

**Областное государственное автономное
профессиональное образовательное учреждение
«Бирючанский техникум»**

**Рабочая программа
общеобразовательного профильного учебного предмета
ОУП. 11 Физика**

Специальность: 13.02.11 Техническая эксплуатация и
обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по
отраслям)

Квалификация выпускника: техник

Форма обучения: очная

Бирюч, 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа общеобразовательного профильного учебного предмета **ОУП.11 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 по специальности **13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)**.

Программа разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения общеобразовательного учебного предмета ОУП. 11 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 специальности среднего профессионального образования (письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259) и с учетом Примерной основной программы среднего общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з).

Содержание общеобразовательного учебного предмета ОУП.11 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, 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; практического использования физических знаний; оценивать достоверность естественно-научной информации;
- **развитие** познавательных интересов, интеллектуальных и творческих особенностей 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, обеспечение 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).

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА ОУП.11 ФИЗИКА

В основе ОУП 10. 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 этот предмет позволяет познакомить обучающихся 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, это 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. Общеобразовательный учебный предмет ОУП.11 Физика создает универсальную базу для изучения общепрофессиональных дисциплин, закладывая фундамент для последующего обучения студентов.

Обладая логической стройностью и опираясь на экспериментальные факты, общеобразовательный учебный предмет ОУП.11 Физика формирует у студентов подлинно научное мировоззрение. Физика является основой учения о материальном мире и решает проблемы этого мира.

Изучение физики имеет свои особенности, это выражается в содержании обучения, количестве часов, выделяемых на изучение отдельных тем программы, глубине их освоения студентами, объеме и характере лабораторных занятий.

При освоении специальности **13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)** физика изучается на профильном уровне. Теоретические сведения по физике дополняются демонстрациями и лабораторными работами.

Изучение общеобразовательного учебного предмета ОУП.11 Физика осуществляется на первом курсе и завершается во втором семестре подведением итогов в форме экзамена в рамках промежуточной аттестации обучающихся в процессе освоения ОПОП СПО с получением среднего общего образования (ППССЗ).

МЕСТО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Общеобразовательный учебный предмет ОУП.11 Физика изучается в общеобразовательном цикле учебного плана ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (ППССЗ).

В учебные планы ППССЗ общеобразовательный учебный предмет ОУП.11 Физика входит как учебный предмет по выбору из обязательных предметных областей.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Освоение содержания общеобразовательного учебного предмета ОУП.11 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 повышения квалификации в из-

бранной 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 Все-

ленной 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

Наименование разделов и тем	Макс. нагр.	Самост. нагр.	Консульт.	Обязательная нагрузка			
				всего	В том числе		
					теорет.	практ.	лабор.
1 семестр							
Введение	2	-	-	2	2	-	-
Раздел I. Механика.	21	-	1	20	16	-	4
Тема 1.1. Кинематика.	4	-	-	4	4	-	-
Тема 1.2. Законы механики Ньютона.	9	-	1	8	6	-	2
Тема 1.3. Законы сохранения в механике.	8	-	-	8	6	-	2
Раздел II. Молекулярная физика. Термодинамика	17	-	1	16	12	-	4
Тема 2.1. Основы молекулярно- кинетической теории. Идеальный газ.	5	-	1	4	2	-	2
Тема 2.2. Основы термодинамики.	5	-	-	4	2	-	2
Тема 2.3. Свойства паров.	2	-	-	2	2	-	-
Тема 2.4. Свойства жидкостей.	2	-	-	2	2	-	-
Тема 2.5. Свойства твердых тел.	4	-	-	4	4	-	-
Раздел III. Электродинамика.	32	-	1	31	25	-	6
Тема 3.1. Электрическое поле.	7	-	1	6	6	-	-
Тема 3.2. Законы постоянного тока.	8	-	-	8	4	-	4
Тема 3.3. Электрический ток в различных средах.	6	-	-	6	6	-	-
Тема 3.4. Магнитное поле	6	-	-	6	6	-	-
Тема 3.5. Электромагнитная индукция	5	-	-	5	3	-	2
Индивидуальные проекты	6	6					
Всего:	81	6	3	73	59	-	14
2 семестр							
Раздел IV. Колебания и волны.	19	-	1	18	12	-	6

Тема 4.1. Механические колебания.	4	-	-	4	2	-	2
Тема 4.2. Упругие волны.	4	-	-	4	4	-	-
Тема 4.3. Электромагнитные колебания.	7	-	1	6	2	-	4
Тема 4.4. Электромагнитные волны.	4	-	-	4	4	-	-
Раздел У. Оптика.	13	-	1	12	4	-	8
Тема 5.1. Природа света.	6	-	-	6	2	-	4
Тема 5.2. Волновые свойства света.	7	-	1	6	2	-	4
Раздел УІ. Основы специальной теории относительности	4	-	-	4	4	-	-
Тема 6.1 Элементы теории относительности.	4	-	-	4	4	-	-
Раздел УІІ. Элементы квантовой физики.	13	-	1	12	10	-	2
Тема 7.1. Квантовая оптика.	2	-	-	2	2	-	-
Тема 7.2. Физика атома.	4	-	-	4	4	-	-
Тема 7.3. Физика атомного ядра.	6	-	-	6	4	-	2
Раздел УІІІ. Эволюция Вселенной	3	-	1	2	2	-	-
Тема 8.1. Строение и развитие Вселенной	3	-	1	2	2	-	-
Индивидуальные проекты	12	12	-	-	-	-	-
Экзамен	6	-	-	-	-	-	-
Всего:	72	24	6	48	32	-	16
ИТОГО:	153	24	6	117	87	-	30

СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов
1	2		3
Введение.	1	Физика - фундаментальная наука о природе. Естественнонаучный 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. Физическая величина. Погрешности измерений физических величин. Физические законы. Границы применимости физических законов.	2
	Лабораторные работы		-
	Практические занятия		-
	Консультации		-
	Самостоятельная работа обучающихся		-
Раздел 1. Механика			21
Тема 1.1. Кинематика.	Содержание учебного материала		4
	1	Механическое движение. Перемещение. Путь. Скорость. Равномерное прямолинейное движение. Ускорение. Равнопеременное прямолинейное движение. Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Равномерное движение по окружности.	
	Лабораторные работы		-
	Практические занятия		-
	Консультации		-
	Самостоятельная работа обучающихся		-
Тема 1.2. Законы механики Ньютона.	Содержание учебного материала		6
	1	Первый закон Ньютона. Сила. Масса. Импульс. Второй закон Ньютона. Основной закон классической динамики. Третий закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Гравитационное поле. Сила тяжести. Вес. Способы измерения массы тел. Силы в механике.	
	Лабораторная работа: изучение движения тела по окружности.		2
	Практические занятия		-
	Самостоятельная работа обучающихся		-
Тема 1.3. Законы сохранения в механике.	Содержание учебного материала		6
	1	Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Работа силы. Работа потенциальных сил. Мощность. Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Применение законов сохранения.	
	Лабораторная работа: изучение закона сохранения импульса.		2
	Практические занятия		-
	Самостоятельная работа обучающихся		-
Раздел II. Основы молекулярной физики и термодинамики.			18

Тема 2.1. Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ.	Содержание учебного материала		2
	1	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Размеры и масса молекул и атомов. Броуновское движение. Диффузия. Силы и энергия межмолекулярного взаимодействия. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Скорости движения молекул и их измерение. Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Температура и ее измерение. Газовые законы. Абсолютный нуль температуры. Термодинамическая шкала температуры. Уравнение состояния идеального газа. Молярная газовая постоянная.	
	Лабораторные работы: исследование изохорного процесса.		2
	Практические занятия		-
Тема 2.2. Основы термодинамики.	Самостоятельная работа обучающихся		-
	Содержание учебного материала		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. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс. Принцип действия тепловой машины. КПД теплового двигателя. Второе начало термодинамики. Холодильные машины. Тепловые двигатели. Охрана природы.	
	Лабораторные работы: измерение удельной теплоемкости вещества		2
	Практические занятия		-
Тема 2.3. Свойства паров.	Самостоятельная работа обучающихся		-
	Содержание учебного материала		2
	1	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.	
	Лабораторные работы		-
	Практические работы		-
	Консультации		-
Тема 2.4. Свойства жидкостей.	Самостоятельная работа обучающихся		-
	Содержание учебного материала		2
	1	Характеристика жидкого состояния вещества. Поверхностный слой жидкости. Энергия поверхностного слоя. Явления на границе жидкости с твердым телом. Капиллярные явления.	
	Лабораторные работы		-
	Практические работы		-
	Консультации		-
Тема 2.5. Свойства твердых тел.	Самостоятельная работа обучающихся		-
	Содержание учебного материала		4
	1	Характеристика твердого состояния вещества. Упругие свойства твердых тел. Закон Гука. Механические свойства твердых тел. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей. Плавление и кристаллизация.	
	Лабораторные работы		-
	Практические работы		-
	Консультации		-
Раздел III. Электродинамика	Самостоятельная работа обучающихся		-
			34

Тема 3.1. Электрическое поле.	Содержание учебного материала		6
	1	Электрические заряды. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Проводники в электрическом поле. Конденсаторы. Соединение конденсаторов в батарею. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.	
	Лабораторные работы		-
	Практические занятия		-
	Самостоятельная работа обучающихся		-
Тема 3.2. Законы постоянного тока.	Содержание учебного материала		4
	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. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для полной цепи. Соединение проводников. Соединение источников электрической энергии в батарею. Закон Джоуля—Ленца. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока.	
	Лабораторные работы: определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника напряжения; измерение удельного сопротивления проводника.		4
	Практические занятия		-
	Самостоятельная работа обучающихся		-
Тема 3.3. Электрический ток в различных средах.	Содержание учебного материала		6
	1	Электрический ток в металлах. Электронный газ. Работа выхода. Электрический ток в электролитах. Электролиз. Законы Фарадея. Применение электролиза в технике. Электрический ток в газах и вакууме. Ионизация газа. Виды газовых разрядов. Понятие о плазме. Свойства и применение электронных пучков. Собственная проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы.	
	Лабораторные работы		-
	Практические работы		-
	Консультации		-
	Самостоятельная работа обучающихся		-
Тема 3.4. Магнитное поле.	Содержание учебного материала		6
	1	Вектор индукции магнитного поля. Действие магнитного поля на прямолинейный проводник с током. Закон Ампера. Взаимодействие токов. Магнитный поток. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Определение удельного заряда. Ускорители заряженных частиц.	
	Лабораторные работы		-
	Практические занятия		-
	Консультации: основные свойства магнитного поля.		1
	Самостоятельная работа обучающихся		-
	Содержание учебного материала		3

Тема 3.5. Электромагнитная индукция.	1	Электромагнитная индукция. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.	
	Лабораторные работы: изучение явления электромагнитной индукции		2
	Практические занятия		-
	Консультации		-
	Самостоятельная работа обучающихся		-
Раздел IV. Колебания и волны.			22
Тема 4.1. Механические колебания.	Содержание учебного материала		2
	1	Колебательное движение. Гармонические колебания. Свободные механические колебания. Линейные механические колебательные системы. Превращение энергии при колебательном движении. Свободные затухающие механические колебания. Вынужденные механические колебания.	
	Лабораторные работы: исследование зависимости периода колебаний нитяного маятника от длины нити		2
	Практические занятия		-
	Самостоятельная работа обучающихся		-
Тема 4.2. Упругие волны.	Содержание учебного материала		4
	1	Поперечные и продольные волны. Характеристики волны. Уравнение плоской бегущей волны. Интерференция волн. Понятие о дифракции волн. Звуковые волны. Ультразвук и его применение.	
	Лабораторные работы		-
	Практические занятия		-
	Самостоятельная работа обучающихся		-
Тема 4.3. Электромагнитные колебания.	Содержание учебного материала		2
	1	Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Затухающие электромагнитные колебания. Генератор незатухающих электромагнитных колебаний. Вынужденные электрические колебания. 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. Трансформаторы. Токи высокой частоты. Получение, передача и распределение электроэнергии.	
	Лабораторные работы: индуктивное и емкостное сопротивления в цепи переменного тока; изучение принципа действия трансформатора		4
	Практические занятия		-
	Консультации: получение переменного тока.		1
	Самостоятельная работа обучающихся		-
Тема 4.4. Электромагнитные волны.	Содержание учебного материала		4
	1	Электромагнитное поле как особый вид материи. Электромагнитные волны. Вибратор Герца. Открытый колебательный контур. Изобретение радио А. С. Поповым. Понятие о радиосвязи. Применение электромагнитных волн.	
	Лабораторные работы		-
	Практические занятия		-
	Самостоятельная работа обучающихся		-
Раздел V. Оптика.			14
	Содержание учебного материала		2

Тема 5.1. Природа света.	1	Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света. Полное отражение. Линзы. Глаз как оптическая система.	
		Лабораторные работы: измерение показателя преломления стекла; изучение изображения предметов в тонкой линзе.	4
		Практические занятия	-
		Самостоятельная работа обучающихся	-
Тема 5.2. Волновые свойства света.		Содержание учебного материала	
	1	Интерференция света. Когерентность световых лучей. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Использование интерференции в науке и технике. Дифракция света. Дифракция на щели в параллельных лучах. Дифракционная решетка. Понятие о голографии. Поляризация поперечных волн. Поляризация света. Двойное лучепреломление. Поляроиды. Дисперсия света. Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучения. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства.	2
		Лабораторные работы: изучение интерференции и дифракции света; градуировка спектро스코па и определение длины волны спектральных линий.	4
		Практические занятия	-
		Самостоятельная работа обучающихся	-
Раздел VI. Основы специальной теории относительности			4
Тема 6.1. Элементы теории относительности		Содержание учебного материала	4
	1	Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Постулаты Эйнштейна. Пространство и время специальной теории относительности. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.	
		Лабораторные работы	-
		Практические занятия	-
		Консультации	-
		Самостоятельная работа обучающихся	-
Раздел VII. Элементы квантовой физики.			17
Тема 7.1. Квантовая оптика		Содержание учебного материала	2
	1	Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Квантовая гипотеза Планка. Фотоны. Внешний фотоэлектрический эффект. Внутренний фотоэффект. Типы фотоэлементов. Давление света. Понятие о корпускулярно-волновой природе света.	
		Лабораторные работы	-
		Практические занятия	-
		Самостоятельная работа обучающихся	-
Тема 7.2. Физика атома		Содержание учебного материала	4
	1	Развитие взглядов на строение вещества. Закономерности в атомных спектрах водорода. Ядерная модель атома. Опыты Э. Резерфорда. Модель атома водорода по Н. Бору. Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Квантовые генераторы.	
		Лабораторные работы	-

Тема 7.3. Физика атомного ядра.	Практические занятия		-
	Самостоятельная работа обучающихся		-
	Содержание учебного материала		4
		Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Эффект Вавилова-Черенкова. Строение атомного ядра. Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер. Ядерные реакции. Искусственная радиоактивность. Деление тяжелых ядер. Цепная ядерная реакция. Управляемая цепная реакция. Ядерный реактор. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. Элементарные частицы.	
	Лабораторные работы: изучение взаимодействия частиц по фотографиям треков.		2
	Практические занятия		-
	Самостоятельная работа обучающихся		-
			3
Тема 8.1. Строение и развитие Вселенной	Содержание учебного материала		2
	1	Наша звездная система — Галактика. Другие галактики. Бесконечность Вселенной. Понятие о космологии. Расширяющаяся Вселенная. Модель горячей Вселенной. Строение и происхождение Галактик. Темная материя и темная энергия. Термоядерный синтез. Проблема термоядерной энергетики. Энергия Солнца и звезд. Эволюция звезд. Происхождение Солнечной системы.	
	Лабораторные работы		-
	Практические занятия		-
	Самостоятельная работа обучающихся		-
Индивидуальные проекты			12
Консультации			6
Экзамен			6
	ИТОГО:		153

ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Тема	Номер лабораторной работы	Тема работы
Раздел I. Механика Тема 1.2. Законы механики Ньютона	1	Изучение движения тела по окружности
Тема 1.3. Законы сохранения в механике	2	Изучение закона сохранения импульса
Раздел II. Молекулярная физика. Термодинамика Тема 2.1. Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ.	3	Исследование изохорного процесса
Тема 2.2. Основы термодинамики	4	Измерение удельной теплоемкости вещества
Раздел III. Электродинамика Тема 3.2. Законы постоянного тока	5	Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника напряжения
	6	Измерение удельного сопротивления проводника
Тема 3.5. Электромагнитная индукция	7	Изучение явления электромагнитной индукции
Раздел IV. Колебания и волны Тема 4.1. Механические колебания	8	Исследование зависимости периода колебаний нитяного маятника от длины нити
Тема 4.3. Электромагнитные колебания	9	Индуктивное и емкостное сопротивления в цепи переменного тока
	10	Изучение принципа действия трансформатора
Раздел V. Оптика Тема 5.1. Природа света	11	Измерение показателя преломления стекла
	12	Изучение изображения предметов в тонкой линзе
Тема 5.2. Волновые свойства света	13	Изучение интерференции и дифракции света

	14	Градуировка спектроскопа и определение длины волны спектральных линий.
Раздел УП. Элементы квантовой физики Тема 7.3. Физика атомного ядра	15	Изучение взаимодействия частиц по фотографиям треков.
ИТОГО	30	

ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Введение	<p>Умения постановки целей деятельности, планирования собственной деятельности для достижения поставленных целей,</p> <p>предвидения возможных результатов этих действий,</p> <p>организации самоконтроля и оценки полученных результатов.</p> <p>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.</p> <p>Произведение измерения физических величин и оценка границы погрешностей измерений.</p> <p>Представление границы погрешностей измерений при построении графиков.</p> <p>Умение высказывать гипотезы для объяснения наблюдаемых явлений.</p> <p>Умение предлагать модели явлений.</p> <p>Указание границ применимости физических законов.</p> <p>Изложение основных положений современной научной картины мира.</p> <p>Приведение примеров влияния открытий в физике на прогресс в технике и технологии производства.</p> <p>Использование Интернета для поиска информации</p>
1. Механика	
<i>Кинематика</i>	<p>Представление механического движения тела уравнениями зависимости координат и проекцией скорости от времени.</p> <p>Представление механического движения тела графиками зависимости координат и проекцией скорости от времени.</p> <p>Определение координат пройденного пути, скорости и ускорения тела по графикам зависимости координат и проекций скорости от времени. Определение координат пройденного пути, скорости и ускорения тела по уравнениям зависимости координат и проекций скорости от времени.</p>

	<p>Проведение сравнительного анализа равномерного и равнопеременного движений.</p> <p>Указание использования поступательного и вращательного движений в технике.</p> <p>Приобретение опыта работы в группе с выполнением различных социальных ролей.</p> <p>Разработка возможной системы действий и конструкции для экспериментального определения кинематических величин.</p> <p>Представление информации о видах движения в виде таблицы</p>
<i>Законы механики Ньютона</i>	<p>Объяснение демонстрационных экспериментов, подтверждающих закон инерции.</p> <p>Измерение массы тела.</p> <p>Измерение силы взаимодействия тел.</p> <p>Вычисление значения сил по известным значениям масс взаимодействующих тел и их ускорений.</p> <p>Вычисление значения ускорений тел по известным значениям действующих сил и масс тел.</p> <p>Сравнение силы действия и противодействия.</p> <p>Применение закона всемирного тяготения при расчетах сил и ускорений взаимодействующих тел.</p> <p>Сравнение ускорения свободного падения на планетах Солнечной системы.</p> <p>Выделение в тексте учебника основных категорий научной информации.</p>
<i>Законы сохранения в механике</i>	<p>Применение закона сохранения импульса для вычисления изменений скоростей тел при их взаимодействиях.</p> <p>Измерение работы сил и изменение кинетической энергии тела.</p> <p>Вычисление работы сил и изменения кинетической энергии тела.</p> <p>Вычисление потенциальной энергии тел в гравитационном поле.</p> <p>Определение потенциальной энергии упруго деформированного тела по известной деформации и жесткости тела.</p> <p>Применение закона сохранения механической энергии при расчетах результатов взаимодействий тел гравитационными силами и силами упругости.</p> <p>Указание границ применимости законов механики.</p> <p>Указание учебных дисциплин, при изучении которых используются законы сохранения</p>
2. Молекулярная физика и термодинамика	
<i>Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ.</i>	<p>Выполнение экспериментов, служащих для обоснования молекулярно-кинетической теории (МКТ).</p> <p>Решение задач с применением основного уравнения молекулярно-кинетической теории газов.</p>

	<p>Определение параметров вещества в газообразном состоянии на основании уравнения состояния идеального газа.</p> <p>Определение параметров вещества в газообразном состоянии и происходящих процессов по графикам зависимости $p(T)$, $V(T)$, $p(V)$.</p> <p>Экспериментальное исследование зависимости $p(T)$, $V(T)$, $p(V)$.</p> <p>Представление в виде графиков изохорного, изобарного и изотермического процессов.</p> <p>Вычисление средней кинетической энергии теплового движения молекул по известной температуре вещества.</p> <p>Высказывание гипотез для объяснения наблюдаемых явлений.</p> <p>Указание границ применимости модели «идеальный газ» и законов МКТ</p>
<i>Основы термодинамики</i>	<p>Измерение количества теплоты в процессах теплопередачи.</p> <p>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.</p> <p>Расчет работы, совершенной газом, по графику зависимости $p(V)$.</p> <p>Вычисление работы газа, совершенной при изменении состояния по замкнутому циклу. Вычисление КПД при совершении газом работы в процессах изменения состояния по замкнутому циклу. Объяснение принципов действия тепловых машин.</p> <p>Демонстрация роли физики в создании и совершенствовании тепловых двигателей.</p> <p>Изложение сути экологических проблем, обусловленных работой тепловых двигателей и предложение пути их решения.</p> <p>Указание границ применимости законов термодинамики.</p> <p>Умение вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения.</p> <p>Указание учебных дисциплин, при изучении которых используют учебный материал «Основы термодинамики»</p>
<i>Свойства паров, жидкостей и твердых тел</i>	<p>Измерение влажности воздуха.</p> <p>Расчет количества теплоты, необходимого для осуществления процесса перехода вещества из одного агрегатного состояния в другое.</p> <p>Экспериментальное исследование тепловых свойств вещества.</p>

	<p>Приведение примеров капиллярных явлений в быту, природе, технике.</p> <p>Исследование механических свойств твердых тел.</p> <p>Применение физических понятий и законов в учебном материале профессионального характера.</p> <p>Использование Интернета для поиска информации о разработках и применениях современных твердых и аморфных материалов</p>
3. Электродинамика	
<i>Электростатика</i>	<p>Вычисление сил взаимодействия точечных электрических зарядов.</p> <p>Вычисление напряженности электрического поля одного и нескольких точечных электрических зарядов.</p> <p>Вычисление потенциала электрического поля одного и нескольких точечных электрических зарядов. Измерение разности потенциалов.</p> <p>Измерение энергии электрического поля заряженного конденсатора.</p> <p>Вычисление энергии электрического поля заряженного конденсатора.</p> <p>Разработка плана и возможной схемы действий экспериментального определения электроемкости конденсатора и диэлектрической проницаемости вещества.</p> <p>Проведение сравнительного анализа гравитационного и электростатического полей</p>
<i>Постоянный ток</i>	<p>Измерение мощности электрического тока. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.</p> <p>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.</p> <p>Определение температуры нити накаливания. Измерение электрического заряда электрона.</p> <p>Снятие вольтамперной характеристики диода.</p> <p>Проведение сравнительного анализа полупроводниковых диодов и триодов.</p> <p>Использование Интернета для поиска информации о перспективах развития полупроводниковой техники.</p> <p>Установка причинно-следственных связей</p>
<i>Магнитные явления</i>	<p>Измерение индукции магнитного поля. Вычисление сил, действующих на проводник с током в магнитном поле.</p> <p>Вычисление сил, действующих на электрический заряд, движущийся в магнитном поле.</p>

	<p>Исследование явлений электромагнитной индукции, самоиндукции.</p> <p>Вычисление энергии магнитного поля.</p> <p>Объяснение принципа действия электродвигателя.</p> <p>Объяснение принципа действия генератора электрического тока</p> <p>и электроизмерительных приборов. Объяснение принципа действия масс-спектрографа, ускорителей заряженных частиц.</p> <p>Объяснение роли магнитного поля Земли в жизни растений, животных, человека.</p> <p>Приведение примеров практического применения изученных явлений, законов, приборов, устройств.</p> <p>Проведение сравнительного анализа свойств электростатического, магнитного и вихревого электрических полей.</p> <p>Объяснение на примере магнитных явлений, почему физику можно рассматривать как метадисциплину</p>
4. Колебания и волны	
<i>Механические колебания</i>	<p>Исследование зависимости периода колебаний математического маятника от его длины, массы и амплитуды колебаний.</p> <p>Исследование зависимости периода колебаний груза на пружине от его массы и жесткости пружины. Вычисление периода колебаний математического маятника по известному значению его длины. Вычисление периода колебаний груза на пружине по известным значениям его массы и жесткости пружины.</p> <p>Выработка навыков воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами.</p> <p>Приведение примеров автоколебательных механических систем. Проведение классификации колебаний</p>
<i>Упругие волны</i>	<p>Измерение длины звуковой волны по результатам наблюдений интерференции звуковых волн.</p> <p>Наблюдение и объяснение явлений интерференции и дифракции механических волн.</p> <p>Представление областей применения ультразвука и перспективы его использования в различных областях науки, техники, в медицине.</p> <p>Изложение сути экологических проблем, связанных с воздействием звуковых волн на организм человека</p>
<i>Электромагнитные колебания</i>	<p>Наблюдение осциллограмм гармонических колебаний силы тока в цепи.</p> <p>Измерение емкости конденсатора. Измерение индуктивности катушки.</p> <p>Исследование явления электрического резонанса в последовательной цепи.</p>

	<p>Проведение аналогии между физическими величинами, характеризующими механическую и электромагнитную колебательные системы.</p> <p>Расчет значений силы тока и напряжения на элементах цепи переменного тока.</p> <p>Исследование принципа действия трансформатора.</p> <p>Исследование принципа действия генератора переменного тока.</p> <p>Использование Интернета для поиска информации о современных способах передачи электроэнергии</p>
<i>Электромагнитные волны</i>	<p>Осуществление радиопередачи и радиоприема.</p> <p>Исследование свойств электромагнитных волн с помощью мобильного телефона.</p> <p>Развитие ценностного отношения к изучаемым на уроках физики объектам и осваиваемым видам деятельности.</p> <p>Объяснение принципиального различия природы упругих и электромагнитных волн. Изложение сути экологических проблем, связанных с электромагнитными колебаниями и волнами.</p> <p>Объяснение роли электромагнитных волн в современных исследованиях Вселенной</p>
5. Оптика	
<i>Природа света</i>	<p>Применение на практике законов отражения и преломления света при решении задач.</p> <p>Определение спектральных границ чувствительности человеческого глаза.</p> <p>Умение строить изображения предметов, даваемые линзами.</p> <p>Расчет расстояния от линзы до изображения предмета.</p> <p>Расчет оптической силы линзы.</p> <p>Измерение фокусного расстояния линзы.</p> <p>Испытание моделей микроскопа и телескопа</p>
<i>Волновые свойства света</i>	<p>Наблюдение явления интерференции электромагнитных волн.</p> <p>Наблюдение явления дифракции электромагнитных волн.</p> <p>Наблюдение явления поляризации электромагнитных волн.</p> <p>Измерение длины световой волны по результатам наблюдения явления интерференции. Наблюдение явления дифракции света. Наблюдение явления поляризации и дисперсии света.</p> <p>Поиск различий и сходства между дифракционным и дисперсионным спектрами.</p> <p>Приведение примеров появления в природе и использования в технике явлений интерференции, дифракции, поляризации и дисперсии света. Перечисление методов познания, которые использованы при изучении указанных явлений</p>

6. Основы специальной теории относительности	
<i>Элементы теории относительности</i>	Объяснение значимости опыта Майкельсона-Морли. Формулировка постулатов. Объяснение замедления времени. Расчет энергии покоя, импульса, энергии свободной частицы. Выработка навыков анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами.
7. Элементы квантовой физики	
<i>Квантовая оптика</i>	Наблюдение фотоэлектрического эффекта. Объяснение законов Столетова и давления света на основе квантовых представлений. Расчет максимальной кинетической энергии электронов при фотоэлектрическом эффекте. Определение работы выхода электрона по графику зависимости максимальной кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света. Измерение работы выхода электрона. Перечисление приборов установки, в которых применяется безинерционность фотоэффекта. Объяснение корпускулярно-волнового дуализма свойств фотонов. Объяснение роли квантовой оптики в развитии современной физики
<i>Физика атома</i>	Наблюдение линейчатых спектров. Расчет частоты и длины волны испускаемого света при переходе атома водорода из одного стационарного состояния в другое. Вычисление длины волны де Бройля частицы с известным значением импульса. Объяснение происхождения линейчатого спектра атома водорода и различия линейчатых спектров различных газов. Исследование линейчатого спектра. Исследование принципа работы люминесцентной лампы. Наблюдение и объяснение принципа действия лазера. Приведение примеров использования лазера в современной науке и технике. Использование Интернета для поиска информации о перспективах применения лазера
<i>Физика атомного ядра</i>	Наблюдение треков альфа-частиц в камере Вильсона. Регистрирование ядерных излучений с помощью счетчика Гейгера. Расчет энергии связи атомных ядер. Определение заряда и массового числа атомного ядра, возникающего в результате радиоактивного распада. Вычисление энергии, освобождающейся при радиоактивном распаде. Определение продуктов ядерной реакции. Вычисление энергии, освобождающейся при ядерных реакциях.

	<p>Понимание преимуществ и недостатков использования атомной энергии и ионизирующих излучений в промышленности, медицине.</p> <p>Изложение сути экологических проблем, связанных с биологическим действием радиоактивных излучений.</p> <p>Проведение классификации элементарных частиц по их физическим характеристикам (массе, заряду, времени жизни, спину и т. д.). Представление о характере четырех типов фундаментальных взаимодействий элементарных частиц в виде таблицы.</p> <p>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</p>
8. Эволюция Вселенной	
<i>Строение и развитие Вселенной</i>	<p>Наблюдение за звездами, Луной и планетами в телескоп. Наблюдение солнечных пятен с помощью телескопа и солнечного экрана.</p> <p>Использование Интернета для поиска изображений космических объектов и информации об их особенностях.</p> <p>Обсуждение возможных сценариев эволюции Вселенной.</p> <p>Использование Интернета для поиска современной информации о развитии Вселенной. Оценка информации с позиции ее свойств: достоверности, объективности, полноты, актуальности и т. д.</p> <p>Вычисление энергии, освобождающейся при термоядерных реакциях.</p> <p>Формулировка проблем термоядерной энергетики.</p> <p>Объяснение влияния солнечной активности на Землю.</p> <p>Понимание роли космических исследований, их научного и экономического значения.</p> <p>Обсуждение современных гипотез о происхождении Солнечной системы</p>

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА
ОУП.11 ФИЗИКА**

Освоение программы общеобразовательного учебного предмета ОУП.11 Физика осуществляется в учебном кабинете. В состав кабинета физики входит лаборатория с лаборантской комнатой. Помещение кабинета физики

удовлетворяет требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН 2.4.2 № 178-02) и оснащено типовым оборудованием. В кабинете имеется оборудование, посредством которого участники образовательного процесса просматривают визуальную информацию по физике, презентации, видеоматериалы и т. п.

В состав учебно-методического и материально-технического обеспечения программы общеобразовательного профильного учебного предмета ОУП.11 Физика входит:

1. Плазменный телевизор АКАI – 1 шт.
2. Компьютер – 1 шт.
3. Принтер – 1 шт.
4. Презентации и видеоролики

Лабораторное оборудование кабинета физики:

Щит для электроснабжения лабораторных столов напряжением 36-42В - 1 шт; столы лабораторные электрофицированные (36-42 в) – 3 шт; лотки для хранения оборудования – 4 шт; источники постоянного и переменного тока (4В,2А) – 1 шт; батарейный источник питания – 1 шт; весы учебные с гирями – 10 шт; секундомеры – 10 шт; термометры – 10 шт; штативы – 10 шт; цилиндры измерительные (мензурки) – 10 шт; динамометры лабораторные 1Н, 4Н (5Н)-2шт; желоба дугообразные – 10 шт; набор грузов по механике – 10 шт; наборы пружин с различной жесткостью – 2шт; набор тел равного объема и равной массы – 1 шт; прибор для изучения движения тел окружности – 1 шт; приборы для изучения прямолинейного движения тел – 4 шт; рычаг-линейка – 1 шт; трибометры лабораторные – 10 шт; набор по изучению преобразования энергии – работы и мощности – 1 шт; электронный секундомер с двумя датчиками – 1 шт; подвижный блок – 1 шт; неподвижный блок- 1 шт; шарик – 1шт; набор по изучению возобновляемых источников энергии – 1шт; набор по изучению простых машин, механизмов, и конструкций; калориметры – 2 шт; наборы тел по калориметрии – 2 шт; набор для исследования изопротессов в газах – 1 шт; набор веществ для исследования плавления и отвердения – 1 шт; набор полосовой резины – 1 шт; нагреватели электрические – 4 шт; амперметры лабораторные с пределом измерения 2А для измерения в цепях постоянного тока – 6 шт; катушка-моток – 6 шт; ключи замыкания тока – 6 шт; компасы - 6 шт; комплекты проводов соединительных – 6 шт; набор прямых и дугообразных магнитов – 6 шт; миллиамперметры -6 шт; мультиметры цифровые – 6 шт; набор по электролизу - 1 шт; набор резисторов проволочные – 1шт; потенциометр – 1шт; прибор для наблюдения зависимости сопротивления металлов от температуры – 1шт; радиоконструктор для сборки радиоприемников – 1 шт; реостаты ползунковые- 5 шт; проволока высокоомная на колодке для измерения удельного сопротивления-1 шт; электроосветители с колпачками -2 шт; электромагниты разборные с деталями -10 шт; действующая модель двигателя-генератора – 1шт; электродвигатель – 1 шт; кювета с электродами – 1 шт; экраны со щелью -2 шт; плоское зеркало – 2 шт; прибор для измерения длины сетевой волны с набором дифракционных

решеток – 1 шт; набор дифракционных решеток – 1 шт; источник света с линейчатым спектром – 1 шт; прибор для зажигания спектральных трубок с набором трубок – 1 шт; спектроскоп лабораторный- 1 шт; комплект фотографий треков заряженных частиц (Н) – 1 шт; дозиметр – 1 шт; линза сферическая – 1 шт; поляроид – 1 шт; кювета с прозрачными стенками- 1 шт.

Оборудование для практикума:

Весы технические – 10 шт; генератор низкой частоты- 1 шт; источник питания для практикума – 1 шт; набор электроизмерительных приборов постоянного тока – 1 шт; набор электроизмерительных приборов переменного тока – 1 шт; мультиметр – 1 шт; комплект для исследования Клайперона-Менделеева и изопротессов – 1 шт; прибор для изучения деформации растяжения – 1 шт; двигатель-генератор и измерение его КПД – 1 шт; прибор для изучения тока в вакууме и наблюдения движения электронов в электрическом и магнитном полях – 1 шт; трансформатор разборный- 1шт; прибор для измерения индукции магнитного поля Земли – 1 шт; спектроскоп двухтрубный – 1шт.

В библиотечный фонд входят учебники, дополнительная литература, обеспечивающие освоение общеобразовательного учебного предмета ОУП.10 Физика, рекомендованные для использования в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования.

В процессе освоения программы общеобразовательного учебного предмета ОУП.10 Физика студенты имеют возможность доступа к электронным учебным материалам по физике, имеющимся в свободном доступе в сети Интернет в библиотеке техникума.

Список литературы

Основная литература
Физика 11кл: Учеб. для образовательных учреждений: базовый и профильный уровень/ Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский. – М.: Просвещение, 2014. – 399 с. + Электронное приложение к учебнику Физика 11 класс.
Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: учебник для учреждений сред. проф. образования / В.Ф. Дмитриева. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 448 с.
Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: учебник для учреждений сред. проф. образования / В.Ф. Дмитриева. – 8-е изд., стер. М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 448 с. + (Электронная версия)

Физика 10 кл: Учеб. для образовательных учреждений: базовый и профильный уровень/ Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский. – М.: Просвещение, 2014. – 366 с. + Электронное приложение к учебнику Физика 10 класс.
Дополнительная литература
Дмитриева Е.И. Физика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.И. Дмитриева. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 143 с. — 978-5-4486-0445-4. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/79822.html
Физика 10 кл: Учеб. для образовательных учреждений: базовый и профильный уровень/ Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский. – М.: Просвещение, 2012. – 366 с. + Электронное приложение к учебнику Физика 10 класс
Физика 11кл: Учеб. для образовательных учреждений: базовый и профильный уровень/ Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский. – М.: Просвещение, 2012. – 399 с. + Электронное приложение к учебнику Физика 11 класс.
Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля. Лабораторный практикум : учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования/В.Ф. Дмитриева, А.В. Коржуев, О.В. Муртазина. –М.: ИЦ «АКАДЕМИЯ», 2015. – 160 с.
Трофимова Т. И. Физика для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей. Сборник задач : учеб пособие для учреждений сред. проф. образования/ Т.И. Трофимова, А.В. Фирсов. - 4-е изд., стер. – М.: ИЦ «АКАДЕМИЯ», 2016. - 288 с.

Интернет-ресурсы:

1. edu.delfa.net>CONSP/meh15.html Гармонические колебания
2. edu.delfa.net>CONSP/mkt.html Скорость движения молекул
3. school.xvatit.com>index.php?title_капиллярность...
4. eco-ts.narod.ru>avto_01.htm Роль тепловых двигателей
5. rom.by>Подшивка>Краткий обзор конденсаторов
6. znaniya-sila.narod.ru>solarsis/zemlya/earth_03.htm Магнитное поле Земли
7. electrodynamics.narod.ru>eddy-electric-field.html Вихревое электрическое поле
8. stoom.ru>content/view/187/5/ Открытый колебательный контур
9. dic.academic.ru>Давление света
10. CoolReferat.com>Понятие_и_особенности_космологии
11. Российская электронная школа