

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Кафедра «Физика»**



**«УТВЕРЖДАЮ»**

Проректор по научно-педагогической работе

А.В. Левшов

(подпись)

06

2017 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«ФИЗИКА»**

(наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки: 11.03.11 «Радиотехника»  
(код и наименование направления / специальности)

Направленность: (профиль) Радиотехника  
(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Уровень образования: бакалавриат  
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения: очная  
(очная, заочная, очно-заочная)

Семестр(ы)	1-й, 2-й
Общая трудоёмкость в з.е./часах	8,0/288
Аудиторные занятия (час.), в том числе	153
Лекции (час.)	85
Практические (семинарские) занятия (час.)	-
Лабораторные работы (час.)	68
Самостоятельная работа (час.), в том числе	81
Курсовой проект/работа (семестр)	-
Индивидуальное задание (кол.)	-
Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачёт):	Экзамен/экзамен 54

Донецк, 2017 г.

Составитель: Волков А.Ф., к.т.н., доцент, профессор кафедры «Физика».

Протокол от « 30 » мая 2017 года № 7

(ПОДПИСЬ)

Протокол от « 16 » 06 2017 года № 18

(подпись)

Протокол от « 30 » 06 2017 года № 5

(подпись)

Протокол от « 05 » 06 2018 года № 6

(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

Протокол от « 04 » 06 2019 года № 9

(ПОДПИСЬ)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Паслёв В.В.  
(подпись) (Ф.И.О.)

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_\_

(подпись

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

## 1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Физика является фундаментальной наукой**, которая изучает общие закономерности течения природных явлений, закладывает основы миропонимания на разных уровнях познания природы и даёт общее обоснование естественнонаучной картины мира. Современная физика, кроме научного, имеет важное социокультурное значение. Она стала неотъемлемой частью культуры высокотехнологичного информационного общества.

**Главная цель** обучения физике заключается в формировании у студента физического знания, научного мировоззрения и соответствующего стиля мышления, экологической культуры, развития у них экспериментальных умений и исследовательских навыков, творческих способностей и склонности к креативному мышлению.

**Задачами курса физики являются:**

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании или использовании новой техники и новых технологий;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

В результате освоения дисциплины студент должен:

### **знать:**

- основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;
- основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;
- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки;
- назначение и принципы действия важнейших физических приборов;

### **уметь:**

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;
- использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;
- использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественно-научных и технических проблем;

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования **следующих компетенций:**

- способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень;
- готовность к активному общению в научной, производственной и социально-общественной сфере деятельности;
- владение математической и естественнонаучной культурой, как частью профессиональной и общечеловеческой культуры;

- проявление настойчивости в достижении цели, способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности;
- владение культурой физического мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;
- понимание роль физических знаний для активной деятельности по охране окружающей среды, рациональному природопользованию, сохранению и развитию цивилизации;

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к циклу базовой естественно-научной (фундаментальной) части учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: математика, информатика, начертательная геометрия

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин (*компонентная база РЭС, основы теории цепей, схемотехника, электродинамика и распространение радиоволн, электронные и квантовые приборы СВЧ*) прохождении учебной или производственной практики, прохождении государственной итоговой аттестации.

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семин.)	Лабор.	СРС
Тема 1. Физические основы механики	37	12	-	10	15
Тема 2. Молекулярная физика и термодинамика	28	12	-	6	10
Тема 3. Электростатика. Постоянный электрический ток	37	12	-	10	15
Тема 4. Электромагнетизм	38	15	-	8	15
Тема 5. Колебания и волны	33	8	-	10	15
Тема 6. Волновая оптика	33	8	-	10	15
Тема 7. Квантовая оптика. Элементы квантовой механики	33	10	-	8	15
Тема 8. Основы физики твёрдого тела. Элементы физики атомного ядра	31	8	-	6	17
Итого:	270	85	-	68	117

### 3.2. Лекции

#### Тема 1. Физические основы механики

**Тема 1.1.** Механическое движение. Кинематика. Скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения абсолютно твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными скоростями и ускорениями точек вращающегося тела.

**Тема 1.2.** Динамика. Первый закон Ньютона. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Масса. Импульс. Сила. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.

**Тема 1.3.** Динамика вращательного движения тела вокруг неподвижной оси. Момент импульса. Момент инерции тела относительно оси. Момент силы. Уравнения динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси.

**Тема 1.4.** Механическая работа и энергия. Мощность. Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Механическая энергия. Кинетическая энергия механической системы. Кинетическая энергия вращающегося тела. Потенциальная энергия.

**Тема 1.5.** Законы сохранения – фундаментальные законы физики. Закон сохранения массы в классической механике. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения механической энергии. Общий закон сохранения энергии.

**Тема 1.6.** Общие свойства жидкостей и газов. Давление жидкости. Закон Паскаля. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли.

**Тема 1.7.** Элементы теории относительности. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности. Постулата специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Релятивистский закон сложения скорости. Элементы релятивистской динамики. Взаимосвязь массы и энергии.

Литература к теме 1: [1, с.10-67, 8]

## **Тема 2. Молекулярная физика и термодинамика**

**Тема 2.1.** Атомно-молекулярное строение микроскопических тел. Идеальный газ. Экспериментальные газовые законы. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Элементы статистической физики. Статистические системы. Понятие о функции распределения. Классическая статистика Максвелла – Больцмана. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям. Средняя скорость молекул.

**Тема 2.2.** Идеальный газ в силовом поле. Барометрическая формула. Распределение Больцмана для частиц во внешнем потенциальном поле. Его научное и практическое значение в методах очистки воздуха и воды.

**Тема 2.3.** Экспериментальные законы диффузии, теплопроводности и внутреннего трения. Коэффициенты переноса.

**Тема 2.4.** Физические основы термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Теплоёмкость. Работа и теплота как форма обмена энергией между системами. Первый закон термодинамики. Тепловые и холодильные машины. Цикл Карно. КПД идеальной тепловой машины. Второй закон термодинамики. Направленность самопроизвольных процессов. Применение первого и второго закона термодинамики к изопроцессам.

**Тема 2.5.** Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса и его анализ. Критическая точка. Сравнение изотерм Ван-дер-Ваальса с экспериментальными изотермами. Фазовые переходы I и II рода.

Литература к теме 2: [1, с.68-125, 8]

## **Тема 3. Электростатика. Постоянный электрический ток**

**Тема 3.1.** Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Графическое изображение электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Вектор электростатической индукции. Поток вектора напряжённости и поток вектора электростатической индукции. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса для вычисления напряжённостей полей в простых случаях.

**Тема 3.2.** Работа сил электростатического поля. Циркуляция электростатического поля. Электростатическое поле – потенциальное поле. Потенциал и разность потенциалов. Связь между потенциалом и напряжённостью электростатического поля.

**Тема 3.3.** Электрическое поле в веществе. Свободные и связанные заряды в диэлектриках. Типы диэлектриков. Электронная и ориентационная поляризация. Диэлектрическая проницаемость вещества. Сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрический эффект.

**Тема 3.4.** Электроёмкость уединенного проводника. Взаимная ёмкость двух проводников. Конденсатор. Соединение конденсаторов в батарее. Энергия заряженного конденсатора и системы конденсаторов. Энергия электростатического поля. Электростатические фильтры.

**Тема 3.5.** Электрический ток и его характеристики. Сила тока, плотность тока. Сторонние силы, электродвижущая сила. Обобщенный закон Ома в интегральной форме. Разность потенциалов, напряжение. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение проводников. Сопротивление и его зависимость от температуры. Сверхпроводимость. Работа тока. Мощность. Закон Джоуля – Ленца. Законы Ома и Джоуля – Ленца в дифференциальной форме.

Литература к теме 3: [1, с.126-173, 8]

## **Тема 4. Электромагнетизм**

**Тема 4.1.** Опыт Эрстеда. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Вектор напряжённости магнитного поля. Графическое изображение магнитного поля. Закон полного тока (теорема о циркуляции вектора магнитной индукции) для магнитного поля в вакууме и его применение к расчёту магнитного поля.

**Тема 4.2.** Принцип суперпозиции магнитных полей. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчёту магнитных полей.

**Тема 4.3.** Действие магнитного поля на ток. Закон Ампера. Магнитное взаимодействие параллельных проводников с током. Контур с током в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Эффект Холла. Масс-спектрометрические методы контроля загрязнения среды.

**Тема 4.4.** Поток вектора индукции магнитного поля. Потокосцепление. Работа перемещения проводника с током в магнитном поле. Явление электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. Закон Фарадея. Правило Ленца. Вихревые токи Фуко.

**Тема 4.5.** Явление самоиндукции. Индуктивность контура. Явление взаимной индукции. Токи замыкания и размыкания электрических цепей. Энергия магнитного поля. Материальность магнитного поля.

**Тема 4.6.** Магнитные свойства материалов. Классификация магнетиков. Природа диамагнетизма и парамагнетизма. Ферромагнетизм. Свойства ферромагнетиков. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Точка Кюри. Квантовая природа ферромагнетизма. Домены. Применение магнетиков в современной технике.

Литература к теме 4: [1, с.174-220, 8]

## **Тема 5. Колебания и волны**

**Тема 5.1.** Гармонические колебания (механические и электромагнитные) и их характеристики. Дифференциальное уравнение и анализ его решения. Пружинный, физический и математический маятник. Электрический колебательный контур. Энергия гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний одного направления. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.

**Тема 5.2.** Затухающие колебания (механические и электромагнитные). Дифференциальное уравнение и анализ его решения. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент затухания. Добротность колебательной системы. Аперидический процесс.

**Тема 5.3.** Вынужденные колебания (механические и электромагнитные). Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и анализ его решения. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс. Применение резонанса в современной науке и технике.

**Тема 5.4.** Волны. Поперечные и продольные волны. Уравнение гармонической бегущей волны и анализ его решения. Волновое уравнение. Перенос энергии волной. Вектор Умова. Примеры волновых процессов. Звук. Инфра- и ультразвук. Шумовое загрязнение атмосферы.

**Тема 5.5.** Общие положения теории Максвелла. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной форме. Предсказание Максвеллом единого электромагнитного поля и электромагнитных волн.

**Тема 5.6.** Общие свойства электромагнитных волн. Энергия, переносимая электромагнитной волной. Вектор Пойнтинга. Получение электромагнитных волн. Взаимодействие электромагнитных волн и вещества. Шкала электромагнитных волн.

Литература к теме 5: [2, с. 9-77, 9]

## **Тема 6. Волновая оптика**

**Тема 6.1.** Волновая оптика. Интерференция света. Когерентность. Общие условия наблюдения максимумов и минимумов интерференции. Интерференции света на тонких пленках. Интерферометры. Применение интерференции света.

**Тема 6.2.** Дифракции света. Принцип Гюйгенса – Френеля. Дифракционная решетка. Дифракция рентгеновского излучения. Формула Вульфа – Брэгга.

**Тема 6.3.** Поляризация света. Закон Малюса. Поляризация при отражении света. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Явление дихроизма. Поляроиды.

**Тема 6.4.** Двойное лучепреломление. Призма Николя. Искусственная оптическая анизотропия. Эффект Керра. Инженерное применение поляризации света.

Литература к теме 6: [2, с. 78-104, 9]

## **Тема 7. Квантовая оптика. Элементы квантовой механики.**

**Тема 7.1.** Квантовая оптика. Тепловое излучение и его характеристики. Абсолютно чёрное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана – Больцмана. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Закон смещения Вина. Квантовая гипотеза Планка. Формула Планка для теплового излучения. Кванты света – фотоны и их характеристика.

**Тема 7.2.** Фотоэлектрический эффект. Основные законы внешнего фотоэффекта. Уравнения Эйнштейна для внешнего фотоэффекта и квантовое объяснение законов фотоэффекта. Фотоэлементы. Эффект Комптона.

**Тема 7.3.** Элементы квантовой механики. Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция микрочастиц. Корпускулярно-волновой дуализм частиц вещества. Волновая функция, её статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Соотношения неопределённостей Гейзенберга. Уравнение Шрёдингера. Квантовая частица в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме.

**Тема 7.4.** Квантово-механическая теория атома водорода и водородоподобных атомов. Квантование энергии. Квантовые числа. Квантование орбитальных механического и магнитного моментов. Пространственное квантование. Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона. Принцип Паули. Периодическая системы элементов Менделеева.

Литература к теме 7: [2, с. 105-168, 9]

## **Тема 8. Основы физики твёрдого тела. Элементы физики атомного ядра.**

**Тема 8.1.** Определение и классификация твёрдых тел. Кристаллическое состояние. Аморфные тела. Основы зонной теории твёрдых тел. Объяснение зонной теорией разделение твёрдых тел на металлы, полупроводники и диэлектрики.

**Тема 8.2.** Полупроводники и их зонная структура. Электроны проводимости и дырки. Собственная электропроводность полупроводников и её температурная зависимость. Фотоэлектрические явления в полупроводниках. Терморезисторы.

**Тема 8.3.** Примесные полупроводники. Акцепторные и донорные примеси. Контактные явления в полупроводниках. Электронно-дырочный переход и его свойства. Полупроводниковый диод. Термоэлектрические явления.

**Тема 8.4.** Элементы физики атомного ядра. Состав ядра. Ядерные силы и их особенности. Характеристики атомного ядра. Энергия связи. Явление радиоактивности. Виды радиоактивного распада. Закон радиоактивного распада.

**Тема 8.5.** Ядерные реакции. Энергетический эффект ядерной реакции. Цепная ядерная реакция. Ядерный реактор. Вопросы ядерной безопасности. Элементы дозиметрии ионизирующих излучений. Основные характеристики и нормативные данные.

Современная физическая картина мира. Особенности классической и неклассической физики. Основные этапы эволюции физики и становление новых форм рационального мышления.

Литература к теме 8: [2, с. 168-210; 9]

### 3.3. Практические (семинарские) занятия по дисциплине «Физика» учебным планом не предусмотрены

№ п/п	Тема занятия	Объем, час.	Литература
Итого:		0	

### 3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Литература
1	Механика	10	[11,12, 3]
2	Молекулярная физика	6	[11,12, 3]
3	Электростатика. Постоянный ток	10	[11,12, 3]
4	Электромагнетизм	8	[11,12, 3]
5	Колебания и волны	8	[11,12, 3]
6	Волновая оптика	10	[11,12, 3]
7	Квантовая оптика	8	[11,12, 3]
8	Физика твёрдого тела и физика атомного ядра	8	[11,12, 3]
Итого:		68	

### 3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	45
2	Подготовка к практическим занятиям (не менее 50% от объема аудиторных практических занятий)	не предусмотрен
3	Подготовка к лабораторным работам (не менее 50% от объема аудиторных лабораторных занятий)	36
4	Подготовка к экзаменам	54
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	не планир
Итого:		135

### 3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) по дисциплине «Физика» учебным планом не предусмотрен.

## 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Текущий контроль** знаний студентов производится по результатам выполнения лабораторных работ и во время контрольных опросов в ходе проведения практических занятий.

**Промежуточная аттестация** по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена в соответствии с «Положением об организации и проведении семестрового контроля знаний студентов в Донецком национальном техническом университете», утвержденном 25.09.2013 года.

Для определения уровня знаний студентов преподаватель руководствуется критериями оценки знаний, являющимися составляющей учебно-методического комплекса дисциплины.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Учебная литература:

1. Волков, А.Ф. Курс физики: в 2-х т. Т.1: Физические основы механики, молекулярная физика и термодинамика, электростатика, постоянный ток, электромагнетизм: учебное пособие для вузов / А.Ф. Волков, Т.П. Лумпиева. – Донецк: ДонНТУ, 2009. – 232 с. – 62 экз.
2. Волков, А.Ф. Курс физики: в 2-х т. Т.2: Колебания и волны, волновая и квантовая оптика, элементы квантовой механики, основы физики твёрдого тела, элементы физики атомного ядра: учебное пособие для вузов / А.Ф. Волков, Т.П. Лумпиева. – Донецк: ДонНТУ, 2009. – 222 с. – 61 экз.
3. Лумпиева, Т.П. Конспект лекций по физике. Часть 1 / Т.П. Лумпиева, А.Ф. Волков. – Донецк: ДонНТУ, 2010. – 120 с. – 1 экз.
4. Лумпиева, Т.П. Конспект лекций по физике. Часть 2 / Т.П. Лумпиева, А.Ф. Волков. – Донецк: ДонНТУ, 2012. – 120 с. – 1 экз.
5. Волков, А.Ф. Лабораторный практикум по физике: Учебное пособие для вузов / А.Ф. Волков, Т.П. Лумпиева. – Донецк: ДонНТУ, 2011. – 389с. – 3 экз.

Всего количество экземпляров учебной литературы по дисциплине – 150

### Электронно-образовательные ресурсы:

6. Волков, А.Ф. Курс физики: в 2-х т. Т.1: Физические основы механики, молекулярная физика и термодинамика, электростатика, постоянный ток, электромагнетизм: Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / А. Ф. Волков, Т. П. Лумпиева. – 2.47 МВ – Донецк: ДонНТУ, 2009. – 232с. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader.  
Режим доступа: <http://ea.donntu.edu.ua/handle/123456789/27383>
7. Волков, А.Ф. Курс физики: в 2-х т. Т.2: Колебания и волны, волновая и квантовая оптика, элементы квантовой механики, основы физики твёрдого тела, элементы физики атомного ядра: Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / А. Ф. Волков, Т. П. Лумпиева. – 2.17 МВ – Донецк: ДонНТУ, 2009. – 222 с. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader.  
Режим доступа: <http://ea.donntu.org/handle/123456789/27384>
8. Лумпиева, Т. П. Конспект лекций по физике. Часть 1 [Электронный ресурс] / Т. П. Лумпиева, А. Ф. Волков. – 2.75 МВ – Донецк: ДонНТУ, 2010. – 120 с. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader.  
Режим доступа: <http://ea.donntu.org/handle/123456789/2798>
9. Лумпиева, Т.П. Конспект лекций по физике. Часть 2 [Электронный ресурс] / Т. П. Лумпиева, А. Ф. Волков. – 1.4 МВ – Донецк: ДонНТУ, 2012. – 120 с. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader.  
Режим доступа: <http://ea.donntu.org/handle/123456789/24871>
10. Волков, А.Ф. Лабораторный практикум по физике: Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / А.Ф. Волков, Т.П. Лумпиева. – 6.1 МВ – Донецк: ДонНТУ, 2011. – 389 с. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader.
11. Лумпиева, Т.П. Практикум по физике. Решение задач. Часть 1. Физические основы механики, молекулярная физика и термодинамика, электростатика, постоянный ток, электромагнетизм: учебное пособие для студ. инженерно-техн. спец. высших учебных заведений [Электронный ресурс] / Т.П. Лумпиева, Н.М. Русакова, А.Ф. Волков. – 2.02 МВ – Донецк: ДВНЗ "ДонНТУ", 2014. – 248 с. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader.  
Режим доступа: <http://ea.donntu.org/handle/123456789/27382>

12. Лумпиева, Т.П. Практикум по физике. Решение задач. Часть 2: Колебания и волны. Волновая и квантовая оптика. Элементы квантовой механики. Основы физики твёрдого тела. Элементы физики атомного ядра: учебное пособие для студ. инженерно-техн. спец. высших учебных заведений [Электронный ресурс] / Т.П. Лумпиева, Н.М. Русакова, А.Ф. Волков. – 1.94 МВ – Донецк: ДонНТУ, 2015. – 227 с. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader.  
Режим доступа: <http://ea.donntu.org/handle/123456789/28765>

#### **Методические издания:**

13. Методическое пособие для самостоятельной работы по курсу физики. Индивидуальные домашние задания [Электронный ресурс] / Сост.: А.Ф. Волков, Т.П. Лумпиева – 1.23 МВ – Донецк: ДонНТУ, 2015. – 122 с. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader.  
Режим доступа: <http://ea.donntu.org/handle/123456789/29064>
14. Лабораторный практикум по физике: инструкции к лабораторным работам [Электронный ресурс] / А.Ф. Волков, Т.П. Лумпиева – Донецк: ДонНТУ, 2015. – 70 файлов. – Систем. требования: Acrobat Reader.  
Режим доступа: <http://ea.donntu.org/handle/123456789/29065>
15. Справочные материалы по физике [Электронный ресурс] / Сост.: А.Ф. Волков, Т.П. Лумпиева – 415 кВ – Донецк: ДонНТУ, 2010. – 28 с. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader.  
Режим доступа: <http://ea.donntu.org/handle/123456789/2807>

#### **Internet-ресурсы:**

1. Квант: науч.-популяр. физ.-мат. журн. для школьн. и студ. (2007 – 2017). : <http://www.kvant.info/>
2. Наука и Техника: науч.-популярн. журн. (2007 – 2017).: <http://naukatehnika.com/>
3. Наука и Жизнь: науч.-популярн. журн. (2007 – 2017). : <https://www.nkj.ru/archive/>
4. Знание – сила: науч.-популярн. журн. (2007 – 2017).: <http://www.znanie-sila.su/>
5. Физика [Электронный ресурс] / А.Ф. Волков – Донецк: ДонНТУ, 2016.  
Режим доступа: <https://sites.google.com/site/0702907mts/>

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

### **1. Лекционные занятия:**

- обеспечены лекционными демонстрациями, плакатами,
- аудитории оснащены презентационной техникой (проектор, экран),
- комплект электронных презентаций/слайдов,

### **2. Практические занятия:**

- наглядные пособия,
- компьютерный класс,
- презентационная техника (проектор, экран, ноутбук),

### **3. Лабораторные работы:**

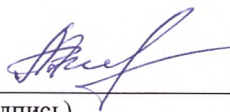
- лаборатория механики и молекулярной физики оснащена основными измерительными приборами (штангенциркули, микрометры, секундо-

ры и т.п.), а также стандартными лабораторными установками (машина Атвуда, маятник Обербека),

- лаборатория **электричества и магнетизма** оснащена основными электроизмерительными приборами (амперметры, вольтметры, осциллографы, генераторы переменного тока и др.),
- лаборатория **оптики и физики твёрдого тела** оснащена основными оптическими установками (оптическая скамья, спектрометры, гониометры, лазеры и др.),
- шаблоны отчётов имеются ко всем лабораторным работам,

Составитель рабочей программы: \_\_\_\_\_

(подпись)



Волков А.Ф.