

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

Физический факультет

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан физического факультета



С.Н. Филимонов

«15» апреля 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

**Теория и практика физического эксперимента**

по направлению подготовки

**03.03.02 Физика**

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

Форма обучения  
**Очная**

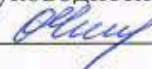
Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2021**

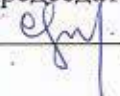
Код дисциплины в учебном плане: **Б1.В.ДВ.01.05.10**

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

 О.Н. Чайковская

Председатель УМК

 О.М. Сюсина

Томск – 2021

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- ОПК-1 – способность применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;
- ПК-2 – способность осуществлять педагогическую деятельность в рамках программ среднего общего и среднего профессионального образования, программ дополнительного образования.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1. Знает основные законы, модели и методы исследования физических процессов и явлений;

ИПК-2.1. Знает содержание учебных дисциплин, соответствующих профилю подготовки, а также необходимых материалов по организации учебного процесса с применением технологий электронного обучения .

## **2. Задачи освоения дисциплины**

- Сформировать навыки планирования показа и разработки лекционных демонстраций;
- Ознакомится с коллекцией лекционных демонстраций по общей физике физического кабинета НИ ТГУ;
- Сформировать навыки разработки и апробации педагогических сценариев лекционных демонстраций.

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

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 7, зачет с оценкой.

Семестр 8, экзамен.

## **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», «Информационные технологии в науке и образовании».

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 з.е., 324 часа, из которых:

- лекции: 40 ч.;
- лабораторные работы: 104 ч.

в том числе практическая подготовка: 104 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

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

Тема 1. Понятие цели и задачи лекционных демонстраций.

Понятие лекционной демонстрации. Цель, роль и место демонстрационных экспериментов по физике в учебной деятельности. Задачи лекционных демонстраций. Этапы разработки натуральных и виртуальных демонстрационных экспериментов. Методические указания для демонстраторов, студентов и преподавателей.

Тема 2. Механика.

Кинематика и динамика материальной точки. Силы в механике. Законы сохранения в механике. Статика и динамика твердого тела. Механические колебания и волны. Неинерциальные системы отсчета. Гидростатика и гидродинамика.

Тема 3. Молекулярная физика и термодинамика.

Статистические распределения. Молекулярно-кинетическая теория газов. Поверхностное натяжение. Тепловые свойства твердых тел. Явления переноса. Первое начало термодинамики.

Тема 4. Электрические явления.

Электростатика. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Конденсаторы. Источники электрического тока. Законы постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Электрический ток в газах и в вакууме.

Тема 5. Электромагнитные явления.

Постоянные магниты. Силовые линии магнитных полей. Сила Ампера и Лоренца. Опыты Фарадея. Электромагнитная индукция. Переменный ток. Электромагнитные волны.

Тема 6. Геометрическая оптика.

Законы отражения и преломления света на шайбе Гартля. Полное внутреннее отражение. Собирающие и рассеивающие линзы.

Тема 7. Физическая оптика.

Интерференция света. Кольца Ньютона, интерферометры. Дифракция света на препятствиях разной формы. Дифракционная решетка. Поляризация света. Двойное лучепреломление. Оптическая активность. Интерференция поляризованных лучей.

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

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, выполнения домашних заданий, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

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

**Зачет с оценкой в первом семестре** проводится в письменной форме по билетам. Билет состоит из двух частей. Продолжительность зачета 1,5 часа.

Первая часть представляет собой задания с развернутым ответом, проверяющих ИОПК-1.1.

Вторая часть содержит 1 вопрос, проверяющий ИПК-2.1. Ответ на вопрос второй части дается в развернутом виде и предполагает описание и объяснения лекционных демонстраций по общему курсу физики.

Примеры вопросов:

1. Опираясь на известный закон физики объясните, какой из двух шариков в классическом опыте Леви, упадет раньше.

2. Опишите натурные и модельные эксперименты демонстрирующие распределение Максвелла молекул газа по модулю скорости. Укажите и объясните как будет изменяться результат эксперимента при изменении параметров установки.

Результаты зачета с оценкой определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

До зачета допускаются студенты, выполнившие все домашние задания и успешно прошедшие все контрольные точки. Оценка «отлично» выставляется студентам правильно и полностью ответившим на все вопросы зачета. Оценка «хорошо» выставляется студентам за успешное выполнение второй части зачета. Оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, если успешно выполнено только задание первой части. Оценка «неудовлетворительно» ставится студентам не выполнившим ни одного задания.

**Экзамен во втором семестре** проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух частей. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Первая часть представляет собой задания с развернутым ответом, проверяющих ИОПК-1.1.

Вторая часть содержит 1 вопрос, проверяющий ИПК-2.1. Ответ на вопрос второй части дается в развернутом виде и предполагает описание и объяснения лекционных демонстраций по общему курсу физики.

Примеры вопросов:

1. Опираясь на известный закон физики объясните, какой из двух шариков в классическом опыте Леви, упадет раньше.

2. Опишите натурные и модельные эксперименты демонстрирующие распределение Максвелла молекул газа по модулю скорости. Укажите и объясните как будет изменяться результат эксперимента при изменении параметров установки.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

До экзамена допускаются студенты, выполнившие все домашние задания и успешно прошедшие все контрольные точки. Оценка «отлично» выставляется студентам правильно и полностью ответившим на все вопросы экзамена. Оценка «хорошо» выставляется студентам за успешное выполнение второй части экзамена. Оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, если успешно выполнено только задание первой части. Оценка «неудовлетворительно» ставится студентам не выполнившим ни одного задания.

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

в) План семинарских / практических занятий по дисциплине.

г) Методические указания по проведению лабораторных работ.

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

а) основная литература:

– Механика : учеб. для студентов вузов. / В.А.Алешкевич, Л.Г.Деденко, В. А. Карavaев . - М. : Физматлит, 2011. - 470, [2] с.;

– Колебания и волны : Лекции. / В.А.Алешкевич, Л.Г.Деденко, В.А.Карavaев. - М. : Физ.фак.МГУ, 2001. - 142с.;

– Общий курс физики : учеб. пособие для студентов физ. специальностей вузов : [в 5 т.]. : Т. 1. Механика / Д. В. Сивухин. - М. : Физматлит, 2019. - 560 с.;

– Общий курс физики : учеб. пособие для студентов физ. специальностей вузов : [в 5 т.]. : Т.2. Термодинамика и молекулярная физика / Д. В. Сивухин. - М. : Физматлит, 2017. - 543, [1] с.;

– Общий курс физики : учеб. пособие для студентов физ. специальностей вузов : [в 5 т.]. : Т. 3. Электричество / Д. В. Сивухин. - М. : Физматлит, 2018. - 654, [1] с.;

– Общий курс физики : учеб. пособие для студентов физ. специальностей вузов : [в 5 т.]. : Т. 4. Оптика / Д. В. Сивухин. - М. : Физматлит, 2018. - 791, [1] с.;

– Общий курс физики : учеб. пособие для студентов физ. специальностей вузов : в 5 т.. : Т. 5. Атомная и ядерная физика / Д. В. Сивухин. - М. : Физматлит, 2018. - 782, [1] с.;

- Методика и техника лекционных демонстраций по механике : учебник. / М. В. Семенов, А. А. Якута. - М. : Изд-во МЦНМО, 2019. - 608 с.;
- Молекулярная физика и термодинамика. Лекционный эксперимент / М. В. Семенов, Ю. В. Старокуров, А. А. Якута ; под ред. А. М. Салецкого. - М. : Физ. фак. МГУ им. М. В. Ломоносова, 2013. - 160 с.;

б) дополнительная литература:

- Электричество : учеб.пособие для студентов физ.специальностей вузов. / С.Г.Калашников. - М. : Физматлит, 2008. - 624 с.;
- Оптика : учеб. пособие для студентов физ. специальностей вузов. / Г. С. Ландсберг. - М. : Физматлит, 2017. - 848, [1] с.;
- Молекулярная физика : учеб.пособие для студентов вузов. / А.К.Кикоин,И.К.Кикоин. - СПб. [и др.] : Лань, 2008. - 480 с.; 21 см
- Механика : Учеб.. / С.П.Стрелков. - СПб.и др. : Лань, 2005. - 559с.;
- Физические основы механики : учеб.пособие. / С.Э.Хайкин. - СПб.[и др.] : Лань, 2008. - 754, [1] с.;
- Колебания и волны : введение в акустику,радиофизику и оптику : учеб.пособие для студентов вузов. / Г.С.Горелик; под ред.С.М.Рытова. - М. : Физматлит, 2008. - 655,[1] с.,[1]л.портр.; 24 см.

в)ресурсы сети Интернет:

- <https://teach-in.ru/>;
- <https://mipt.lectoriy.ru/>.

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

а) 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**

Учебная лаборатория физического факультета ТГУ ( Физический кабинет).

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

Воронцов Алексей Александрович, старший преподаватель ФФ НИ ТГУ.