



МИНИСТЕРСТВО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
И ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«КОЛЛЕДЖ МАШИНОСТРОЕНИЯ И ТРАНСПОРТА»  
(КГБ ПОУ «КМТ»)

СОГЛАСОВАНО  
Председатель МК  
общеобразовательных дисциплин  
 С.И. Шпак  
« 10 » сентября 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по УПР  
 И.В. Журавлева  
« 10 » сентября 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплина: ОДП.02 Физика

Профессия: 23.01.10 Слесарь по ремонту и обслуживанию подвижного  
состава

Преподаватель: С.И. Шпак

Владивосток 2021

## 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 квалифицированных рабочих, служащих и специалистов среднего звена.

Программа разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины «Физика» (Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 N 413 (ред. от 11.12.2020) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования"), 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 общих компетенций, необходимых для качественного освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования; программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих (ППКРС).

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.

ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами

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

### **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»**

В основе учебной дисциплины «Физика» лежит установка на формирование у обучаемых системы 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 профессий СПО и специальностей СПО технологического профиля профессионального образования физика изучается на базовом уровне ФГОС среднего общего образования, при освоении профессий СПО и 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 технологического 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.

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

### **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 (ППКРС).

В учебных планах ППКРС, ППССЗ место учебной дисциплины «Физика» — в составе общеобразовательных учебных дисциплин по выбору, формируемых из обязательных предметных областей ФГОС среднего общего образования, для профессий СПО и 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:**

Требования к предметным результатам освоения углубленного курса физики включают требования к результатам освоения базового курса:

- 1) сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- 2) владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;
- 3) владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;
- 4) сформированность умения решать физические задачи;
- 5) сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- 6) сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников; и дополнительно отражают:
  - 1) сформированность системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях;

- 2) сформированность умения исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, объяснять принципы работы и характеристики приборов и устройств, объяснять связь основных космических объектов с геофизическими явлениями;
- 3) владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;
- 4) владение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности полученного результата;
- 5) сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности.

### ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п раздела	Содержание обучения.	Кол – во часов
<b>I курс</b>		
	<b>Введение</b>	<b>3</b>
<b>I</b>	<b>Механика</b>	<b>46</b>
1	Кинематика	20
2	Динамика	12
3	Законы сохранения в механике.	14
<b>II</b>	<b>Молекулярная физика. Термодинамика.</b>	<b>49</b>
1	Основы МКТ. Уравнение Менделеева – Клапейрона. Изопроцессы.	15
2	Основные понятия термодинамики.	20
3	Свойства газов, жидкостей и твердых тел	14
<b>III</b>	<b>Электродинамика</b>	<b>80</b>
1	Электрическое поле.	22
2	Законы постоянного тока.	17
3	Электрический ток в различных средах.	12
4	Магнитное поле.	15
5	Явление электромагнитной индукции.	14
<b>IV</b>	<b>Колебания и волны</b>	<b>32</b>
1	Колебательные и волновые механические процессы.	11
2	Электромагнитные колебания.	15
3	Электромагнитные волны.	6
<b>V</b>	<b>Оптика</b>	<b>31</b>
1	Природа света	10
2	Волновая оптика	21
<b>VI</b>	<b>Квантовая физика</b>	<b>33</b>
1	Световые кванты.	15
2	Физика атома	5
3	Физика атомного ядра	13
	<b>Дифференцированный зачет</b>	<b>2</b>
	<b>Итого за курс</b>	<b>276</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
<i>Введение</i>	1	Физика – наука о природе. Естественнонаучный метод познания, его возможности и границы применимости.	3	2
	2	Моделирование физических явлений и процессов. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы.		2
	3	Физические законы. Основные элементы физической картины мира.		2
<b>1. Механика</b>			<b>46</b>	
<b>Тема 1.1 Кинематика</b>	1.1.1	Относительность механического движения. Системы отсчета.	12	2
	1.1.2	Характеристики механического движения: перемещение, скорость, ускорение.		2
	1.1.3	Виды движения (равномерное, равноускоренное) и их графическое описание.		2
	1.1.4	Криволинейное движение. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центростремительное ускорение.		2
	1.1.5	Движение тела, брошенного под углом к горизонту		2
	1.1.6	Вращательное движение и его характеристики.		2
	<b>Практические работы:</b> 1. Равнопеременное движение 2. Графическое представление движения 3. Уравнения зависимости $X(t)$ и $V(t)$ 4. Движение тел с ускорением свободного падения 5. Криволинейное движение 6. Вращательное движение		7	
<b>Контрольная работа по теме «Кинематика»</b>			1	2
<b>Тема 1.2. Динамика</b>	1.2.1	Взаимодействие тел. Силы в природе: упругость, трение, сила тяжести.	8	2
	1.2.2	Принцип суперпозиции сил. Законы динамики Ньютона.		2
	1.2.3	Закон всемирного тяготения. Невесомость.		2
	<b>Практические работы:</b> 1. Законы Ньютона 2. Принцип суперпозиции 3. Закон всемирного тяготения		3	
	<b>Контрольная работа по теме «Динамика»</b>			1
<b>Тема 1.3</b>	1.3.1	Импульс. Закон сохранения импульса и реактивное движение.	9	2

<b>Законы сохранения в механике.</b>	1.3.2	Энергия. Закон сохранения механической энергии.		2
	1.3.3	Работа и мощность.		2
	<b>Практические работы:</b> 1. Закон сохранения импульса 2. Работа. Мощность 3. Кинетическая и потенциальная энергия 4. Закон сохранения энергии		4	
	<b>Контрольная работа по теме «Законы сохранения в механике»</b>		1	2
<b>Самостоятельная работа:</b> выполнение домашних заданий по <b>разделу 1</b> (Написание конспекта, заполнение таблицы, систематизация материала, подготовка устного ответа, решение задач): 1. Опыт Кавендиша 2. Реактивный двигатель 3. ИДЗ по тематике практических работ		17		
<b>2.Молекулярная физика</b>			<b>49</b>	
<b>Тема 2.1 Основы МКТ. Уравнение Менделеева – Клапейрона. Изопроцессы.</b>	2.1.1	История атомистических учений. Наблюдения и опыты, подтверждающие атомно-молекулярное строение вещества. Масса и размеры молекул. Тепловое движение. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии частиц.	9	2
	2.1.2	Объяснение агрегатных состояний вещества на основе атомно-молекулярных представлений. Модель идеального газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией молекул газа.		2
	2.1.3	Макро – и микропараметры. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.		2
	<b>Практические работы:</b> 1. Основные понятия МКТ 2. Основное уравнение МКТ 3. Уравнение состояния идеального газа 4. Газовые законы 5. Графическое представление изопроцессов		5	
	<b>Контрольная работа по теме «Основы МКТ»</b>		1	2
<b>Тема 2.2 Основы термодинамики</b>	2.2.1	Внутренняя энергия и работа газа	14	2
	2.2.2	Первый закон термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.		2
	2.2.3	Необратимость тепловых процессов и второй закон термодинамики. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды. КПД тепловых двигателей.		2
	<b>Практические работы:</b> 1. Работа в термодинамике 2. Внутренняя энергия 3. Уравнение теплового баланса 4. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам 5. КПД тепловых двигателей		5	



	<b>Контрольная работа по теме «Основы термодинамики»</b>		1	2
<b>Тема 2.3 Свойства газов, жидкостей и твердых тел</b>	2.3.1	Модель строения жидкости. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Поверхностное натяжение и смачивание.	11	2
	2.3.2	Модель строения твердых тел. <i>Механические свойства твердых тел. Диаграмма растяжения.</i> Аморфные вещества и жидкие кристаллы. Изменения агрегатных состояний вещества..		2
	<b>Практические работы:</b> 1. Влажность воздуха. 2. Поверхностное натяжение 3. Капиллярные явления 4. Закон Гука		3	
	<b>Контрольная работа по теме «Свойства газов, жидкостей и твердых тел»</b>		1	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> выполнение домашних заданий по <b>разделу 2</b> Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы (Написание конспекта, заполнение таблицы, систематизация материала, подготовка устного ответа, решение задач): 1. Гигрометр, психрометр (устройство и принцип действия). 2. <i>Капиллярная дефектоскопия</i> 3. ИДЗ по тематике практических работ <b>В т.ч. в соответствии с РП воспитания:</b> Составление презентации по теме «Тепловые двигатели и охрана окружающей среды»		11	
<b>3. Электродинамика</b>			<b>80</b>	
<b>Тема 3.1 Электрическое поле.</b>	3.1.1	Взаимодействие заряженных тел. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Применение электризации..	15	2
	3.1.2	Электрическое поле. Напряженность поля. Потенциал поля. Разность потенциалов. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле.		2
	3.1.3	Электрическая емкость. Конденсатор. Виды конденсаторов и их применение		2
	<b>Практические работы:</b> 1. Закон Кулона 2. Силовые характеристики электрического поля 3. Принцип суперпозиции 4. Потенциал 5. Емкость. Конденсаторы 6. Энергия заряженного конденсатора		6	
	<b>Контрольная работа по теме «Электрическое поле»</b>		1	2
<b>Тема 3.2 Законы постоянного тока</b>	3.2.1	Постоянный электрический ток. Сила тока, напряжение, электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников.	9	2
	3.2.2	Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Мощность электрического тока.		2

	3.2.3	ЭДС источника тока. Закон Ома для полной цепи.		2
	<b>Практические работы:</b> 1. Сопротивление. 2. Зависимость сопротивления от температуры 3. Закон Ома для участка цепи 4. Виды соединений 5. Работа и мощность тока 6. Закон Джоуля – Ленца 7. Закон Ома для полной цепи		7	
	<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.	10	2
	3.3.2	Полупроводники. Собственная и примесная проводимости полупроводников. Полупроводниковый диод. Полупроводниковые приборы.		2
	3.3.3	Электрический ток в вакууме.		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	Магнитное поле. Постоянные магниты и магнитное поле тока.	12	2
	3.4.2	Сила Ампера. Принцип действия электродвигателя. Электроизмерительные приборы		2
	3.4.3	Сила Лоренца.		2
	3.4.4	Магнитные свойства вещества. Применение ферромагнетиков.		2
	<b>Практические работы:</b> 1. Сила Ампера 2. Сила Лоренца		2	
	<b>Контрольная работа по теме «Магнитное поле»</b>		1	2
<b>Тема 3.5 Электромагнитная индукция</b>	3.5.1	Магнитный поток.	8	2
	3.5.2	Явление электромагнитной индукции и закон электромагнитной индукции Фарадея.		2
	3.5.3	Вихревое электрическое поле. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность		2
	<b>Практические работы:</b> 1. Магнитный поток		5	

	2. Закон электромагнитной индукции 3. ЭДС индукции в движущихся проводниках 4. Явление самоиндукции 5. Энергия магнитного поля.		
	<b>Контрольная работа по теме «Электромагнитная индукция»</b>	1	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> выполнение домашних заданий по <b>разделу 3</b> Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: (Написание конспекта, заполнение таблицы, систематизация материала, подготовка устного ответа, решение задач): 1. Опыт Кулона 2. Виды конденсаторов и их применение 3. Полупроводниковые приборы 4. Электроизмерительные приборы 5. ИДЗ по тематике практических работ <b>В т.ч. в соответствии с РП воспитания:</b> Составление презентации по теме «История электрификации производства»		
<b>4. Колебания и волны</b>		<b>32</b>	
<b>Тема 4.1 Колебательные и волновые механические движения</b>	4.1.1.	Механические колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебательные системы	2
	4.1.2	Механические волны. Свойства механических волн. Длина волны. Звуковые волны. Ультразвук и его использование в технике. <i>Ультразвуковая дефектоскопия.</i>	2
	<b>Практические работы:</b> 1. Гармонические колебания 2. Маятники 3. Механические волны		3
	<b>Контрольная работа по теме «Колебательные и волновые механические движения»</b>		1
<b>Тема 4.2 Электромагнитные колебания</b>	4.2.1	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания.	2
	4.2.2	Действующие значения силы тока и напряжения. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Активное сопротивление. Электрический резонанс.	2
	4.2.3	Принцип действия электрогенератора. Переменный ток. Электродвигатели переменного тока.	2
	4.2.4	Трансформатор. Производство, передача и потребление электроэнергии. Проблемы энергосбережения. Техника безопасности в обращении с электрическим током.	2
	<b>Практические работы:</b> 1. Колебательный контур 2. Индуктивное и емкостное сопротивление		1
<b>Контрольная работа по теме «Электромагнитные колебания»</b>			
<b>Тема 4.3 Электромагнитные</b>	4.3.1	Электромагнитное поле и электромагнитные волны. Скорость электромагнитных волн.	2
	4.3.2	Принципы радиосвязи и телевидения. Средства связи. Способы передачи информации	2

<b>волны</b>	<b>Контрольная работа по теме «Электромагнитные волны»</b>		<i>1</i>	
	<b>Самостоятельная работа:</b> выполнение домашних заданий по <b>разделу 4</b> Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: (Написание конспекта, заполнение таблицы, систематизация материала, подготовка устного ответа, решение задач): <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Ультразвуковая дефектоскопия</i></li> <li>2. Трансформаторы</li> <li>3. ИДЗ</li> </ol> <b>В т.ч. в соответствии с РП воспитания:</b> Составление презентации по теме: «Альтернативные источники энергии», «Развитие радиосвязи в России»			
<b>5. Оптика</b>			<b>31</b>	
<b>5.1 Природа света.</b>	5.1.1	Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Дисперсия света.	7	2
	5.1.2	Формула тонкой линзы. Оптические приборы. Разрешающая способность оптических приборов. Глаз, как оптический прибор. Дефекты зрения		2
	<b>Практические работы:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Формула тонкой линзы</li> <li>2. Построение изображения в тонкой линзе</li> </ol>		2	
	<b>Контрольная работа по теме «Природа света»</b>		1	
<b>5.2 Волновые свойства света.</b>	5.2.1	Свет как электромагнитная волна. Интерференция и дифракция света. <i>Лазерный интерферометр.</i> Поляризация света. Применение поляризации. Дисперсия.	19	2
	5.2.2.	Различные виды электромагнитных излучений, их свойства и практические применения. <i>Рентгеновская дефектоскопия.</i>		2
	5.2.3	Спектры и спектральный анализ.		2
	<b>Практические работы</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дифракционная решетка.</li> </ol>		1	
	<b>Контрольная работа по теме «Электромагнитные волны»</b>		1	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> выполнение домашних заданий по <b>разделу 5</b> Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: (Написание конспекта, заполнение таблицы, систематизация материала, подготовка устного ответа, решение задач): <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Спектроскоп</li> <li>2. Применение поляризации</li> <li>3. Применение УФ, ИК и рентгеновского излучений</li> <li>4. Применение спектрального анализа</li> <li>5. ИДЗ по тематике практических работ</li> </ol>		52	
<b>6. Элементы квантовой физики</b>			<b>33</b>	
<b>Тема 6.1 Световые кванты</b>	6.1.1	Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Фотон. Волновые и корпускулярные свойства света.	11	2
	6.1.2	Технические устройства, основанные на использовании фотоэффекта.		2

	<b>Практические работы:</b> 1. Красная граница фотоэффекта 2. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта 3. Фотоны		3	
	<b>Контрольная работа по теме «Световые кванты»</b>		1	2
<b>Тема 6.2</b> <b>Атом и атомное ядро</b>	6.2.1	Строение атома: планетарная модель и модель Бора. Поглощение и испускание света атомом. Квантование энергии. Принцип действия и использование лазера.	15	2
	6.2.2	Строение атомного ядра. Энергия связи. Связь массы и энергии. Ядерная энергетика. Радиоактивные излучения и их воздействие на живые организмы.		2
	<b>Практические работы:</b> 1. Энергия связи атомных ядер 2. Энергетический выход ядерных реакций		2	
	<b>Контрольная работа по теме «Атом и атомное ядро»</b>		1	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> выполнение домашних заданий по <b>разделу 6</b> Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Конспекты (заполнение таблицы, систематизация материала): 1. Опыт Резерфорда 2. Фотоэлементы и их применение 3. Лазер (устройство и принцип действия) 4. Применение радиоактивных изотопов 5. Биологическое действие радиоактивных излучений 6. ИДЗ по тематике практических работ <b>В т.ч. в соответствии с РП воспитания:</b> Составление презентации по теме «Вклад И.В. Курчатова в становлении ядерной отрасли в России»		10	
	<b>Дифференцированный зачет</b>		2	

## 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. Произведение 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</li> </ol>

	<p>результатов взаимодействий тел гравитационными силами и силами упругости.</p> <p>7. Указание границ применимости законов механики.</p> <p>8. Указание учебных дисциплин, при изучении которых используются законы сохранения</p>
<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</li> <li>2. молекулярно-кинетической теории (МКТ).</li> <li>3. Решение задач с применением основного уравнения молекулярно-кинетической теории газов.</li> <li>4. Определение параметров вещества в газообразном состоянии на основании уравнения состояния идеального газа.</li> <li>5. 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>6. Экспериментальное исследование зависимости <math>p(T)</math>, <math>V(T)</math>, <math>p(V)</math>.</li> <li>7. Представление в виде графиков изохорного, изобарного и изотермического процессов.</li> <li>8. Вычисление средней кинетической энергии теплового движения молекул по известной температуре вещества.</li> <li>9. Высказывание гипотез для объяснения наблюдаемых явлений.</li> <li>10. 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</li> </ol>

	<p>профессионального характера.</p> <p>7. Использование Интернета для поиска информации о разработках и применениях современных твердых и аморфных материалов</p>
<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 точечных электрических зарядов.</li> <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</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследование зависимости периода колебаний математического</li> </ol>



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

	<ol style="list-style-type: none"> <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> <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> </ol>

	<p>10. Проведение классификации элементарных частиц по их физическим характеристикам (массе, заряду, времени жизни, спину и т. д.).</p> <p>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</p>
--	--

**Примечание:** курсивом выделен материал профессиональной направленности

### 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. Коржув, 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).