

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ПРИМОРСКОГО КРАЯ  
КГБ ПОУ «КМТ»

СОГЛАСОВАНО  
Председатель МК  
общеобразовательных дисциплин  
\_\_\_\_\_ Шпак С.И.  
Протокол № 1  
от «09» сентября 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора по УПР  
\_\_\_\_\_ Попова Г.Г.

«09» сентября 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПД.03 ФИЗИКА**

Профессия: **23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте**

Преподаватель:  
Шпак С.И.

## Пояснительная записка

Программа общеобразовательной учебной дисциплины «Физика» предназначена для изучения физики в профессиональных образовательных организациях СПО, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения основной профессиональной образовательной программы СПО (ОПОП СПО) на базе основного общего образования при подготовке специалистов среднего звена.

Программа разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины «Физика», в соответствии с Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования (письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259).

Содержание программы «Физика» направлено на достижение следующих **целей**:

- освоение знаний о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира; наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; методах научного познания природы;
- овладение умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ; практически использовать физические знания; оценивать достоверность естественно-научной информации;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний и умений по физике с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;
- воспитание убежденности в возможности познания законов природы, использования достижений физики на благо развития человеческой цивилизации; необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественно-научного содержания; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды;
- использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды и возможность применения знаний при решении задач, возникающих в последующей профессиональной деятельности.

В программу включено содержание, направленное на формирование у студентов компетенций, необходимых для качественного освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования; программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ).

Программа может использоваться другими профессиональными образовательными организациями, реализующими образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования (ППССЗ).

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»

В основе учебной дисциплины «Физика» лежит установка на формирование у обучаемых системы базовых понятий физики и представлений о современной физической картине мира, а также выработка умений применять физические знания как в профессиональной деятельности, так и для решения жизненных задач.

Многие положения, развиваемые физикой, рассматриваются как основа создания и использования информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) — одного из наиболее значимых технологических достижений современной цивилизации.

Физика дает ключ к пониманию многочисленных явлений и процессов окружающего мира (в естественно-научных областях, социологии, экономике, языке, литературе и др.). В физике формируются многие виды деятельности, которые имеют метапредметный характер. К ним в первую очередь относятся: моделирование объектов и процессов, применение основных методов познания, системно-информационный анализ, формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов, управление объектами и процессами. Именно эта дисциплина позволяет познакомить студентов с научными методами познания, научить их отличать гипотезу от теории, теорию от эксперимента.

Физика имеет очень большое и всевозрастающее число междисциплинарных связей, причем на уровне как понятийного аппарата, так и инструментария. Сказанное позволяет рассматривать физику как метадисциплину, которая предоставляет междисциплинарный язык для описания научной картины мира.

Физика является системообразующим фактором для естественно-научных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе содержания химии, биологии, географии, астрономии и специальных дисциплин (техническая механика, электротехника, электроника и др.). Учебная дисциплина «Физика» создает универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, закладывая фундамент для последующего обучения студентов.

Обладая логической стройностью и опираясь на экспериментальные факты, учебная дисциплина «Физика» формирует у студентов подлинно научное мировоззрение. Физика является основой учения о материальном мире и решает проблемы этого мира. Изучение физики в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования, имеет свои особенности в зависимости от профиля профессионального образования. Это выражается в содержании обучения, количестве часов, выделяемых на изучение отдельных тем программы, глубине их освоения студентами, объеме и характере практических занятий, видах внеаудиторной самостоятельной работы студентов.

При освоении специальностей СПО технического профиля профессионального образования физика изучается более углубленно, как профильная учебная дисциплина, учитывающая специфику осваиваемых профессий или специальностей.

В содержании учебной дисциплины по физике при подготовке обучающихся по профессиям и специальностям технического профиля профессионального образования профильной составляющей является раздел «Электродинамика», так как большинство профессий и специальностей, относящихся к этому профилю, связаны с электротехникой и электроникой.

Теоретические сведения по физике дополняются демонстрациями и лабораторными работами.

Изучение общеобразовательной учебной дисциплины «Физика» завершается подведением итогов после двух семестров изучения в форме **экзамена** в рамках промежуточной аттестации студентов в процессе освоения ОПОП СПО с получением среднего общего образования (ППССЗ)

### **МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

Учебная дисциплина «Физика» является учебным предметом по выбору из обязательной предметной области «Естественные науки» ФГОС среднего общего образования.

В профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования, учебная дисциплина «Физика» изучается в общеобразовательном цикле учебного плана ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (ППССЗ).

В учебных планах ППССЗ место учебной дисциплины «Физика» — в составе общеобразовательных учебных дисциплин по выбору, формируемых из обязательных предметных областей ФГОС среднего общего образования, для специальностей СПО соответствующего профиля профессионального образования.

### **РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Освоение содержания учебной дисциплины «Физика» обеспечивает достижение студентами следующих **результатов**:

#### **• личностных:**

- чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной физической науки; физически грамотное поведение в профессиональной деятельности и быту при обращении с приборами и устройствами;
- готовность к продолжению образования и повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли физических компетенций в этом;
- умение использовать достижения современной физической науки и физических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;
- умение самостоятельно добывать новые для себя физические знания, используя для этого доступные источники информации;
- умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач;
- умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития;

#### **• метапредметных:**

- использование различных видов познавательной деятельности для решения физических задач, применение основных методов познания (наблюдения, описания, измерения, эксперимента) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- использование основных интеллектуальных операций: постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов

для изучения различных сторон физических объектов, явлений и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;

— умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;

— умение использовать различные источники для получения физической информации, оценивать ее достоверность;

— умение анализировать и представлять информацию в различных видах;

— умение публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации;

• **предметных:**

— сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

— владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное использование физической терминологии и символики;

— владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом;

— умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

— сформированность умения решать физические задачи;

— сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе, профессиональной сфере и для принятия практических решений в повседневной жизни;

— сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п раздела	Содержание обучения.	Кол – во часов
	Введение	<b>3</b>
<b>I</b>	<b>Механика</b>	<b>33</b>
1	Кинематика	9
2	Динамика	11
3	Законы сохранения в механике.	13
<b>II</b>	<b>Молекулярная физика Термодинамика</b>	<b>21</b>
1	Основы МКТ. Уравнение Менделеева – Клапейрона. Изопроцессы.	7
2	Основные понятия термодинамики.	7
3	Свойства газов, жидкостей и твердых тел	10
<b>III</b>	<b>Электродинамика</b>	<b>53</b>
1	Электрическое поле.	11
2	Законы постоянного тока.	15
3	Электрический ток в различных средах.	10
4	Магнитное поле.	10
5	Явление электромагнитной индукции.	9
<b>IV</b>	<b>Колебания и волны</b>	<b>21</b>
1	Механические колебания и волны	8
2	Электромагнитные колебания.	8
3	Электромагнитные волны.	6
<b>V</b>	<b>Оптика</b>	<b>11</b>
1	Природа света	4
2	Волновая оптика	9
<b>VI</b>	<b>Квантовая физика</b>	<b>12</b>
1	Квантовая оптика	4
2	Физика атома	4
3	Физика атомного ядра	4
	<b>Итого за курс</b>	<b>164</b>

## Содержание учебной дисциплины физика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
<b>Введение</b>			2	
	1	Физика — фундаментальная наука о природе. Естественно-научный метод познания, его возможности и границы применимости. Эксперимент и теория в процессе познания природы. Моделирование физических явлений и процессов. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы.	2	2
	2	Физическая величина. Погрешности измерений физических величин. Физические законы. Границы применимости физических законов. Понятие о физической картине мира. Значение физики при освоении профессий СПО и специальностей СПО.		2
<b>1.Механика</b>			<b>33</b>	
<b>Тема 1.1 Кинематика</b>	1.1.1	Механическое движение. Перемещение. Путь. Скорость. Равномерное прямолинейное движение. Ускорение. Равнопеременное прямолинейное движение.	6	2
	1.1.2	Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.		2
	1.1.3	Равномерное движение по окружности.		2
	<b>Практические работы:</b> 1. Механическое движение 2. Криволинейное движение		2	
	<b>Контрольная работа по теме «Кинематика»</b>		1	2
<b>Тема 1.2. Динамика</b>	1.2.1	Первый закон Ньютона. Сила. Масса. Импульс. Второй закон Ньютона. Основной закон классической динамики. Третий закон Ньютона.	5	2
	1.2.2	Силы в механике.		2
	1.2.3	Закон всемирного тяготения. Гравитационное поле. Сила тяжести. Вес. Способы измерения массы тел.		2
	<b>Практические работы</b>		3	

	1. Законы Ньютона. 2. Закон всемирного тяготения		
	<b>Лабораторные работы:</b> 1. Исследование движения тела под действием постоянной силы 2. Изучение особенностей силы трения (скольжения)	2	
	<b>Контрольная работа по теме «Динамика»</b>	1	2
<b>Тема 1.3 Законы сохранения в механике.</b>	1.3.1 Закон сохранения импульса. Реактивное движение.	5	2
	1.3.2 Работа силы. Работа потенциальных сил. Мощность.		2
	1.3.3 Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Применение законов сохранения.		2
	<b>Практические работы</b> 1. Закон сохранения импульса. 2. Закон сохранения энергии. 3. Работа и мощность.	3	
	<b>Лабораторные работы:</b> 1. Изучение закона сохранения импульса 2. Сохранение механической энергии при движении тела под действием сил тяжести и упругости 3. Сравнение работы силы с изменением кинетической энергии тела 4. Изучение законов сохранения на примере удара шаров и баллистического маятника	4	
	<b>Контрольная работа по теме «Законы сохранения в механике»</b>	1	2
	<b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b> • Галилео Галилей — основатель точного естествознания. • Законы сохранения в механике. • Значение открытий Галилея. • Исаак Ньютон — создатель классической физики. • Леонардо да Винчи — ученый и изобретатель. • Силы трения.	10	
<b>2.Молекулярная физика</b>		<b>21</b>	
<b>Тема 2.1 Основы МКТ. Уравнение Менделеева – Клапейрона.</b>	2.1.1 Основные положения молекулярно-кинетической теории. Размеры и масса молекул и атомов. Броуновское движение. Диффузия. Силы и энергия межмолекулярного взаимодействия.	2	2
	2.1.2 Строение газообразных, жидких и твердых тел. Скорости движения молекул и их измерение.		2



<b>Изопроцессы.</b>	2.1.3	Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Температура и ее измерение.		2
	2.1.4	Газовые законы. Абсолютный нуль температуры. Термодинамическая шкала температуры. Уравнение состояния идеального газа. Молярная газовая постоянная.		2
	<b>Практические работы:</b> 1. Основное уравнение МКТ 2. Уравнение состояния идеального газа 3. Газовые законы 4. Графическое представление изопроцессов		4	
	<b>Контрольная работа по теме «Основы МКТ»</b>		1	2
<b>Тема 2.2 Основы термодинамики</b>	2.2.1	Основные понятия и определения. Внутренняя энергия системы. Внутренняя энергия идеального газа. Работа и теплота как формы передачи энергии. Теплоемкость. Удельная теплоемкость. Уравнение теплового баланса.		2
	2.2.2	Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс.	4	2
	2.2.3	Принцип действия тепловой машины. КПД теплового двигателя. Второе начало термодинамики. Термодинамическая шкала температур. Холодильные машины. Тепловые двигатели. Охрана природы.		2
	<b>Практические работы:</b> 1. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам 2. КПД тепловых двигателей		2	
	<b>Контрольная работа по теме «Основы термодинамики»</b>		1	2
<b>Тема 2.3 Свойства газов, жидкостей и твердых тел</b>	2.3.1	<b>Свойства паров.</b> Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Точка росы. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Перегретый пар и его использование в технике.		2
	2.3.2	<b>Свойства жидкостей.</b> Характеристика жидкого состояния вещества. Поверхностный слой жидкости. Энергия поверхностного слоя. Явления на границе жидкости с твердым телом. Капиллярные явления.	2	2
	2.3.3	<b>Свойства твердых тел.</b> Характеристика твердого состояния вещества. Упругие свойства твердых тел. Закон Гука. Механические свойства твердых тел. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей. Плавление и кристаллизация.		2

	<b>Практические работы</b> 1. Капиллярные явления 2. Механические свойства твердых тел		2	
	<b>Лабораторные работы:</b> 1. Измерение влажности воздуха. 2. Измерение поверхностного натяжения жидкости. 3. Наблюдение процесса кристаллизации 4. Изучение деформации растяжения. 5. Изучение теплового расширения твердых тел.		5	
	<b>Контрольная работа по теме «Свойства газов, жидкостей и твердых тел»</b>		1	2
	<b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b> • Влияние дефектов на физические свойства кристаллов. • Жидкие кристаллы. • Конструкционная прочность материала и ее связь со структурой. • Методы определения плотности. • Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. • Применение жидких кристаллов в промышленности. • Проблемы экологии, связанные с использованием тепловых машин. • Реактивные двигатели и основы работы тепловой машины. • Физические свойства атмосферы.		10	
<b>3. Электродинамика</b>			<b>53</b>	
<b>Тема 3.1 Электрическое поле.</b>	3.1.1	Электрические заряды. Закон сохранения заряда. Закон Кулона.	6	2
	3.1.2	Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей.		2
	3.1.3	Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля. Диэлектрики в электрическом поле.		2
	3.1.4	Поляризация диэлектриков. Проводники в электрическом поле.		2
	3.1.5	Конденсаторы. Соединение конденсаторов в батарею. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.		2
	<b>Практические работы:</b> 1. Закон Кулона 2. Силовые характеристики электрического поля			4

	3. Емкость конденсатора 4. Энергия конденсатора			
	<b>Контрольная работа по теме «Электрическое поле»</b>	1	2	
<b>Тема 3.2 Законы постоянного тока</b>	3.2.1	Условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока. Сила тока и плотность тока. Закон Ома для участка цепи без ЭДС. Зависимость электрического сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника. Зависимость электрического сопротивления проводников от температуры.	2	
	3.2.2	Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для полной цепи. Соединение проводников. Соединение источников электрической энергии в батарею.	2	
	3.2.3	Закон Джоуля—Ленца. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока.	2	
	<b>Практические работы</b> 1. Сопротивление 2. Закон Ома для участка цепи 3. Закон Джоуля – Ленца 4. Закон Ома для полной цепи		4	
	<b>Лабораторные работы:</b> 1. Определение температуры нити лампы накаливания. 2. Изучение закона Ома для участка цепи, последовательного и параллельного соединения проводников. 3. Изучение закона Ома для полной цепи.		3	
	<b>Контрольная работа по теме «Законы постоянного тока»</b>		1	2
<b>Тема 3.3 Электрический ток в различных средах</b>	3.3.1	Электрический ток в металлах.	2	
	3.3.2	Собственная проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы.	2	
	3.3.3	Электрический ток в вакууме. Электронно – лучевая трубка.	2	
	3.3.4	Электрический ток в жидкостях. Электролиз. Законы Фарадея. Применение электролиза	2	
	3.3.5	Электрический ток в газах. Плазма.	2	

	<b>Практические работы:</b> 1. Законы Фарадея		1	
	<b>Контрольная работа по теме «Электрический ток в различных средах»</b>		1	2
<b>Тема 3.4 Магнитное поле</b>	3.4.1	Вектор индукции магнитного поля. Действие магнитного поля на прямолинейный проводник с током. Закон Ампера.	7	2
	3.4.2	Взаимодействие токов. Магнитный поток. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.		2
	3.4.3	Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Определение удельного заряда. Ускорители заряженных частиц.		2
	3.4.4	Магнитные свойства вещества.		2
	<b>Практические работы:</b> 2. Сила Ампера 3. Сила Лоренца		2	
	<b>Контрольная работа по теме «Магнитное поле»</b>		1	2
<b>Тема 3.5 Электромагнитная индукция</b>	3.5.1	Электромагнитная индукция. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.	4	2
	<b>Практические работы</b> 1. Закон электромагнитной индукции 2. ЭДС индукции в движущихся проводниках 3. ЭДС самоиндукции.		3	
	<b>Лабораторные работы:</b> Изучение явления электромагнитной индукции.		1	
	<b>Контрольная работа по теме «Электромагнитная индукция»</b>		1	2
<b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b> • Андре Мари Ампер — основоположник электродинамики. • Бесконтактные методы контроля температуры. • Биполярные транзисторы. • Виды электрических разрядов. Электрические разряды на службе человека. • Законы Кирхгофа для электрической цепи. • Криоэлектроника (микроэлектроника и холод). • Магнитные измерения (принципы построения приборов, способы измерения магнитного потока, магнитной индукции). • Майкл Фарадей — создатель учения об электромагнитном поле. • Молния — газовый разряд в природных условиях.		15		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Никола Тесла: жизнь и необычайные открытия.</li> <li>• Открытие и применение высокотемпературной сверхпроводимости.</li> <li>• Переменный электрический ток и его применение.</li> <li>• Плазма — четвертое состояние вещества.</li> <li>• Полупроводниковые датчики температуры.</li> <li>• Природа ферромагнетизма.</li> <li>• Пьезоэлектрический эффект его применение.</li> <li>• Ускорители заряженных частиц.</li> <li>• Ханс Кристиан Эрстед — основоположник электромагнетизма.</li> <li>• Электронная проводимость металлов. Сверхпроводимость.</li> <li>• Эмилий Христианович Ленц — русский физик.</li> </ul>			
<b>4. Колебания волны</b>		<b>21</b>		
<b>Тема 4.1 Механические колебания и волны</b>	4.1.1	<b>Механические колебания.</b> Колебательное движение. Гармонические колебания. Свободные механические колебания. Линейные механические колебательные системы. Превращение энергии при колебательном движении. Свободные затухающие механические колебания. Вынужденные механические колебания	4	2
	4.1.2	<b>Упругие волны.</b> Поперечные и продольные волны. Характеристики волн. Уравнение плоской бегущей волны. Интерференция волн. Понятие о дифракции волн. Звуковые волны. Ультразвук и его применение.		2
	<b>Практические работы</b> 1. Маятники 2. Механические волны		2	
	<b>Лабораторные работы:</b> 1. Изучение зависимости периода колебаний нитяного от длины нити.		1	
	<b>Контрольная работа по теме «Механические колебания и волны»</b>		1	2
<b>Тема 4.2 Электромагнитные колебания</b>	4.2.1	Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Затухающие электромагнитные колебания. Генератор незатухающих электромагнитных колебаний. Вынужденные электрические колебания.	6	2
	4.2.2	Переменный ток. Генератор переменного тока. Емкостное и индуктивное сопротивления переменного тока. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока. Генераторы тока.		2

	4.2.3	Трансформаторы. Токи высокой частоты. Получение, передача и распределение электроэнергии.		2
	<b>Практические работы</b>			
	1.	Колебательный контур	2	
	2.	Емкостное и индуктивное сопротивление		
<b>Тема 4.3 Электромагнитные волны</b>	4.3.1	Электромагнитное поле как особый вид материи. Электромагнитные волны. Вибратор Герца.	5	2
	4.3.2	Открытый колебательный контур. Изобретение радио А. С. Поповым. Понятие о радиосвязи. Применение электромагнитных волн.		2
	<b>Контрольная работа по теме «Электромагнитные колебания и волны»</b>		1	2
		<b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b>	10	
		• Александр Степанович Попов — русский ученый, изобретатель радио.		
		• Альтернативная энергетика.		
		• Асинхронный двигатель.		
		• Использование электроэнергии в транспорте.		
		• Производство, передача и использование электроэнергии.		
		• Развитие средств связи и радио.		
		• Современная спутниковая связь.		
		• Современные средства связи.		
		• Трансформаторы.		
		• Ультразвук (получение, свойства, применение).		
		• Физика и музыка.		
		• Шкала электромагнитных волн.		
<b>5. Оптика</b>			<b>11</b>	
<b>Тема 5.1 Природа света</b>	5.1.1	Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света. Полное отражение.	2	2
	5.1.2	Линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы.		2
	<b>Практические работы</b> Формула тонкой линзы.		1	
	<b>Контрольная работа по теме «Природа света»</b>		1	2
<b>Тема 5.2</b>	5.2.1	Интерференция света. Когерентность световых лучей.	5	2

<b>Волновая оптика</b>		Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Использование интерференции в науке и технике.		
	5.2.3	Дифракция света. Дифракция на щели в параллельных лучах. Дифракционная решетка. Понятие о голографии.		2
	5.2.4	Поляризация поперечных волн. Поляризация света. Двойное лучепреломление. Поляроиды. Дисперсия света.		2
	5.2.5	Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения.		2
	5.2.6	Ультрафиолетовое и инфракрасное излучения. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства.		2
	<b>Практические работы</b> 1. Дифракционная решетка		1	
	<b>Лабораторные работы</b> 1. Изучение интерференции и дифракции света. 2. Градуировка спектроскопа и определение длины волны спектральных линий.		2	
	<b>Контрольная работа по теме «Электромагнитные волны»</b>		1	2
	<b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b> • Голография и ее применение. • Дифракция в нашей жизни. • Оптические явления в природе. • Свет — электромагнитная волна. • Физические свойства атмосферы.		10	
<b>6.Элементы квантовой физики</b>			<b>12</b>	
<b>Тема 6.1 Квантовая оптика.</b>	6.1.1	Квантовая гипотеза Планка. Фотоны	3	2
	6.1.2	Внешний фотоэлектрический эффект. Внутренний фотоэффект.		2
	6.1.3	Типы фотоэлементов.		2
	<b>Практические работы:</b> 1. Уравнение Эйнштейна		1	
<b>Тема 6.2 Физика атома.</b>	6.2.1	<b>Физика атома.</b> Развитие взглядов на строение вещества. Закономерности в атомных спектрах водорода. Ядерная модель атома.	4	2
	6.2.2	Опыты Э. Резерфорда. Модель атома водорода по Н. Бору. Квантовые генераторы.		2

<b>Тема 6.3</b> <b>Физика атомного ядра.</b>	6.3.1	Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц. Эффект Вавилова — Черенкова.	3	2
	6.3.2	Строение атомного ядра. Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер.		2
	6.3.3	Ядерные реакции. Искусственная радиоактивность. Деление тяжелых ядер. Цепная ядерная реакция. Управляемая цепная реакция. Ядерный реактор.		2
	6.3.4	Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. Элементарные частицы.		2
	<b>Контрольная работа по теме «Атом и атомное ядро»</b>		1	2
<p><b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b>          Александр Григорьевич Столетов — русский физик.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Атомная физика. Изотопы. Применение радиоактивных изотопов.</li> <li>• Игорь Васильевич Курчатов — физик, организатор атомной науки и техники.</li> <li>• Классификация и характеристики элементарных частиц.</li> <li>• Конструкция и виды лазеров.</li> <li>• Лазерные технологии и их использование.</li> <li>• Макс Планк.</li> <li>• Метод меченых атомов.</li> <li>• Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц.</li> <li>• Модели атома. Опыт Резерфорда.</li> <li>• Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.</li> <li>• Нильс Бор — один из создателей современной физики.</li> <li>• Объяснение фотосинтеза с точки зрения физики.</li> <li>• Применение ядерных реакторов.</li> <li>• Управляемый термоядерный синтез.</li> <li>• Фотоэлементы.</li> <li>• Фотоэффект. Применение явления фотоэффекта.</li> </ul>		10		



## Характеристика основных видов учебной деятельности студентов

Содержание обучения	Характеристика основных видов деятельности студентов (на уровне учебных действий)
<b>Введение</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Умения постановки целей деятельности, планирования собственной деятельности для достижения поставленных целей, предвидения возможных результатов этих действий, организации самоконтроля и оценки полученных результатов.</li> <li>2. Развитие способности ясно и точно излагать свои мысли, логически обосновывать свою точку зрения, воспринимать и анализировать мнения собеседников, признавая право другого человека на иное мнение.</li> <li>3. Производство измерения физических величин и оценка границы погрешностей измерений.</li> <li>4. Представление границы погрешностей измерений при построении графиков.</li> <li>5. Умение высказывать гипотезы для объяснения наблюдаемых явлений.</li> <li>6. Умение предлагать модели явлений.</li> <li>7. Указание границ применимости физических законов.</li> <li>8. Изложение основных положений современной научной картины мира.</li> <li>9. Приведение примеров влияния открытий в физике на прогресс в технике и технологии производства.</li> <li>10. Использование Интернета для поиска информации.</li> </ol>
<b>Механика</b>	
<b>Кинематика</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Представление механического движения тела уравнениями зависимости координат и проекцией скорости от времени.</li> <li>2. Представление механического движения тела графиками зависимости координат и проекцией скорости от времени.</li> <li>3. Определение координат пройденного пути, скорости и ускорения тела по графикам зависимости координат и проекций скорости от времени.</li> <li>4. Определение координат пройденного пути, скорости и ускорения тела по уравнениям зависимости координат и проекций скорости от времени.</li> <li>5. Проведение сравнительного анализа равномерного и равнопеременного движений.</li> <li>6. Указание использования поступательного и вращательного движений в технике.</li> <li>7. Приобретение опыта работы в группе с выполнением различных социальных ролей.</li> <li>8. Разработка возможной системы действий и конструкции для экспериментального определения кинематических величин.</li> <li>9. Представление информации о видах движения в виде таблицы</li> </ol>
<b>Законы сохранения</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Применение закона сохранения импульса для вычисления изменений скоростей тел при их взаимодействиях.</li> <li>2. Измерение работы сил и изменение кинетической энергии тела.</li> <li>3. Вычисление работы сил и изменения кинетической энергии тела.</li> <li>4. Вычисление потенциальной энергии тел в гравитационном поле.</li> <li>5. Определение потенциальной энергии упруго деформированного тела по известной деформации и жесткости тела.</li> <li>6. Применение закона сохранения механической энергии при расчетах результатов взаимодействий тел гравитационными силами и силами упругости.</li> <li>7. Указание границ применимости законов механики.</li> </ol>

	8. Указание учебных дисциплин, при изучении которых используются законы сохранения
<b>Основы молекулярной физики и термодинамики</b>	
<b>Основы молекулярной кинетической теории. Идеальный газ</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполнение экспериментов, служащих для обоснования молекулярно-кинетической теории (МКТ).</li> <li>2. Решение задач с применением основного уравнения молекулярно-кинетической теории газов.</li> <li>3. Определение параметров вещества в газообразном состоянии на основании уравнения состояния идеального газа.</li> <li>4. Определение параметров вещества в газообразном состоянии и происходящих процессов по графикам зависимости <math>p(T)</math>, <math>V(T)</math>, <math>p(V)</math>.</li> <li>5. Экспериментальное исследование зависимости <math>p(T)</math>, <math>V(T)</math>, <math>p(V)</math>.</li> <li>6. Представление в виде графиков изохорного, изобарного и изотермического процессов.</li> <li>7. Вычисление средней кинетической энергии теплового движения молекул по известной температуре вещества.</li> <li>8. Высказывание гипотез для объяснения наблюдаемых явлений.</li> <li>9. Указание границ применимости модели «идеальный газ» и законов МКТ</li> </ol>
<b>Основы термодинамики</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Измерение количества теплоты в процессах теплопередачи.</li> <li>2. Расчет количества теплоты, необходимого для осуществления заданного процесса с теплопередачей. Расчет изменения внутренней энергии тел, работы и переданного количества теплоты с использованием первого закона термодинамики.</li> <li>3. Расчет работы, совершенной газом, по графику зависимости <math>p(V)</math>.</li> <li>4. Вычисление работы газа, совершенной при изменении состояния по замкнутому циклу.</li> <li>5. Вычисление КПД при совершении газом работы в процессах изменения состояния по замкнутому циклу.</li> <li>6. Объяснение принципов действия тепловых машин.</li> <li>7. Демонстрация роли физики в создании и совершенствовании тепловых двигателей.</li> <li>8. Изложение сути экологических проблем, обусловленных работой тепловых двигателей и предложение пути их решения.</li> <li>9. Указание границ применимости законов термодинамики.</li> <li>10. Умение вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения.</li> <li>11. Указание учебных дисциплин, при изучении которых используют учебный материал «Основы термодинамики»</li> </ol>
<b>Свойства паров, жидкостей, твердых тел</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Измерение влажности воздуха.</li> <li>2. Расчет количества теплоты, необходимого для осуществления процесса перехода вещества из одного агрегатного состояния в другое.</li> <li>3. Экспериментальное исследование тепловых свойств вещества.</li> <li>4. Приведение примеров капиллярных явлений в быту, природе, технике.</li> <li>5. Исследование механических свойств твердых тел.</li> <li>6. Применение физических понятий и законов в учебном материале профессионального характера.</li> <li>7. Использование Интернета для поиска информации о разработках и применениях современных твердых и аморфных материалов</li> </ol>
<b>Электродинамика</b>	
<b>Электростатика</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вычисление сил взаимодействия точечных электрических зарядов.</li> <li>2. Вычисление напряженности электрического поля одного и нескольких</li> </ol>

	<p>точечных электрических зарядов.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Вычисление потенциала электрического поля одного и нескольких точечных электрических зарядов. Измерение разности потенциалов.</li> <li>4. Измерение энергии электрического поля заряженного конденсатора.</li> <li>5. Вычисление энергии электрического поля заряженного конденсатора.</li> <li>6. Разработка плана и возможной схемы действий экспериментального определения электроемкости конденсатора и диэлектрической проницаемости вещества.</li> <li>7. Проведение сравнительного анализа гравитационного и электростатического полей</li> </ol>
<b>Постоянный ток</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Измерение мощности электрического тока. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.</li> <li>2. Выполнение расчетов силы тока и напряжений на участках электрических цепей. Объяснение на примере электрической цепи с двумя источниками тока (ЭДС), в каком случае источник электрической энергии работает в режиме генератора, а в каком — в режиме потребителя.</li> <li>3. Определение температуры нити накаливания. Измерение электрического заряда электрона.</li> <li>4. Снятие вольтамперной характеристики диода.</li> <li>5. Проведение сравнительного анализа полупроводниковых диодов и триодов.</li> <li>6. Использование Интернета для поиска информации о перспективах развития полупроводниковой техники.</li> <li>7. Установка причинно-следственных связей</li> </ol>
<b>Магнитные явления</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Измерение индукции магнитного поля. Вычисление сил, действующих на проводник с током в магнитном поле.</li> <li>2. Вычисление сил, действующих на электрический заряд, движущийся в магнитном поле.</li> <li>3. Исследование явлений электромагнитной индукции, самоиндукции.</li> <li>4. Вычисление энергии магнитного поля.</li> <li>5. Объяснение принципа действия электродвигателя.</li> <li>6. Объяснение принципа действия генератора электрического тока и электроизмерительных приборов. Объяснение принципа действия масс-спектрографа, ускорителей заряженных частиц.</li> <li>8. Объяснение роли магнитного поля Земли в жизни растений, животных, человека.</li> <li>9. Приведение примеров практического применения изученных явлений, законов, приборов, устройств.</li> <li>10. Проведение сравнительного анализа свойств электростатического, магнитного и вихревого электрических полей.</li> <li>11. Объяснение на примере магнитных явлений, почему физику можно рассматривать как метадисциплину</li> </ol>
<b>Колебания и волны</b>	
<b>Механические колебания</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследование зависимости периода колебаний математического маятника от его длины, массы и амплитуды колебаний.</li> <li>2. Исследование зависимости периода колебаний груза на пружине от его массы и жесткости пружины.</li> <li>3. Вычисление периода колебаний математического маятника по известному значению его длины.</li> <li>4. Вычисление периода колебаний груза на пружине по известным значениям его массы и жесткости пружины.</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Выработка навыков воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами.</li> <li>6. Приведение примеров автоколебательных механических систем. Проведение классификации колебаний</li> </ol>
<b>Упругие волны</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Измерение длины звуковой волны по результатам наблюдений интерференции звуковых волн.</li> <li>2. Наблюдение и объяснение явлений интерференции и дифракции механических волн.</li> <li>3. Представление областей применения ультразвука и перспективы его использования в различных областях науки, техники, в медицине.</li> <li>4. Изложение сути экологических проблем, связанных с воздействием звуковых волн на организм человека</li> </ol>
<b>Электромагнитные колебания</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наблюдение осциллограмм гармонических колебаний силы тока в цепи.</li> <li>2. Измерение емкости конденсатора. Измерение индуктивности катушки.</li> <li>3. Исследование явления электрического резонанса в последовательной цепи.</li> <li>4. Проведение аналогии между физическими величинами, характеризующими механическую и электромагнитную колебательные системы.</li> <li>5. Расчет значений силы тока и напряжения на элементах цепи переменного тока.</li> <li>6. Исследование принципа действия трансформатора. Исследование принципа действия генератора переменного тока.</li> <li>7. Использование Интернета для поиска информации о современных способах передачи электроэнергии</li> </ol>
<b>Электромагнитные волны</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Осуществление радиопередачи и радиоприема. Исследование свойств электромагнитных волн с помощью мобильного телефона.</li> <li>2. Развитие ценностного отношения к изучаемым на уроках физики объектам и осваиваемым видам деятельности.</li> <li>3. Объяснение принципиального различия природы упругих и электромагнитных волн.</li> <li>4. Изложение сути экологических проблем, связанных с электромагнитными колебаниями и волнами.</li> <li>5. Объяснение роли электромагнитных волн в современных исследованиях Вселенной</li> </ol>
<b>Оптика</b>	
<b>Природа света</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Применение на практике законов отражения и преломления света при решении задач.</li> <li>2. Определение спектральных границ чувствительности человеческого глаза.</li> <li>3. Умение строить изображения предметов, даваемые линзами.</li> <li>4. Расчет расстояния от линзы до изображения предмета.</li> <li>5. Расчет оптической силы линзы.</li> <li>6. Измерение фокусного расстояния линзы.</li> <li>7. Испытание моделей микроскопа и телескопа.</li> </ol>
<b>Волновая оптика</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наблюдение явления интерференции электромагнитных волн.</li> <li>2. Наблюдение явления дифракции электромагнитных волн.</li> <li>3. Наблюдение явления поляризации электромагнитных волн.</li> <li>4. Измерение длины световой волны по результатам наблюдения явления интерференции.</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Наблюдение явления дифракции света.</li> <li>6. Наблюдение явления поляризации и дисперсии света. Поиск различий и сходства между дифракционным и дисперсионным спектрами.</li> <li>7. Перечисление методов познания, которые использованы при изучении указанных явлений</li> </ol>
<b>Элементы квантовой физики</b>	
<b>Квантовая оптика</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наблюдение фотоэлектрического эффекта. Объяснение законов Столетова на основе квантовых представлений.</li> <li>2. Расчет максимальной кинетической энергии электронов при фотоэлектрическом эффекте.</li> <li>3. Определение работы выхода электрона по графику зависимости максимальной кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света. Измерение работы выхода электрона.</li> <li>4. Перечисление приборов установки, в которых применяется безинерционность фотоэффекта.</li> <li>5. Объяснение корпускулярно-волнового дуализма свойств фотонов.</li> <li>6. Объяснение роли квантовой оптики в развитии современной физики</li> </ol>
<b>Физика атома</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наблюдение линейчатых спектров.</li> <li>2. Расчет частоты и длины волны испускаемого света при переходе атома водорода из одного стационарного состояния в другое.</li> <li>3. Объяснение происхождения линейчатого спектра атома водорода и различия линейчатых спектров различных газов.</li> <li>4. Исследование линейчатого спектра.</li> <li>5. Исследование принципа работы люминесцентной лампы.</li> <li>6. Наблюдение и объяснение принципа действия лазера.</li> <li>7. Приведение примеров использования лазера в современной науке и технике.</li> <li>8. Использование Интернета для поиска информации о перспективах применения лазера</li> </ol>
<b>Физика атомного ядра</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наблюдение треков альфа-частиц в камере Вильсона.</li> <li>2. Регистрирование ядерных излучений с помощью счетчика Гейгера.</li> <li>3. Расчет энергии связи атомных ядер.</li> <li>4. Определение заряда и массового числа атомного ядра, возникающего в результате радиоактивного распада.</li> <li>5. Вычисление энергии, освобождающейся при радиоактивном распаде.</li> <li>6. Определение продуктов ядерной реакции.</li> <li>7. Вычисление энергии, освобождающейся при ядерных реакциях.</li> <li>8. Понимание преимуществ и недостатков использования атомной энергии и ионизирующих излучений в промышленности, медицине.</li> <li>9. Изложение сути экологических проблем, связанных с биологическим действием радиоактивных излучений.</li> <li>10. Проведение классификации элементарных частиц по их физическим характеристикам (массе, заряду, времени жизни, спину и т. д.).</li> <li>11. Понимание ценностей научного познания мира не вообще для человечества в целом, а для каждого обучающегося лично, ценностей овладения методом научного познания для достижения успеха в любом виде практической деятельности</li> </ol>

## Рекомендуемая литература

### Для студентов

1. *Дмитриева В. Ф.* Физика для профессий и специальностей технического профиля: учебник для образовательных учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
2. *Дмитриева В. Ф.* Физика для профессий и специальностей технического профиля. Сборник задач: учеб. пособие для образовательных учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
3. *Дмитриева В. Ф., Васильев Л. И.* Физика для профессий и специальностей технического профиля. Контрольные материалы: учеб. пособия для учреждений сред. проф. образования / В. Ф. Дмитриева, Л. И. Васильев. — М., 2014.
4. *Дмитриева В. Ф.* Физика для профессий и специальностей технического профиля. Лабораторный практикум: учеб. пособия для учреждений сред. проф. образования / В. Ф. Дмитриева, А. В. Коржуев, О. В. Муртазина. — М., 2015.
5. *Дмитриева В. Ф.* Физика для профессий и специальностей технического профиля: электронный учеб.-метод. комплекс для образовательных учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
6. *Дмитриева В. Ф.* Физика для профессий и специальностей технического профиля: электронное учебное издание (интерактивное электронное приложение) для образовательных учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
7. *Касьянов В. А.* Иллюстрированный атлас по физике: 10 класс. — М., 2010.
8. *Касьянов В. А.* Иллюстрированный атлас по физике: 11 класс. — М., 2010.
9. *Трофимова Т. И., Фирсов А. В.* Физика для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: Сборник задач. — М., 2013.
10. *Трофимова Т. И., Фирсов А. В.* Физика для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: Решения задач. — М., 2015.
11. *Трофимова Т. И., Фирсов А. В.* Физика. Справочник. — М., 2010.
12. *Фирсов А. В.* Физика для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для образовательных учреждений сред. проф. образования / под ред. Т. И. Трофимовой. — М., 2014.

### Для преподавателей

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных федеральными конституционными законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 № 6-ФКЗ, от 30.12.2008 № 7-ФКЗ) // СЗ РФ. — 2009. — № 4. — Ст. 445.
2. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (в ред. федеральных законов от 07.05.2013 № 99-ФЗ, от 07.06.2013 № 120-ФЗ, от 02.07.2013 № 170-ФЗ, от 23.07.2013 № 203-ФЗ, от 25.11.2013 № 317-ФЗ, от 03.02.2014 № 11-ФЗ, от 03.02.2014 № 15-ФЗ, от 05.05.2014 № 84-ФЗ, от 27.05.2014 № 135-ФЗ, от 04.06.2014 № 148-ФЗ, с изм., внесенными Федеральным законом от 04.06.2014 № 145-ФЗ) «Об образовании в Российской Федерации».
3. Приказ Министерства образования и науки РФ «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования» (зарегистрирован в Минюсте РФ 07.06.2012 № 24480).
4. Приказ Минобрнауки России от 29.12.2014 № 1645 «О внесении изменений в Приказ
5. Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования»».
6. Письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259 «Рекомендации по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных

стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования».

7. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (в ред. от 25.06.2012, с изм. от 05.03.2013) // СЗ РФ. — 2002. — № 2. — Ст. 133.
8. *Дмитриева В. Ф., Васильев Л. И.* Физика для профессий и специальностей технического профиля: методические рекомендации: метод. пособие. — М., 2010.

#### **Интернет- ресурсы**

1. [www.fcior.edu.ru](http://www.fcior.edu.ru) (Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов).
2. [www.dic.academic.ru](http://www.dic.academic.ru) (Академик. Словари и энциклопедии).
3. [www.booksgid.com](http://www.booksgid.com) (Books Gid. Электронная библиотека).
4. [www.globalteka.ru](http://www.globalteka.ru) (Глобалтека. Глобальная библиотека научных ресурсов).
5. [www.window.edu.ru](http://www.window.edu.ru) (Единое окно доступа к образовательным ресурсам).
6. [www.st-books.ru](http://www.st-books.ru) (Лучшая учебная литература).
7. [www.school.edu.ru](http://www.school.edu.ru) (Российский образовательный портал. Доступность, качество, эффективность).
8. [www.ru/book](http://www.ru/book) (Электронная библиотечная система).
9. [www.alleng.ru/edu/phys.htm](http://www.alleng.ru/edu/phys.htm) (Образовательные ресурсы Интернета — Физика).
10. [www.school-collection.edu.ru](http://www.school-collection.edu.ru) (Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов).
11. <https://fiz.1september.ru> (учебно-методическая газета «Физика»).
12. [www.n-t.ru/nl/fz](http://www.n-t.ru/nl/fz) (Нобелевские лауреаты по физике).
13. [www.nuclphys.sinp.msu.ru](http://www.nuclphys.sinp.msu.ru) (Ядерная физика в Интернете).
14. [www.college.ru/fizika](http://www.college.ru/fizika) (Подготовка к ЕГЭ).
15. [www.kvant.mcsme.ru](http://www.kvant.mcsme.ru) (научно-популярный физико-математический журнал «Квант»).
16. [www.yos.ru/natural-sciences/html](http://www.yos.ru/natural-sciences/html) (естественно-научный журнал для молодежи «Путь в науку»).