

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

**Общий физический практикум. Механика**  
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

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

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

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;

ИОПК-2.3 Владеет практическими навыками представления результатов научных исследований в устной и письменной форме.

## **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 обязательной части образовательной программы.

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

Семестр 1, 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: «Механика», «Математический анализ», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия».

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часа, из которых:

– лабораторные работы: 32 ч.;

в том числе практическая подготовка: 32 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом

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

- Тема 1. Точное взвешивание.
- Тема 2. Гидростатическое взвешивание.
- Тема 3. Определение модуля Юнга из растяжения.
- Тема 4. Определение модуля Юнга из изгиба.
- Тема 5. Определение ускорения свободного падения с помощью обратного маятника.
- Тема 6. Проверка основного закона динамики вращательного движения абсолютно твёрдого тела.
- Тема 7. Определение ускорения свободного падения маятником Бесселя.
- Тема 8. Определение коэффициента внутреннего трения по методу Стокса.
- Тема 9. Определение момента инерции тела с помощью колебаний.
- Тема 10. Определение момента инерции тела с помощью трифилярного подвеса.
- Тема 11. Измерение ускорения свободного падения на машине Атвуда.
- Тема 12. Маятник Максвелла.
- Тема 13. Определение ускорения свободного падения при помощи обратного и математического маятников.
- Тема 14. Определение коэффициента трения качения методом наклонного маятника

## **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-2 в соответствии с индикаторами достижения ИОПК-2.2, ИОПК-2.3. Текущий контроль фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

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**

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

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=3734>

Организация лабораторных работ включает: самостоятельную внеаудиторную подготовку студента к выполнению каждой отдельной лабораторной работы в соответствии с ее программой в рамках часов, выделенных на самостоятельную проработку материала в программе дисциплины; входной контроль преподавателем степени подготовленности каждого студента к выполнению лабораторных работ и допуск к проведению эксперимента; выполнение программы лабораторных работ в полном объеме; оформление отчета и его защиту каждым студентом в установленные сроки; формирование преподавателем рейтингов каждого из студентов по результатам выполнения и защиты им отдельных лабораторных работ и их циклов.

Оценка качества выполнения лабораторных работ каждым студентом производится преподавателем отдельно за подготовку к работе, ее выполнение и защиту.

При реализации учебной работы по освоению дисциплины «Общий физический практикум. Механика» используются современные образовательные технологии: информационно-коммуникационные технологии; виртуальный лабораторный практикум, проблемное обучение. Задания для самостоятельной работы приведены в методических указаниях к выполнению лабораторных работ. В описании каждой работы даны краткая теория, описания установки, измерительных приборов, метода измерения и рекомендации по обработке результатов измерений. 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. К защите лабораторной работы студент обязан:

- предоставить полностью оформленную лабораторную работу с заполненными таблицами, графиками, расчетами и заключением;
- знать необходимый теоретический материал;
- уметь кратко рассказать о содержании проведенного им эксперимента и обосновать выводы, сделанные в заключении;
- знать типы и виды погрешностей, правила расчета прямых и косвенных измерений;
- уметь строить графики с учетом погрешностей и записывать результаты измерений, производить вычисления погрешностей прямых и косвенных измерений.

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. И. В. Савельев, Курс физики. В 3 томах. Том 1. Механика. Молекулярная физика. Учебное пособие Издательство: «Лань» 2016 г. ISBN: 978-5-8114-0685-2, 978-5-8114-0648-5
2. Сивухин Д. В., Общий курс физики. В 5-ти томах. Том 1. Механика, Издательство: Физматлит, 2014 г, ISBN: 978-5-9221-1512-4, 560с.
3. Модели и концепции физики: механика. Лабораторный практикум. Обработка результатов измерений. — М.: МФТИ, 2011. —42с
4. Б. Д. Агапьев, В. В. Козловский. Практическая обработка экспериментальных данных. Учебное пособие. - С-Пб, 2012, 61 с.
5. 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. Матвеев А.Н., Механика и теория относительности, М., 3-е изд. — М.: ОНИКС 21 век: Мир и Образование, 2003;
2. 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
3. Сквайрс Дж. Практическая физика. М.: Мир, 1971–248с.
4. Детлаф А.А., Яворский Б.М., Лебедев А.К., Справочник по физике, изд. 8-е, 2006,
5. Корн Г., Корн Т, Справочник по математике, 1968 и позже.

6. 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 On-eNote, 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

учебные лаборатории, оснащенные рабочими местами для обучающихся и преподавателя, физическими приборами, установками, вспомогательным оборудованием, а также доской.

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**

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