физического практикума следует руководствоваться следующими правилами, предписывающими единую форму оформления отчетов студентами и порядок выполнения ими лабораторных работ. Эти правила распространяются при работе студентов в лаборатории «Механика».

Так, порядок выполнения лабораторных работ включает в себя следующие пункты:

1. Регистрация и получение учебного задания (преподаватель).
2. Ознакомление с основами теории исследуемого явления (описание лабораторной работы и рекомендуемая литература).
3. Изучение экспериментальной установки, правил работы с приборами, правил техники безопасности на рабочем месте (инженер лаборатории).
4. Изучение порядка выполнения работы (преподаватель).
5. Получение допуска к выполнению работы (контрольные вопросы Приложения 1) (преподаватель).
6. Выполнение измерений или задания и проверка на «разумность» полученных результатов.
7. Проверка расчетов и согласование результатов с преподавателем.
8. Оформление работы (письменный отчет) в отдельной тетради или двойном тетрадном листе бумаги в клеточку по установленной форме.
9. «Сдача» лабораторной работы преподавателю.
10. Оценивание. 1-ая оценка - экспериментальная часть работы, 2-ая – теоретическая часть работы и ее оформление или общий зачет.

Письменный отчет о проделанной лабораторной работе должен содержать:

1. Регистрационный номер и название работы.
2. Цель работы.
3. Приборы и оборудование.
4. Краткая теория (основная формула, закон и т.д.).
5. Схема (рис.) экспериментальной установки (с краткими пояснениями).
6. Результаты измерений (таблица, график и т.п.).
7. Вычисления (цифровая подстановка).
8. Расчет погрешности.
9. Вывод (с записью найденного значения физической величины с указанием погрешности).

В течение семестра два раза (на модульных неделях) необходимо:

1. сдать преподавателю решения домашних задач, полученных из указанных сборников задач,
2. ответить на вопросы.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

Типовые задания:

Задание:

- 1). Объяснить работу схем для измерения вольт-амперных характеристик вакуумной трехэлектродной лампы.
- 2). Объяснить схему исследования работы RC-цепочки. Пояснить экспериментальную методику определения времени релаксации.

Способ аттестации: устный.

Критерии оценивания:

- *Высокий уровень (3 балла):* Понимает физику явления. Составляет математические выражения для получения решения. Получает правильный ответ.
- *Средний уровень (2 балла):* Понимает физику явления. Испытывает сложности с составлением математических выражений для получения решения. Получает правильный ответ.
- *Низкий уровень (1 балл):* Понимает физику явления. Испытывает сложности с составлением математических выражений для получения решения. Из-за алгебраической неточности не получает правильный ответ.

Задание:

Для известных значений емкости и сопротивления найти время релаксации RC-цепочки. Для известных абсолютных отклонений от номиналов оценить абсолютную погрешность времени релаксации.

Способ аттестации: письменный

Критерии оценки:

- *Высокий уровень (3 балла):* Понимает физику явления. Составляет математические выражения для получения решения. Получает правильный ответ.
- *Средний уровень (2 балла):* Понимает физику явления. Испытывает сложности с составлением математических выражений для получения решения. Получает правильный ответ.
- *Низкий уровень (1 балл):* Понимает физику явления. Испытывает сложности с составлением математических выражений для получения решения. Из-за алгебраической неточности не получает правильный ответ.

Задание: Найти линейную корреляцию с помощью прикладных математических программ между величиной запирающего напряжения и частотой падающего света при внешнем фотоэффекте.

Способ аттестации: письменный

Критерии оценки:

- **Высокий уровень (3 балла):** Полностью самостоятельно выполняет предложенное задание, используя рекомендованную преподавателем прикладную программу, и находит по результатам эксперимента постоянную Планка и оценивает погрешность.

- **Средний уровень (2 балла):** При выполнении задания требуется консультация преподавателя. Находит по результатам эксперимента постоянную Планка и оценивает погрешность.

- **Низкий уровень (1 балл):** Требуется подробное разъяснение преподавателя при использовании прикладных программ и оценке погрешности.

Задание:

1. С помощью мостика Уитстона экспериментально найти неизвестное сопротивление. Получить теоретически выражение для оценки относительной погрешности измерений и рассчитать её. Подобрать плечи мостика так, чтобы относительная погрешность была минимальной.
2. В ходе эксперимента в предложенных схемах получить резонанс напряжений и токов при заданных параметрах резисторов, конденсаторов и индуктивностей. Определить параметры схемы и оценить ее применимость.

Способ аттестации: письменный

Критерии оценки:

- **Высокий уровень (3 балла):** Понимает физику явления. Проводит эксперимент, составляет математические выражения для получения решения. Получает правильный ответ.

- **Средний уровень (2 балла):** Понимает физику явления. Испытывает сложности с проведением эксперимента и составлением математических выражений для получения решения. Получает правильный ответ.

- **Низкий уровень (1 балл):** Понимает физику явления. Испытывает сложности с проведением эксперимента и составлением математических выражений для получения решения. Из-за экспериментальных погрешностей или алгебраической неточности не получает правильный ответ.

Задание:

Оформить лабораторную работу в соответствии с методическими указаниями. Представить ответы на контрольные вопросы.

Способ аттестации: письменный.

Критерии оценивания:

- работа оформлена согласно требованиям, представлены все разделы,

проведены расчеты, построены графики, сформулирован грамотный вывод

– 5 баллов - работа оформлена небрежно, есть ошибки в вычислениях, сформулирован

вывод – 3 балла

- работа оформлена небрежно, есть грубые ошибки, вывод неясно сформулирован и не согласуется с результатом работы – 1 балл

- работа оформлена частично, содержит много ошибок – 0 баллов