

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
«ВлГУ»



А.А. Панфилов  
2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«ФИЗИКА»**

Направление подготовки 44.03.05 – Педагогическое образование

Профиль/программа подготовки Математика. Информатика

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоем- кость зач. ед./ час.	Лек- ции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной атте- стации (экзамен/зачет/зачет с оцен- кой)
4	2/72	18	18	18	18	ЗАЧЕТ С ОЦЕНКОЙ
Итого	2/72	18	18	18	18	ЗАЧЕТ С ОЦЕНКОЙ

Владимир, 2018

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Физика» являются:

- сформировать у студентов представления о физической картине мира;
- ознакомить с основными достижениями современной физики;
- ознакомиться с методами получения и обработки физических данных;
- ознакомиться с принципами работы современных физических установок, приборов и оборудования;
- развивать самостоятельный подход при моделировании различных процессов на примере изучения физических явлений.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Физика» для профиля «Математика. Информатика» изучается в четвертом семестре и является одной из дисциплин вариативной части.

Дисциплина опирается на знания предметов основной образовательной программы среднего (полного) общего образования: физика.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
ОК-3 - Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	частично	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- основные естественнонаучные принципы и закономерности физической науки;</li><li>- основы математики;</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- анализировать основные этапы развития естественных наук;</li><li>- анализировать закономерности физики для подготовки к профессиональной деятельности;</li></ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- навыками ориентирования в современном информационном пространстве;</li><li>- способностью применять знания дисциплины для профессиональной деятельности.</li></ul>

## 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) промежуточной аттестации по семестрам
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Кинематика и динамика материальной точки и твёрдого тела	4	1-2	2	2	12	2	8/50	
2	Законы сохранения в механике	4	3-4	2	2	4	2	4/50	
3	Молекулярно-кинетическая теория вещества.	4	5-6	2	2		2	2/50	РК-1
4	Термодинамика.	4	7-8	2			2	1/50	
5	Электростатическое и магнитное поля	4	9-10	2	4		2	3/50	
6	Механические и электромагнитные колебания и волны	4	11-12	2	4	2	2	3/50	РК-2
7	Электромагнитное поле	4	13-14	2			2	1/50	
8	Волновая оптика	4	15-16	2	2		2	2/50	
9	Строение атома и ядра	4	17-18	2	2		2	2/50	РК-3
Всего за 4 семестр:				18	18	18	18	26/48	ЗАЧЕТ С ОЦЕНКОЙ
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				18	18	18	18	26/48	ЗАЧЕТ С ОЦЕНКОЙ

### Содержание лекционных занятий по дисциплине

#### Тема 1. Кинематика и динамика материальной точки и твёрдого тела

Основные понятия кинематики: система отсчёта, перемещение, скорость и ускорение.

Равномерное и равнопеременное движение. Виды сил в механике. Законы Ньютона.

Основная задача динамики и её решение.

#### Тема 2. Законы сохранения в механике

Закон сохранения импульса. Механическая работа и мощность. Виды механической энергии. Закон сохранения механической энергии.

#### Тема 3. Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) вещества.

Основные положения МКТ. Основное уравнение МКТ. Распределение Максвелла. Распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа.

**Тема 4. Термодинамика**

Уравнение Менделеева-Клапейрона. Первый закон термодинамики и его применение к процессам в идеальном газе. Теплоёмкости. Цикл Карно. Второй закон термодинамики. Энтропия. Статистический смысл 2-го закона термодинамики. Реальный газ.

**Тема 5. Электростатическое и магнитное поля**

Закон Кулона. Электростатическое поле и его характеристики. Диэлектрики и проводники в электрическом поле. Конденсаторы. Законы постоянного тока. Магнитное поле и его характеристики. Законы Био-Савара-Лапласа и полного тока. Силы Ампера и Лоренца. Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция.

**Тема 6. Механические и электромагнитные колебания и волны**

Гармонические колебания. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Колебательный контур. Формула Томсона. Переменный электрический ток. Механические волны. Звук.

**Тема 7. Электромагнитное поле**

Основные положения теории Максвелла. Ток смещения. Уравнение плоской электромагнитной волны. Опыты Герца.

**Тема 8. Волновая оптика**

Интерференция света. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка. Поляризация света. Дисперсия света.

**Тема 9. Строение атома и ядра**

Оптические спектры атомов. Спектр атома водорода. Первые модели строения атома. Постулаты Бора. Излучение и поглощение света. Внешний фотоэффект. Корпускулярно-волновой дуализм. Длина волны де Бройля. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Состав ядра. Ядерные реакции. Дефект масс.

**Содержание практических занятий по дисциплине**

**Тема 1. Кинематика и динамика материальной точки и твёрдого тела**

Решение задач по кинематике и динамике.

**Тема 2. Законы сохранения в механике**

Решение задач на законы сохранения в механике.

**Тема 3. Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) вещества.**

Решение задач на основное уравнение МКТ.

**Тема 4. Термодинамика**

Решение задач на первый и второй законы термодинамики.

**Тема 5. Электростатическое и магнитное поля**

Решение задач по электростатике.

**Тема 6. Механические и электромагнитные колебания и волны**

Механические волны. Звук.

**Тема 7. Электромагнитное поле**

Основные положения теории Максвелла. Ток смещения. Уравнение плоской электромагнитной волны. Опыты Герца.

**Тема 8. Волновая оптика**

Интерференция света. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка. Поляризация света. Дисперсия света.

**Тема 9. Строение атома и ядра**

Современные открытия в ядерной физике.

## Содержание лабораторных занятий по дисциплине

### Тема 1. Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела.

Лабораторная работа № 1. Измерение линейных размеров тел.

Лабораторная работа № 2. Изучение кинематических законов поступательного равноускоренного движения.

Лабораторная работа № 3. Изучение основного закона динамики поступательного движения твердого тела.

Лабораторная работа № 4. Изучение основного закона динамики вращательного движения твердого тела.

Лабораторная работа № 5. Измерение модуля Юнга, модуля сдвига и модуля кручения.

Лабораторная работа № 6. Измерение ускорения силы тяжести

### Тема 2. Законы сохранения в механике

Лабораторная работа № 7. Измерение скорости полета пули.

Лабораторная работа № 8. Изучение законов жидкого трения.

### Тема 6. Механические и электромагнитные колебания и волны.

Лабораторная работа № 9. Измерение скорости звука в воздухе.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Физика» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- Интерактивная лекция (тема №1, тема №3, тема №6);
- Разбор конкретных ситуаций (тема №4, тема №7, тема №8);
- Проблемная лекция (тема №2, тема №9);
- Технология учебного исследования (тема №5).

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

*Текущий контроль успеваемости*

### Вопросы к рейтинг-контролю №1

1. Система отсчета. Перемещение и путь. Скорость и ускорение.
2. Законы Ньютона. Законы сохранения импульса.
3. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Неинерциальные системы отсчета и силы инерции.
4. Основной закон вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса.
5. Энергия, работа и мощность, единицы их измерения. Кинетическая и потенциальная энергии. Законы сохранения и превращения энергии в механике.
6. Сложение гармонических колебаний. Уравнение волны. Интерференция волн. Стоячие волны.

7. Идеальный газ. Параметры состояния. Распределение Максвелла-Больцмана. Закон Больцмана.
8. Основное уравнение МКТ. Вывод из него уравнения Менделеева-Клапейрона.
9. Первый закон термодинамики и его применение в изопроцессах.
10. Принцип работы тепловой и холодильной машин. Цикл и теорема Карно. Второй закон термодинамики. Понятие об энтропии.
11. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Капиллярные явления. Вязкость.
12. Кристаллические и аморфные тела. Диаграмма состояния. Тройная точка.
13. Заряд и поле. Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость. Напряженность поля. Линии напряженности.
14. Работа поля по перемещению заряда. Потенциал. Связь градиента потенциала с напряженностью.
15. Вектор электрической индукции. Поток векторов напряженности и индукции Теорема Остроградского-Гаусса.
16. Электроемкость. Конденсаторы. Энергия и плотность энергии электрического поля.
17. Напряжение. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление. Зависимость сопротивления проводников от температуры.
18. Работа и мощность тока. Сторонние силы. ЭДС. Закон Ома для замкнутой цепи. Законы Кирхгофа.

### **Вопросы к рейтинг-контролю №2**

1. Взаимодействие токов. Закон Ампера. Индукция и напряженность магнитного поля. Магнитная постоянная
2. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого и кругового токов. Магнитный момент.
3. Сила Лоренца. Работа при движении проводника с током в магнитном поле.
4. Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция и взаимоиндукция.
5. Переменный ток. Сопротивление, индуктивность и емкость в цепи переменного тока.
6. Колебательный контур. Собственные, затухающие и вынужденные колебания.
7. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.
8. Электромагнитные волны и их характеристики.
9. Современные представления о природе света. Основные фотометрические величины, единицы их измерения.
10. Интерференция света. Условия получения интерференции. Методы осуществления когерентности в оптике.
11. Интерференция в тонких пленках. Кривые равной толщины и равного наклона. Кольца Ньютона.
12. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
13. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера.
14. Преломление на сферической поверхности. Тонкие линзы.
15. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Двойное лучепреломление.
16. Закон Малюса. Закон Брюстера. Вращение плоскости поляризации.
17. Экспериментальные подтверждения квантовых свойств излучения.
18. Фотоэффект, его закономерности. Практическое применение фотоэффекта.

### **Вопросы к рейтинг-контролю №3**

1. Давление света. Опыты Вавилова.
2. Тормозное рентгеновское излучение. Применение рентгеновских лучей.
3. Тепловое излучение, его особенности. Законы излучения черного тела.
4. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела.
5. Микрообъект в квантовой механике (волновая функция, уравнение Шредингера).

6. Волновые свойства вещества, экспериментальное подтверждение. Практическое применение волновых свойств микрообъектов.
7. Экспериментальные факты, подтверждающие сложное строение атома. Модель Томсона.
8. Строение атома по Резерфорду. Опыт Резерфорда.
9. Модель атома водорода по Бору.
10. Природа линейчатых спектров. Спектральный анализ, его применение.
11. Водородоподобная система в квантовой механике. Квантовые числа электрона в атоме.
12. Электронная структура в многоэлектронном атоме.
13. Природа характеристических рентгеновских спектров. Применение рентгеновских лучей для изучения строения вещества.
14. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры, их применение.
15. Экспериментальные факты, подтверждающие сложное строение атомного ядра.
16. Состав и строение атомного ядра. Дефект масс. Энергия связи. Ядерные силы.
17. Цепные реакции деления ядер. Ядерные реакторы, их применение.
18. Реакции синтеза. Управляемый термоядерный синтез. Ядерная энергетика, ее проблемы и пути их решения.
19. Общие сведения об элементарных частицах.
20. Кварки. Промежуточные бозоны. Типы взаимодействий элементарных частиц.

*Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (зачет с оценкой)*

#### **Вопросы к зачету с оценкой**

1. Современные представления о природе света.
2. Интерференция света. Условия получения интерференции. Методы осуществления когерентности в оптике.
3. Интерференция в тонких пленках. Кривые равной толщины и равного наклона. Кольца Ньютона.
4. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
5. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет.
6. Закон Малюса. Закон Брюстера.
7. Фотоэффект, его закономерности. Практическое применение.
8. Тормозное рентгеновское излучение. Свойства и применение.
9. Тепловое излучение, его особенности. Законы излучения черного тела.
10. Волновые свойства вещества. Волны деБройля. Уравнение Шредингера.
11. Опыт Резерфорда. Модель атома водорода по Бору.
12. Природа линейчатых спектров. Спектральный анализ, его применение.
13. Современная теория строения атома. Квантовые числа.
14. Природа характеристических рентгеновских спектров. Применение рентгеновских лучей для изучения строения вещества.
15. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры, их применение.
16. Экспериментальные факты, подтверждающие сложное строение атомного ядра.
17. Состав и строение атомного ядра. Дефект масс. Энергия связи. Ядерные силы.
18. Цепные реакции деления ядер. Ядерные реакторы, их применение.
19. Реакции синтеза. Управляемый термоядерный синтез. Ядерная энергетика, ее проблемы и пути их решения. ИТЭР.
20. Общие сведения об элементарных частицах. Кварки. Типы взаимодействий элементарных частиц. Большой адронный коллайдер.

#### **Задания для самостоятельной работы студентов**

Введение в механику. Кинематика и динамика. Законы сохранения.  
Законы молекулярной физики и термодинамики.

Электричество и магнетизм. Законы электростатики и постоянного тока. Электромагнитная индукция.

Волновая оптика. Современные представления о природе света. Интерференция света. Методы осуществления когерентности в оптике. Лазеры – источники когерентного излучения. Кривые равной толщины и равного наклона. Интерференционные приборы и их применение. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракционная решётка. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера и Малюса. Двойное лучепреломление.

Квантовые свойства излучения. Тепловое излучение. Законы излучения абсолютно черного тела. Формула Планка. Фотоэффект и его закономерности. Уравнение Эйнштейна и его экспериментальное обоснование. Фотоэлементы и их применение.

Элементы квантовой механики. Волны де-Бройля. Соотношение неопределённостей Гейзенберга. Волновая функция и её физический смысл. Уравнение Шрёдингера.

Физика атома. Опыты Резерфорда и ядерная модель атома. Атом водорода по Бору и объяснение спектральных закономерностей. Квантовые числа. Периодическая система элементов Менделеева. Спонтанное и индуцированное излучение атомов. Лазеры.

Рентгеновские лучи. Получение рентгеновских лучей и их свойства. Дифракция рентгеновских лучей. Применение рентгеновских лучей.

Физика атомного ядра. Состав и характеристики атомного ядра. Изотопы. Понятие о ядерных силах. Дефект масс и энергия связи атомных ядер. Естественная радиоактивность. Законы радиоактивного распада. Ядерные реакции. Реакции деления тяжёлых ядер. Ядерный реактор. Реакции синтеза. Управляемый термоядерный синтез. Ядерная энергетика.

Общие сведения об элементарных частицах.

Общие сведения об элементарных частицах. Типы взаимодействий. Кварковая модель сильного взаимодействия. Классификации элементарных частиц.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год из- дания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
1. Краткий курс общей кий курс общей физики [Эл ектронный ресурс] : учебное пособие / И.А. Старостина. - Казань : Издательство КНИТУ. - ISBN 978-5-7882- 1691-1.	2014		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788216911.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788216911.html</a>
2. Курс общей физики: Учебное пособие / К.Б. Канн. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 360 с. -	2014		<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=443">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=443</a>



ISBN 978-5-905554-47-6			<u>435</u>
3. Задачи по общей физике [Электронный ресурс] / Иродов И.Е. - М. : БИНОМ	2014		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN978596323494.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN978596323494.html</a>
Дополнительная литература			
1. Общая физика: руководство по лабораторному практикуму: Учебное пособие / Под ред. И.Б. Крынецкого, Б.А. Струкова. - М.: ИНФРА-М, 2008. - 599 с. - ISBN 978-5-16-003288-7	2008		<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=142214">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=142214</a>
2. Общая физика. Практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.А. Бондарь [и др.]; под общ. ред. В.А. Яковенко. - Минск: Выш. шк., 2008 ISBN: 978-985-06-1235-9	2008		<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505106">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505106</a>
3. Заковряшина О.В. Информационные технологии в физике [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Заковряшина О.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет.— 71 с. ISBN:978-5-7782-1269-5.	2009		<a href="http://www.iprbookshop.ru/44664">http://www.iprbookshop.ru/44664</a>

### 7.2 периодические издания:

- «Земля и вселенная». М.: Наука;
- «Природа» М.: Изд. РАН;
- «Физика в школе» М.: Школьная пресса;
- «Успехи физических наук» М.: Изд. РАН;
- «Физика» М.: Первое сентября.

### 7.3. Интернет-ресурсы

- : видеофильмы по механике, виртуальные лабораторные работы;
- Открытая физика (часть I)  
<http://physics.ru/courses/op25part1/content/content.html#.V80iwVuLTes>
- Открытая физика (часть II)  
<http://physics.ru/courses/op25part2/content/content.html#.V80jOVuLTes>
- Физика, химия, математика студентам и школьникам

<http://www.ph4s.ru/>  
Физика в анимациях  
<http://physics.nad.ru/>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий *лекционного типа, занятий практического типа, занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.*

Практические работы проводятся в Аудит. 121-7. Лабораторные работы проводятся в Аудит. 109-7

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: Лицензии на Microsoft Windows/Office: Microsoft Open License 49487346

Рабочую программу составил \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ доц. А.А. Мокрова

Рецензент \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ директор МАО СОШ №2 А.В. Беянина

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры общей и теоретической физики  
Протокол № 10 от 25.06.18 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ А.В. Малеев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии на-  
правления 44.03.05 – Педагогическое образование

Протокол № 1 от 28.08.18 года

Председатель комиссии \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ М.В. Артамонова

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

