

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

Физический факультет

УТВЕРЖДАЮ:  
декан физического факультета  
С.Н. Филимонов

Рабочая программа дисциплины

**Физический практикум IV**

по направлению подготовки

**09.03.02 Информационные системы и технологии**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«Цифровая физика: анализ данных физики высоких энергий и моделирование  
сложных систем»**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2025**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
И.А. Конов

Председатель УМК  
О.М. Сюсина

Томск – 2025

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 1.1. Обладает необходимыми естественнонаучными и общетехническими знаниями для исследования информационных систем и их компонент;

ИОПК 1.2. Использует фундаментальные знания, полученные в области математических, естественных и общетехнических наук в профессиональной деятельности;

ИОПК 1.3. Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических, естественных и общетехнических наук для моделирования и анализа задач.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Научиться применять теоретический материал к анализу конкретных физических ситуаций, экспериментально изучить основные физические закономерности, оценить порядки изучаемых величин, определить точность и достоверность полученных результатов.

– Ознакомиться с современной измерительной аппаратурой; с основными принципами автоматизации и компьютеризации физического эксперимента; с основными элементами техники безопасности при проведении экспериментальных исследований.

– Сформировать навыки экспериментальной деятельности, способность анализировать отдельные этапы проведения исследований, умение интерпретировать экспериментальные данные, представленные в виде графиков, диаграмм, таблиц и других средств представления научного знания;

– Сформировать умения и навыки статистической обработки экспериментальных данных; освоить основные правила оформления научных отчетов.

– Развить мотивацию к познанию через включение в исследовательскую деятельность.

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

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

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

Семестр 4, зачет.

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

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Общая физика. Оптика», «Математический анализ», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия».

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых

– лабораторные занятия: 64 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

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

Тема 1. Определение длины световой волны при помощи бипризмы Френеля.

Тема 2. Изучение микроинтерферометра МИИ-4 и определение с его помощью глубины дефекта поверхности

Тема 3. Изучение интерферометра ЛИР-1 и определение с его помощью показателя преломления раствора

Тема 4. Наблюдение интерференционных полос равного наклона и определение порядка интерференции

Тема 5. Определение длины световой волны при помощи колец Ньютона

Тема 6. Изучение явлений дифракции в свете излучения лазера

Тема 7. Наблюдение дифракции Фраунгофера на дифракционной решетке в свете излучения ртутной лампы

Тема 8. Дифракция Фраунгофера на линейных щелях

Тема 9. Дифракция Френеля на полуплоскости

Тема 10. Дифракция света на ультразвуке

Тема 11. Получение и исследование плоско-поляризованного света

Тема 12. Проверка формул Френеля

Тема 13. Определение концентрации сахарного раствора полутеневым сахариметром

Тема 14. Изучение кристаллооптических явлений при помощи поляризационного микроскопа МП-6.

Тема 15. Исследование картины распределения напряжений в деформированных телах  
Тема 16. поляризационно-оптическим методом

Тема 17. Проверка закона Малюса

Тема 18. Определение показателя преломления призмы с помощью гониометра и изучение дисперсии

Тема 19. Определение показателя преломления и средней дисперсии жидких тел рефрактометром Аббе

Тема 20. Использование законов поглощения света для определения концентрации растворов

Тема 21. Измерение показателя преломления воздуха с помощью интерферометра Жамена

Тема 22. Изучение спектров поглощения с помощью компьютерного спектрометра

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

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, собеседования со студентами по результатам выполненной работы, проверки отчетов по лабораторным работам. Вопросы при защите отчетов позволяют проверить сформированность компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3 в соответствии с индикаторами достижения.

Текущий контроль фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

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

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета, который предусматривает выполнение всех лабораторных работ, определенным учебным планом. «Зачет» выставляется студенту, сдавшему отчеты по всем работам;

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

а) Электронный учебный курс по дисциплине в среде электронного обучения iDO.

При реализации учебной работы по освоению дисциплины «Общий физический практикум. Оптика» используются современные образовательные технологии: информационно-коммуникационные технологии; виртуальный лабораторный практикум, проблемное обучение. Задания для самостоятельной работы приведены в методических указаниях к выполнению лабораторных работ. Самостоятельная работа содержит следующие виды учебной деятельности студентов: – теоретическую самоподготовку к выполнению лабораторной работы, оформление отчетов по результатам лабораторных работ. Критерий оценки эффективности самостоятельной работы студентов формируется в ходе текущего контроля процесса выполнения заданий и осуществляется на основе различных способов взаимодействия. В соответствии с этим при проведении оперативного контроля могут использоваться контрольные вопросы как к выполняемым работам лабораторного практикума, так и к соответствующим разделам основной дисциплины.

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

а) основная литература:

1. Курс общей физики. В 4 томах. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц И. В. Савельев, Издательство: «КноРус» 2012 г. ISBN: 978-5-406-02590-1, 978-5-406-02586-4.
2. Сивухин Д. В., Общий курс физики. В 5-ти томах. Том 4. Оптика, Издательство: Физматлит, 2013 г, ISBN: 5-9221-0228-1, Страниц: 892
3. Б. Д. Агапьев, В. В. Козловский. Практическая обработка экспериментальных данных. Учебное пособие. - С-Пб, 2012, 61 с.
4. Н.С. Кравченко, О.Г. Ревинская/ Методы обработки результатов измерений и оценки погрешностей в учебном лабораторном практикуме: учебное пособие; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 88 с.

б) дополнительная литература:

1. Бутиков Е.И., Оптика, М., Высшая школа, 1986; 511 с.
2. Годжаев Н.М., Оптика, М., Высшая школа, 1977; 432 с.
3. Матвеев А.Н., Оптика, М., Высшая школа, 1985; 351 с.
4. Ландсберг Г.С., Оптика, М., Наука, 1976 и позже; 848 с.
5. Иродов И.Е., Волновые процессы. Основные законы, 2000;
6. Горелик Г.С., Колебания и волны. М., Физматлит: ISBN: 978-5-9221-0776-1, 2007.; 3-е изд., 656 с.
7. Курс физики, под редакцией Лозовского В.Н., СПб.: Издательство «Лань», 2001 и позже, т.1.
8. Лабораторные занятия по физике: Учебное пособие/Гольдип Л. Л., Игошин Ф. Ф., Козел С. М. и др.; Под ред. Гольдина Л. Л.— М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1983.— 704 с
9. Сквайрс Дж. Практическая физика. М.: Мир, 1971—248с.
10. Детлаф А.А., Яворский Б.М., Лебедев А.К., Справочник по физике, изд. 8-е, 2006.
11. Корн Г., Корн Т, Справочник по математике, 1968 и позже.

12. Михайличенко Ю.П. Математическая обработка результатов измерений и представление экспериментальных данных в физическом практикуме. – ТГУ, 2001, 27с.

в) ресурсы сети Интернет:

1. <http://www.codata.org>, International Council for Science : Committee on Data for Science and Technology–самые свежие значения мировых констант
2. <https://ru.wikipedia.org>–портал Физика
3. <http://window.edu.ru/resource/634/69634>, Обработка экспериментальных данных: Учебно-методическое пособие. Агапьев Б.Д., Белов В.Н., Кесаманлы Ф.П., Козловский В.В., Марков С. И.
4. <http://www.ufn.ru/> - "Успехи физических наук" - Электронная версия он-лайн ежемесячного журнала. Свободно распространяются абстракты статей с 1995 г. и материалы последнего номера.
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: <http://window.edu.ru/window>
6. Библиотека электронных учебников: <http://www.book-ua.org/>
7. Аннотированный тематический каталог Интернет ресурсов по физике: <http://www.college.ru/>
8. Федеральный образовательный портал: [http://www.edu.ru/db/portal/sites/res\\_page.htm](http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm)
9. Каталог научных ресурсов: <http://www.scintific.narod.ru/literature.htm>
10. Большая научная библиотека: <http://www.sci-lib.com/>
11. Естественно-научный образовательный портал: <http://www.en.edu.ru/catalogue/>
12. Учебно-образовательная физико-математическая библиотека сайта EqWorld: <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/physics/>
13. Лекции по физике для ВУЗов: <http://physics-lectures.ru/>
14. Техническая библиотека: <http://techlibrary.ru/>

### 13. Перечень информационных технологий

а) 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);
- 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>
- ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
- Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

### 14. Материально-техническое обеспечение

Лаборатории с соответствующим оборудованием для проведения экспериментов.

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**

Нявро Вера Федоровна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры общей и экспериментальной физики.