

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 I

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
Бакалавриат

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 инженерные 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 инженерными знаниями для исследования информационных систем и их компонент

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

ИОПК 1.3. Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических, естественных и инженерных 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 отчётов.

– Развить мотивацию к познанию через включение в исследовательскую деятельность.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

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

Семестр 1, зачёт.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для изучения и понимания материала данной дисциплины обучающийся должен владеть основными понятиями и методами курса физики общеобразовательной школы.

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Физика I», «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 работы: 32 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Раздел 1. Погрешность прямых измерений. Приборная и статистическая погрешность.

Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности в физической лаборатории.

Тема 2. Экспериментальное определение числа π .

Тема 3. Экспериментальное исследование функции распределения случайных величин.

Раздел 2. Погрешность косвенных измерений.

Тема 4. Определение плотности бруска и цилиндра.

Тема 5. Гидростатические взвешивания.

Тема 6. Определение плотности сыпучих материалов.

Тема 7. Исследование силы трения покоя и скольжения

Раздел 3. Анализ данных методом наименьших квадратов.

Тема 8. Исследование

Тема 9. Определение модуля Юнга из растяжения. Исследование упругих и неупругих деформаций растяжения.

Тема 10. Определение модуля Юнга из изгиба.

Раздел 4. Выполнение лабораторных работ

Темы 11-13 Выполнение трех работ из практикума:

Определение ускорения свободного падения с помощью оборотного маятника.

Проверка основного закона динамики вращательного движения абсолютно твёрдого тела.

Определение ускорения свободного падения маятником Бесселя.

Определение коэффициента внутреннего трения по методу Стокса.

Определение момента инерции тела с помощью колебаний.

Определение момента инерции тела с помощью трифилярного подвеса.

Измерение ускорения свободного падения на машине Атвуда.

Маятник Максвелла.

Определение ускорения свободного падения при помощи оборотного и математического маятников.

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-1 в соответствии с индикаторами достижения ИОПК-1.2, ИОПК-1.3.

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 на 5й, 10й, 15й неделе обучения, зачёт проводится в конце первого семестра, который предусматривает выполнение всех лабораторных работ, определенным учебным планом. «Зачет» выставляется студенту, сдавшему отчеты по всем работам и прошедшему все промежуточные аттестации.

Первая промежуточная аттестация проводится на 5й неделе в письменной форме по билетам.

Каждый билет первой промежуточной аттестации содержит пять вопросов. Продолжительность аттестации 1,5 часа. Ответы даются в развёрнутой форме.

Примерный перечень вопросов первой промежуточной аттестации.

1. Определить приборную погрешность измерительного прибора
2. Определить статистическую погрешность величины по известной выборке
3. Определить доверительный интервал величины с учётом приборной и статистической погрешности
4. Предложить способ моделирования эксперимента.
5. Предложить экспериментальный способ проверки справедливости физической модели.

Вторая промежуточная аттестация проводится на 10ой неделе в письменной форме по билетам.

Каждый билет второй промежуточной аттестации содержит два вопроса. Продолжительность аттестации 1,5 часа. Ответы даются в развёрнутой форме.

Примерный перечень вопросов второй промежуточной аттестации.

1. Определить среднее значение величины в серии опытов
2. Определить статистическую погрешность величины в серии опытов
3. Рассчитать доверительные интервалы для величин
4. Определить рабочую формулу расчёта погрешности косвенных измерений для величин, рассчитываемых по формуле
5. Рассчитать погрешности косвенных измерений величин

Третья промежуточная аттестация проводится на 15й неделе в письменной форме по билетам.

Каждый билет третьей промежуточной аттестации содержит два вопроса. Продолжительность аттестации 1,5 часа. Ответы даются в развёрнутой форме.

Примерный перечень вопросов третьей промежуточной аттестации.

1. Построить прямую линию МНК по известной выборке.
2. Рассчитать погрешности линейного и свободного коэффициентов прямой линии, построенной по МНК по известной выборке
3. Предложить линеаризацию дробно-рациональной функции.
4. Предложить линеаризацию степенной функции.
5. Применить МНК для определения степени в степенном законе зависимости двух величин

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета, который предусматривает выполнение всех лабораторным работам, 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 – <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=39219>

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

в) При реализации учебной работы по освоению дисциплины «Физический практикум I» используются современные образовательные технологии: информационно-коммуникационные технологии; виртуальный лабораторный практикум; проблемное обучение. 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.

12. 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:

- <http://www.codata.org>, International Council for Science : Committee on Data for Science and Technology–самые свежие значения мировых констант
- <http://www.ufn.ru/> - "Успехи физических наук" - Электронная версия он-лайн ежемесячного журнала. Свободно распространяются абстракты статей с 1995 г. и материалы последнего номера.
- <https://ru.wikipedia.org>–портал Физика

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

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

Капарулин Дмитрий Сергеевич, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры астрономии и космической геодезии ФФ ТГУ

Абдрашитов Сергей Владимирович, старший преподаватель кафедры общей и экспериментальной физики физического факультета ТГУ.