

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»**

---

СОГЛАСОВАНО

Директор ИКНК

\_\_\_\_\_ Д.П. Зегжда

«\_\_» \_\_\_\_ г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИФиМ

\_\_\_\_\_ П.В. Захаров

«11» сентября 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Физика»**

Разработчик

Кафедра физики

Направление (специальность)  
подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии

Наименование ООП

09.03.02\_02 Информационные системы и технологии

Квалификация (степень)  
 выпускника

**бакалавр**

Образовательный стандарт

**СУОС**

Форма обучения

**Очная**

СОГЛАСОВАНО

Соответствует СУОС

Руководитель ОП

Утверждена протоколом заседания

\_\_\_\_\_ А.А. Ефремов

кафедры "КФ"

«11» сентября 2024 г.

от «11» сентября 2024 г. № 2

РПД разработал:

Профессор, к.ф.-м.н., доц. А.Я. Лукин

# **1. Цели и планируемые результаты изучения дисциплины**

## **Цели освоения дисциплины**

1. Приобретение базовых знаний физических законов и явлений, способствующих успешному освоению различных курсов.
2. Приобретение навыков физических методов исследования и умение их применять в инженерной практике
3. Формирование у студентов научного стиля мышления, умения ориентироваться в потоке научной и технической информации.
4. Формирование навыков проведения измерений и обработки их результатов.
5. Освоение приемов и методов решения конкретных задач из различных областей физики.

## **Результаты обучения выпускника**

<b>Код</b>	<b>Результат обучения (компетенция) выпускника ООП</b>
<b>УК-1</b>	<b>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>
ИД-4 УК-1	Применяет естественно-научный аппарат для решения проблем, возникающих в профессиональной деятельности
<b>ОПК-1</b>	<b>Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</b>
ИД-1 ОПК-1	Понимает основы профессиональной деятельности
ИД-2 ОПК-1	Применяет модели и методы дискретной математики
ИД-3 ОПК-1	Применяет модели и методы теории систем
ИД-4 ОПК-1	Применяет модели и методы специальных разделов математики

## **Планируемые результаты изучения дисциплины**

### **знания:**

- Знает основные физические явления и основные законы физики, границы их применимости, применение этих законов в важнейших практических приложениях

- Знает теоретические основы электроники
- Знает основные понятия дискретной математики
- Знает основные понятия теории систем

**умения:**

- Умеет использовать основные физические законы и принципы для описания природных и техногенных явлений или эффектов
- Умеет решать математические задачи

**навыки:**

- Владеет приёмами и методами решения задач из различных областей физики, навыками проведения измерений и обработки их результатов
- Владеет знаниями по дополнительным разделам математики

## **2. Место дисциплины в структуре ООП**

В учебном плане дисциплина «Физика» не связана ни с одним модулем учебного плана.

Изучение дисциплины требует знания школьной программы, успешной сдачи вступительных или единых государственных экзаменов.

### **3. Распределение трудоёмкости освоения дисциплины по видам учебной работы и формы текущего контроля и промежуточной аттестации**

#### **3.1. Виды учебной работы**

Виды учебной работы	Трудоемкость по семестрам
	Очная форма
Лекционные занятия	88
Лабораторные занятия	28
Практические занятия	60
Самостоятельная работа	130
Часы на контроль	32
Промежуточная аттестация (экзамен)	22
<b>Общая трудоемкость освоения дисциплины</b>	360, ач
	10, зет

#### **3.2. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации**

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации	Количество по семестрам
	Очная форма
<b>Текущий контроль</b>	
Контрольные, шт.	4
<b>Промежуточная аттестация</b>	
Экзамены, шт.	2

### **4. Содержание и результаты обучения**

#### **4.1 Разделы дисциплины и виды учебной работы**

№ раздела	Разделы дисциплины, мероприятия текущего контроля	Очная форма			
		Лек, ач	Пр, ач	Лаб, ач	СР, ач
1.	ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ	22	18	7	30

2.	МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА	12	12	7	22
3.	ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ	36	26	14	34
4.	ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ. ОПТИКА	12	4	0	18
5.	АТОМНАЯ ФИЗИКА	6	0	0	8
<b>Итого по видам учебной работы:</b>		88	60	28	130
Экзамены, ач					50
<b>Часы на контроль, ач</b>					32
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>					22
<b>Общая трудоёмкость освоения: ач / зет</b>					360 / 10

## **4.2. Содержание разделов и результаты изучения дисциплины**

Раздел дисциплины	Содержание
<b>1. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ</b>	<p>Кинематика. Материальная точка. Основные кинематические характеристики криволинейного движения: скорость и ускорение; нормальное и тангенциальное ускорение. Физический смысл производной и интеграла. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением. Пространство и время в механике Ньютона и релятивистской механике. Динамика. Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Масса, импульс, сила. Уравнение движения материальной точки. Третий закон Ньютона и закон сохранения импульса. Закон всемирного тяготения. Центр масс механической системы. Работа и потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Работа и кинетическая энергия. Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил. Момент импульса. Момент силы. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса механической системы. Момент импульса твёрдого тела. Момент инерции. Формула Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела.</p>
<b>2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА</b>	<p>Феноменологическая термодинамика. Термодинамическое равновесие и температура. Квазистатические процессы. Уравнение состояния в термодинамике. Обратимые и необратимые процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера. Изохорический, изобарический, изотермический, адиабатический процессы в идеальных газах. Преобразование теплоты в механическую работу. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия. Молекулярно-кинетическая теория. Распределения Maxwellла и Больцмана. Давление газа с точки зрения МКТ. Теплоемкость и число степеней свободы молекул газа. Реальные газы.</p>

### **3. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ**

Электростатика. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей. Теорема Гаусса в дифференциальной форме. Дивергенция векторного поля. Циркуляция и ротор векторного поля. Электрическое поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле. Проводники в электрическом поле. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Объемная плотность энергии электростатического поля. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Вектор электрического смещения (электрической индукции). Диэлектрическая проницаемость вещества. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности для плотности тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Сила Лоренца. Закон Био-Савара. Магнитное поле движущегося заряда. Поток и циркуляция магнитного поля. Дивергенция и ротор вектора магнитной индукции. Магнитное поле в веществе. Магнитное поле и магнитный момент кругового тока. Намагничение магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Классификация магнетиков. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Закон Фарадея. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Работа по перемещению контура с током в магнитном поле. Энергия магнитного поля. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной форме и физический смысл входящих в нее уравнений.

### **4. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ. ОПТИКА**

Электромагнитные волны. Волновое уравнение для электромагнитного поля. Скорость распространения электромагнитных волн. Длина волны, волновое число, волновой вектор. Плоские и сферические электромагнитные волны. Основные свойства электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны (вектор Пойнтинга). Интерференция световых волн. Когерентность. Наблюдение и применение интерференции световых волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция на щели. Дифракционная решетка. Фотоэффект. Фотоны. Корпускулярно-волновой дуализм.

<b>5. АТОМНАЯ ФИЗИКА</b>	Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция микрочастиц. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Уравнение Шредингера.
--------------------------	---

## 5. Образовательные технологии

1. Преподавание курса реализуется через традиционные образовательные технологии: лекции, практические занятия и лабораторный практикум.
2. Для подготовки к занятиям студенты используют методические пособия и материалы электронных ресурсов, приведенных в разделе 9.

## 6. Лабораторный практикум

№ раздела	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ач
		Очная форма
1.	Вводное занятие "Приборы лаборатории механики и молекулярной физики"	2
2.	Моделирование случайной величины и исследование её распределения	4
3.	Принцип эквивалентности масс или Измерение постоянной Больцмана	2
4.	Исследование центрального столкновения стальных шаров или Измерение коэффициента теплопроводности воздуха или Измерение показателя адиабаты воздуха резонансным методом	2
5.	Вынужденные поперечные колебания металлического стержня или Исследование крутильных колебаний или Кипение воды	2
6.	Вводное занятие "Приборы лаборатории электричества и магнетизма"	2
7.	Температурные зависимости удельного сопротивления металлов и полупроводников	2
8.	Фотопроводимость полупроводников или Концентрация и подвижность носителей тока в полупроводнике	2
9.	Поляризация сегнетоэлектрика или Гистерезис ферромагнетика	2
10.	Вакуумный диод в магнитном поле или Термоэлектронная эмиссия в вакуумном диоде	2
11.	Газоразрядная плазма или Электронно-дырочный переход	2
12.	Теоретические занятия по выполненным работам	4
<b>Итого часов</b>		<b>28</b>

## 7. Практические занятия

№ раздела	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ач
		Очная форма
1.	Кинематика прямолинейного движения	4
2.	Кинематика твёрдого тела	2

3.	Законы Ньютона	2
4.	Механическая энергия	2
5.	Импульс. Момент импульса	2
6.	Момент инерции. Динамика твёрдого тела	2
7.	Идеальный газ	2
8.	Первое начало термодинамики	2
9.	Круговые процессы. КПД	2
10.	Энтропия идеального газа	2
11.	Распределения Максвелла-Больцмана	2
12.	Реальные газы	2
13.	Принцип суперпозиции	3
14.	Теорема Гаусса	1
15.	Потенциал электрического поля	2
16.	Проводники в электрическом поле	2
17.	Диэлектрики в электрическом поле	2
18.	Электроёмкость	2
19.	Энергия электрического поля	2
20.	Электрический ток	2
21.	Закон Био - Савара	2
22.	Теорема о циркуляции	1
23.	Сила Ампера	1
24.	Электромагнитная индукция	2
25.	Волновые процессы	4
26.	Контрольные работы 1,2,3,4	8
<b>Итого часов</b>		<b>60</b>

## 8. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоемкость, ач
	Очная форма
<b>Текущая СР</b>	
работа с лекционным материалом, с учебной литературой	34
опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	0
самостоятельное изучение разделов дисциплины	0
выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	46
подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	28
подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	4
<b>Итого текущей СР:</b>	112
<b>Творческая проблемно-ориентированная СР</b>	
выполнение расчётно-графических работ	0
выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
работа над междисциплинарным проектом	0
исследовательская работа, участие в конференциях, семинарах, олимпиадах	0
анализ данных по заданной теме, выполнение расчётов, составление схем и моделей на основе собранных данных	0
<b>Итого творческой СР:</b>	0
<b>Общая трудоемкость СР:</b>	130

## 9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 9.1. Адрес сайта курса

<https://dl-physmech.spbstu.ru>

## **9.2. Рекомендуемая литература**

### **Основная литература**

<b>№</b>	<b>Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания</b>	<b>Год изд.</b>	<b>Источник</b>
1	Иродов И.Е. Задачи по общей физике: Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. URL: <a href="http://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=350261">http://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=350261</a>	2014	Подписанное издание
2	Сивухин Д.В. Общий курс физики: Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2005.	2005	ИБК СПбПУ

### **Дополнительная литература**

<b>№</b>	<b>Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания</b>	<b>Год изд.</b>	<b>Источник</b>
1	Иродов И.Е. Механика. Основные законы: Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. URL: <a href="http://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=357901">http://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=357901</a>	2017	Подписанное издание
2	Иродов И.Е. Электромагнетизм. Основные законы: Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. URL: <a href="http://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=350260">http://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=350260</a>	2014	Подписанное издание

### **Ресурсы Интернета**

1. Методические указания к лабораторному практикуму по физике: [https://physics.spbstu.ru/labortornyi\\_praktikum\\_kafedry\\_eksperimentlanoy\\_fiziki/](https://physics.spbstu.ru/labortornyi_praktikum_kafedry_eksperimentlanoy_fiziki/)
2. Учебные пособия для практических занятий по физике: [https://physics.spbstu.ru/uchebnye\\_posobiya\\_po\\_kursam\\_fiziki/](https://physics.spbstu.ru/uchebnye_posobiya_po_kursam_fiziki/)
3. Измерение физических величин [Электронный ресурс]: учебное пособие: <https://elib.spbstu.ru/dl/2/s18-119.pdf/info>

## **9.3. Технические средства обеспечения дисциплины**

Компьютерные обучающие и контролирующие программы не требуются.

Освоение дисциплины предусматривает использование Электронной информационно-образовательная среды СПбПУ (ЭИОС) "Открытый Политех" (<https://open.spbstu.ru/>, <https://dl-physmech.spbstu.ru>, <https://physics.spbstu.ru/>).

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения лекций необходимы учебные аудитории для занятий лекционного типа, оснащённые маркерной доской / доской для мела и мультимедийным оборудованием.

Для проведения практических занятий необходимы учебные аудитории для занятий семинарского типа, оснащённые маркерными досками / досками для мела.

Для лабораторного практикума необходимы учебные аудитории для занятий семинарского типа, оснащённые лабораторными макетами, установками и измерительными приборами для проведения лабораторного физического практикума.

## **11. Критерии оценивания и оценочные средства**

### **11.1. Критерии оценивания**

Для дисциплины «Физика» формой аттестации является экзамен. Дисциплина реализуется с применением системы индивидуальных достижений.

#### **Текущий контроль успеваемости**

Максимальное значение персонального суммарного результата обучения (ПСРО) по приведенной шкале - 100 баллов

Максимальное количество баллов приведенной шкалы по результатам прохождения двух точек контроля - 80 баллов.

Подробное описание правил проведения текущего контроля с указанием баллов по каждому контрольному мероприятию и критериев выставления оценки размещается в СДО в навигационном курсе дисциплины.

#### **Промежуточная аттестация по дисциплине**

Максимальное количество баллов по результатам проведения аттестационного испытания в период промежуточной аттестации – 20 баллов приведенной шкалы.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с расписанием.

Для оценивания знаний и умений студентов применяется система текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (экзамен).

Для получения **положительного результата текущего контроля успеваемости** студент должен:

- **самостоятельно выполнить** все лабораторные работы, предусмотренные календарным планом семестра;
- **сдать** отчет по установленной форме ([https://physics.spbstu.ru/userfiles/files/full\\_manual.pdf](https://physics.spbstu.ru/userfiles/files/full_manual.pdf)) преподавателю, ведущему лабораторный практикум, отчет должен быть **принят** преподавателем.
- **посетить все практические занятия** (в случае пропуска занятий по уважительной причине, преподавателю представляются домашние задания за пропущенные занятия);

- успешно написать (или переписать, но не более 2-ух раз) контрольные работы, предусмотренные учебным планом на семестр.

Результат текущего контроля успеваемости выставляется в конце семестра преподавателями, ведущими практические занятия и лабораторный практикум, в ведомость контроля текущей успеваемости на основании

- текущей успеваемости на практических занятиях;
- текущей успеваемости в лаборатории.

Для получения на промежуточной аттестации (экзамене) оценки "удовлетворительно" или выше необходимо наличие **положительного результата текущего контроля успеваемости**.

Экзамен проводится в период экзаменационной сессии, в день, назначенный дирекцией.

Пересдача несданного экзамена возможна в дополнительную сессию, или, по согласованию с дирекцией, с другой группой. Пересдача с целью повышения оценки (исключая неудовлетворительную) не допускается. Экзамен проводится по билетам и дополнительным вопросам. Билет включает два теоретических вопроса и задачу, на подготовку ответа по которым выделяется 45 минут. Ответ студента состоит из ответа по билету и ответов на дополнительные вопросы, по заранее опубликованным вопросам к экзамену. Число дополнительных вопросов, как правило, не превышает 2-х – 3-х.

Результаты промежуточной аттестации, определяются на основе баллов, набранных в рамках применения СИД

Баллы по приведенной шкале в рамках применения СИД (ПСРО+ ПА)	Оценка по результатам промежуточной аттестации
	Экзамен/диф.зачет/зачет
0 - 60 баллов	Неудовлетворительно/не зачтено
61 - 75 баллов	Удовлетворительно/зачтено
76 - 89 баллов	Хорошо/зачтено
90 и более	Отлично/зачтено

## 11.2. Оценочные средства

Оценочные средства по дисциплине представлены в фонде оценочных средств, который является неотъемлемой частью основной образовательной программы и размещается в электронной информационно-образовательной среде СПбПУ на портале <https://etk.spbstu.ru/>

## **12. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Преподавание курса реализуется через три типа занятий: лекции, практические занятия и лабораторный практикум.

Лекции являются основным, ведущим видом занятий. На них дается представление о различных разделах физики, их взаимосвязи, о методах теоретических и экспериментальных исследований, о связи физики и техники.

Лабораторный практикум имеет целью привить студентам навыки измерений, ознакомить студентов с основами лабораторной техники, сформировать представления о требуемой и достижимой точности измерений.

Студенты заранее готовятся к лабораторным работам и выполняют отчеты по ним как элемент самостоятельной работы.

Лабораторные работы, выполняемые студентами в лаборатории кафедры физики, включают:

- предварительное обсуждение физических основ изучаемого явления и порядка выполнения работы с преподавателем;
- проведение необходимых измерений индивидуально или в составе бригады из двух (максимум трех) студентов;
- обсуждение результатов измерений с преподавателем;
- обсуждение результатов предыдущей работы по представленному студентом отчету, содержащему результаты измерений и их математическую обработку, анализ и обсуждение имеющихся ошибок и неточностей и способов их исправления.

Каждая студенческая бригада выполняет работу на отдельной установке, в большинстве случаев разные бригады выполняют работы по различным разделам изучаемого материала. В процессе выполнения студентами измерений преподаватель контролирует ход работы, наблюдает за соблюдением студентами правил поведения в лаборатории и помогает им избежать ошибок в проведении измерений.

Для проведения лабораторного практикума группа разбивается на подгруппы, каждую из которых ведёт отдельный преподаватель. Подгруппы разбиваются на бригады по 2 (максимум 3) студента. На одного преподавателя во время лабораторного практикума должно приходиться не более четырёх бригад.

Практические занятия предназначены для активного овладения материалом курса. Их результатом должно стать формирование у студентов умения решать физические задачи,

навыков применения на практике теоретических знаний, полученных на лекциях. Студенты выполняют домашние задания к практическим занятиям. Предусмотрены четыре контрольные работы по темам практических занятий.

### **13. Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ**

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медицинской-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.