

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ПРИМОРСКОГО КРАЯ  
Краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Колледж машиностроения и транспорта»

СОГЛАСОВАНО  
Председатель МК преподавателей  
общеобразовательных дисциплин  
\_\_\_\_\_ Шпак С.И.  
Протокол № \_\_\_\_\_  
от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора по УПР  
\_\_\_\_\_ И.В. Журавлева  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОДП.02 Физика**

Профессия: 15.01.33 Токарь на станках с числовым программным управлением

Владивосток 2020

## 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.

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

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

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

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

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 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 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 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 профессии «Наладчик аппаратного и программного обеспечения» технического профиля профессионального образования профильной составляющей является раздел «Электродинамика», так как профессия связана с электроникой.

Теоретические сведения по физике дополняются демонстрациями и лабораторными работами.

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

- сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное использование физической терминологии 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.

### Тематическое планирование

| № п/п<br>раздела | Содержание обучения.  | Кол – во<br>часов |
|------------------|---|-------------------|
| <b>I курс</b>    |   |                   |
|                  | <b>Введение</b>   | <b>2</b>          |
| <b>I</b>         | <b>Механика</b>   | <b>38</b>         |
| 1                | Кинематика  | 18                |
| 2                | Динамика  | 10                |
| 3                | Законы сохранения в механике.                               | 10                |
| <b>II</b>        | <b>Молекулярная физика. Термодинамика.</b>                  | <b>31</b>         |
| 1                | Основы МКТ. Уравнение Менделеева – Клапейрона. Изопроцессы. | 11                |
| 2                | Основные понятия термодинамики.                             | 13                |
| 3                | Свойства газов, жидкостей и твердых тел                     | 7                 |
| <b>III</b>       | <b>Электродинамика</b>                                      | <b>54</b>         |
| 1                | Электрическое поле.   | 13                |
| 2                | Законы постоянного тока.                                    | 11                |
| 3                | Электрический ток в различных средах.                       | 10                |
| 4                | Магнитное поле.   | 11                |
| 5                | Явление электромагнитной индукции.                          | 9                 |
| <b>IV</b>        | <b>Колебания и волны</b>                                    | <b>27</b>         |
| 1                | Колебательные и волновые механические процессы.             | 9                 |
| 2                | Электромагнитные колебания.                                 | 12                |
| 3                | Электромагнитные волны.                                     | 6                 |
| <b>V</b>         | <b>Оптика</b>   | <b>24</b>         |
| 1                | Природа света   | 8                 |
| 2                | Волновая оптика   | 16                |
| <b>VI</b>        | <b>Квантовая физика</b>                                     | <b>28</b>         |
| 1                | Световые кванты.  | 11                |
| 2                | Физика атома  | 6                 |
| 3                | Физика атомного ядра  | 11                |
|                  | <b>Итого за курс</b>  | <b>204</b>        |

### 3.Содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем                    | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)   |   | Объем часов | Уровень освоения |
|--|---|---|-------------|------------------|
| 1  | 2   |   | 3           | 4                |
| <b>Введение</b>                                | 1   | Физика — фундаментальная наука о природе. Естественно-научный метод познания, его возможности и границы применимости.   | 2           | 2                |
|  | 2   | Эксперимент и теория в процессе познания природы. Моделирование физических явлений и процессов. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы.         |             | 2                |
|  | 3   | Физическая величина. Погрешности измерений физических величин.  |             | 2                |
|  | 4   | Физические законы. Границы применимости физических законов. Понятие о физической картине мира. Значение физики при освоении профессий СПО и специальностей СПО. |             | 2                |
| <b>1.Механика</b>                              |   |   | <b>38</b>   |                  |
| <b>Тема 1.1<br/>Кинематика</b>                 | 1.1.1   | Механическое движение. Перемещение. Путь. Скорость. Равномерное прямолинейное движение. Ускорение.  | 10          | 2                |
|  | 1.1.2   | Равнопеременное прямолинейное движение.   |             | 2                |
|  | 1.1.3   | Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.   |             | 2                |
|  | 1.1.4   | Равномерное движение по окружности.   |             | 2                |
|  | <b>Практические работы:</b><br>1. Равнопеременное движение<br>2. Графическое представление движения<br>3. Уравнения зависимости $X(t)$ и $V(t)$<br>4. Движение тел с ускорением свободного падения<br>5. Равномерное движение по окружности<br>6. Движение тела, брошенного под углом к горизонту |   | 7           |                  |
| <b>Контрольная работа по теме «Кинематика»</b> |   |   | 1           | 2                |
| <b>Тема 1.2.<br/>Динамика</b>                  | 1.2.1   | Первый закон Ньютона.   | 6           | 2                |
|  | 1.2.2   | Сила. Масса. Импульс. Второй закон Ньютона. Основной закон классической динамики. Силы в механике.  |             | 2                |
|  | 1.2.3   | Третий закон Ньютона.   |             | 2                |
|  | 1.2.4   | Закон всемирного тяготения. Гравитационное поле. Сила тяжести. Вес. Способы измерения массы тел.  |             | 2                |

|  |   |  |           |   |
|--|---|--|-----------|---|
|  | <b>Практические работы:</b><br>1. Законы Ньютона<br>2. Принцип суперпозиции<br>3. Закон всемирного тяготения  |  | 3         |   |
|  | <b>Контрольная работа по теме «Динамика»</b>  |  | 1         | 2 |
| <b>Тема 1.3<br/>Законы сохранения<br/>в механике.</b>  | 1.3.1   | Закон сохранения импульса. Реактивное движение.  | 5         | 2 |
|  | 1.3.2   | Работа силы. Работа потенциальных сил. Мощность.   |           | 2 |
|  | 1.3.3   | Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.   |           | 2 |
|  | 1.3.4   | Применение законов сохранения.   |           | 2 |
|  | <b>Практические работы:</b><br>1. Закон сохранения импульса<br>2. Работа. Мощность<br>3. Потенциальная и кинетическая энергии<br>4. Закон сохранения энергии                                      |  | 4         |   |
| <b>Контрольная работа по теме «Законы сохранения в механике»</b>   |   | 1  | 2         |   |
| <b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b><br>• Значение открытий Галилея.<br>• Исаак Ньютон — создатель классической физики.<br>• Леонардо да Винчи — ученый и изобретатель. |   | 17   |           |   |
| <b>2. Молекулярная физика</b>  |   |  | <b>31</b> |   |
| <b>Тема 2.1<br/>Основы МКТ.<br/>Уравнение<br/>Менделеева –<br/>Клапейрона.<br/>Изопроцессы.</b>  | 2.1.1   | 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. | 5         | 2 |
|  | 2.1.2   | Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Температура и ее измерение. Газовые законы.  |           | 2 |
|  | 2.1.3   | Абсолютный нуль температуры. Термодинамическая шкала температуры. Уравнение состояния идеального газа. Молярная газовая постоянная.  |           | 2 |
|  | <b>Практические работы:</b><br>1. Основные положения МКТ<br>2. Основное уравнение МКТ<br>3. Уравнение состояния идеального газа<br>4. Газовые законы<br>5. Графическое представление изопроцессов |  | 5         |   |
|  | <b>Контрольная работа по теме «Основы МКТ»</b>  |  | 1         | 2 |

|  |  |  |           |   |
|--|--|--|-----------|---|
| <b>Тема 2.2<br/>Основы<br/>термодинамики</b>   | 2.2.1  | Основные понятия и определения. Внутренняя энергия системы. Внутренняя энергия идеального газа. Работа и теплота как формы передачи энергии.   | 6         | 2 |
|  | 2.2.2  | Теплоемкость. Удельная теплоемкость. Уравнение теплового баланса. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс.   |           | 2 |
|  | 2.2.3  | Принцип действия тепловой машины. КПД теплового двигателя. Второе начало термодинамики. Термодинамическая шкала температур. Холодильные машины. Тепловые двигатели. Охрана природы.  |           | 2 |
|  | <b>Практические работы:</b><br>1. Внутренняя энергия и работа в термодинамике<br>2. Уравнение теплового баланса<br>3. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам<br>4. КПД тепловых двигателей |  | 6         |   |
|  | <b>Контрольная работа по теме «Основы термодинамики»</b>   |  | 1         | 2 |
| <b>Тема 2.3<br/>Свойства газов,<br/>жидкостей и<br/>твердых тел</b>  | 2.3.1  | <b>Свойства паров.</b> Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Точка росы. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Перегретый пар и его использование в технике. | 4         | 2 |
|  | 2.3.2  | <b>Свойства жидкостей.</b> Характеристика жидкого состояния вещества. Поверхностный слой жидкости. Энергия поверхностного слоя. Явления на границе жидкости с твердым телом. Капиллярные явления.  |           | 2 |
|  | 2.3.2  | <b>Свойства твердых тел.</b> Характеристика твердого состояния вещества. Упругие свойства твердых тел. Закон Гука. Механические свойства твердых тел. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей. Плавление и кристаллизация.               |           | 2 |
|  | <b>Практические работы:</b><br>1. Капиллярные явления<br>2. Закон Гука   |  | 2         |   |
|  | <b>Контрольная работа по теме «Свойства газов, жидкостей и твердых тел»</b>  |  | 1         | 2 |
| <b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b><br>• Жидкие кристаллы.<br>• Применение жидких кристаллов в промышленности. |  | 20   |           |   |
| <b>3. Электродинамика</b>  |  |  | <b>54</b> |   |
| <b>Тема 3.1<br/>Электрическое<br/>поле.</b>  | 3.1.1  | Электрические заряды. Закон сохранения заряда. Закон Кулона.   | 7         | 2 |
|  | 3.1.2  | Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей.   |           | 2 |

|  |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|
|  | 3.1.3   | Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля.  |   | 2 |
|  | 3.1.4   | Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Проводники в электрическом поле.  |   | 2 |
|  | 3.1.5   | Конденсаторы. Соединение конденсаторов в батарею. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Виды конденсаторов и их применение   |   | 2 |
|  | <b>Практические работы:</b><br>1. Закон Кулона<br>2. Силовые характеристики электрического поля<br>3. Потенциал<br>4. Емкость. Конденсаторы<br>5. Энергия заряженного конденсатора  |   | 5 |   |
|  | <b>Контрольная работа по теме «Электрическое поле»</b>  |   | 1 | 2 |
| <b>Тема 3.2<br/>Законы<br/>постоянного тока</b>              | 3.2.1   | Условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока. Сила тока и плотность тока. Закон Ома для участка цепи без ЭДС. Зависимость электрического сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника. Зависимость электрического сопротивления проводников от температуры. | 4 | 2 |
|  | 3.2.2   | Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для полной цепи. Соединение проводников. Соединение источников электрической энергии в батарею.  |   | 2 |
|  | 3.2.3   | Закон Джоуля—Ленца. Работа и мощность электрического тока.  |   | 2 |
|  | <b>Практические работы:</b><br>1. Сопротивление<br>2. Зависимость сопротивление от температуры<br>3. Закон Ома для участка цепи<br>4. Последовательное и параллельное соединение<br>5. Закон Джоуля-Ленца<br>6. Закон Ома для полной цепи |   | 6 |   |
|  | <b>Контрольная работа по теме «Законы постоянного тока»</b>   |   | 1 | 2 |
| <b>Тема 3.3<br/>Электрический ток<br/>в различных средах</b> | 3.3.1   | Электрический ток в металлах.   | 8 | 2 |
|  | 3.3.2   | Полупроводники. Собственная и примесная проводимости полупроводников. Полупроводниковые приборы.  |   | 2 |
|  | 3.3.3   | Электрический ток в вакууме.  |   | 2 |
|  | 3.3.4   | Электрический ток в жидкостях. Электролиз.  |   | 2 |



|   |  |   |    |   |
|---|--|---|----|---|
|   |  | Законы Фарадея. Применение электролиза  |    |   |
|   | 3.3.5  | Электрический ток в газах. Плазма.  |    | 2 |
|   | <b>Практические работы:</b><br>1. Закон Фарадея для электролиза  |   | 1  |   |
|   | <b>Контрольная работа по теме «Электрический ток в различных средах»</b>   |   | 1  | 2 |
| <b>Тема 3.4<br/>Магнитное поле</b>                | 3.4.1  | Вектор индукции магнитного поля.  | 8  | 2 |
|   | 3.4.2  | Действие магнитного поля на прямолинейный проводник с током. Закон Ампера. Взаимодействие токов. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. |    | 2 |
|   | 3.4.3  | Электроизмерительные приборы  |    | 2 |
|   | 3.4.4  | Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Определение удельного заряда. Ускорители заряженных частиц.                                     |    | 2 |
|   | 3.4.5  | Магнитные свойства вещества.  |    | 2 |
|   | <b>Практические работы:</b><br>1. Сила Ампера<br>2. Сила Лоренца   |   | 2  |   |
|   | <b>Контрольная работа по теме «Магнитное поле»</b>   |   | 1  | 2 |
| <b>Тема 3.5<br/>Электромагнитная<br/>индукция</b> | 3.5.1  | Магнитный поток.  | 4  | 2 |
|   | 3.5.2  | Электромагнитная индукция.  |    | 2 |
|   | 3.5.3  | Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.   |    | 2 |
|   | <b>Практические работы:</b><br>1. Закон электромагнитной индукции.<br>2. ЭДС индукции в движущихся проводниках<br>3. Явление самоиндукции<br>4. Энергия магнитного поля  |   | 4  |   |
|   | <b>Контрольная работа по теме «Электромагнитная индукция»</b>  |   | 1  | 2 |
|   | <b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b><br>• Бесконтактные методы контроля температуры.<br>• Биполярные транзисторы.<br>• Виды электрических разрядов. Электрические разряды на службе человека.<br>• Криоэлектроника (микроэлектроника и холод).<br>• Магнитные измерения (принципы построения приборов, способы измерения магнитного потока, магнитной индукции).<br>• Никола Тесла: жизнь и необычайные открытия.<br>• Открытие и применение высокотемпературной сверхпроводимости.<br>• Переменный электрический ток и его применение. |   | 23 |   |

|  |  |   |           |   |
|--|--|---|-----------|---|
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Плазма — четвертое состояние вещества.</li> <li>• Полупроводниковые датчики температуры.</li> <li>• Природа ферромагнетизма.</li> </ul>  |           |   |
| <b>4. Колебания и волны</b>                        |  |   | <b>27</b> |   |
| <b>Тема 4.1<br/>Механические колебания и волны</b> | 4.1.1  | <b>Механические колебания.</b> Колебательное движение. Гармонические колебания. Свободные механические колебания. Линейные механические колебательные системы. Превращение энергии при колебательном движении. Свободные затухающие механические колебания. Вынужденные механические колебания. | 6         | 2 |
|  | 4.1.2  | <b>Упругие волны.</b> Поперечные и продольные волны. Характеристики волны. Уравнение плоской бегущей волны. Интерференция волн. Понятие о дифракции волн. Звуковые волны. Ультразвук и его применение.  |           | 2 |
|  | <b>Практические работы:</b><br>1. Гармонические колебания.<br>2. Маятники<br>3. Механические волны |   | 3         |   |
|  | <b>Контрольная работа по теме «Механические колебания и волны»</b>                                 |   | 1         | 2 |
| <b>Тема 4.2<br/>Электромагнитные колебания</b>     | 4.2.1  | Свободные электромагнитные колебания. <i>Колебательный контур</i> . Превращение энергии в колебательном контуре. Затухающие электромагнитные колебания. Генератор незатухающих электромагнитных колебаний. Вынужденные электрические колебания.   | 9         | 2 |
|  | 4.2.2  | Переменный ток. Генератор переменного тока. Емкостное индуктивное сопротивление переменного тока. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока.  |           | 2 |
|  | 4.2.3  | Генераторы тока. Трансформаторы. Токи высокой частоты. Получение, передача и распределение электроэнергии. Проблемы энергосбережения.   |           | 2 |
|  | <b>Практические работы:</b><br>1. Колебательный контур<br>2. Индуктивное и емкостное сопротивление |   | 2         |   |
|  | <b>Контрольная работа по теме «Электромагнитные колебания»</b>                                     |   | 1         | 2 |
| <b>Тема 4.3<br/>Электромагнитные волны</b>         | 4.3.1  | Электромагнитное поле как особый вид материи. Электромагнитные волны. Вибратор Герца. Открытый колебательный контур.  | 5         | 2 |
|  | 4.3.2  | Изобретение радио А. С. Поповым. Понятие о радиосвязи. Применение электромагнитных волн.  |           | 2 |
|  | 4.3.3  | Принципы радиосвязи и телевидения. Средства связи. Способы передачи информации.   |           | 2 |
|  | <b>Контрольная работа по теме «Электромагнитные волны»</b>   |   | 1         | 2 |

|   |   |  |           |   |
|---|---|--|-----------|---|
|   | <b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Александр Степанович Попов — русский ученый, изобретатель радио.</li> <li>• Альтернативная энергетика.</li> <li>• Производство, передача и использование электроэнергии.</li> <li>• Развитие средств связи и радио.</li> <li>• Современная спутниковая связь.</li> <li>• Современные средства связи.</li> <li>• Трансформаторы.</li> <li>• Шкала электромагнитных волн.</li> </ul> |  | 20        |   |
| <b>5. Оптика</b>                            |   |  | <b>24</b> |   |
| <b>Тема 5.1<br/>Природа света</b>           | 5.1.1   | Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света. Полное отражение.  | 6         | 2 |
|   | 5.1.2   | Линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы.  |           | 2 |
|   | <b>Практические работы</b><br>1. Формула тонкой линзы.<br>2. Построение изображения в тонкой линзе  |  | 1         |   |
|   | <b>Контрольная работа по теме «Природа света»</b>   |  | 1         | 2 |
| <b>Дифференцированный зачет</b>             |   |  | <b>2</b>  |   |
| <b>Тема 5.2<br/>Волновые свойства света</b> | 5.2.1   | Интерференция света. Когерентность световых лучей. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Использование интерференции в науке и технике. | 14        | 2 |
|   | 5.2.2   | Дифракция света. Дифракция на щели в параллельных лучах. Дифракционная решетка. Понятие о голографии.  |           | 2 |
|   | 5.2.3   | Поляризация поперечных волн. Поляризация света. Двойное лучепреломление. Поляроиды.  |           | 2 |
|   | 5.2.4   | Дисперсия света. Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения.  |           | 2 |
|   | 5.2.5   | Ультрафиолетовое и инфракрасное излучения. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства.  |           | 2 |
|   | <b>Практические работы</b><br>1. Дифракционная решетка.   |  | 1         |   |
|   | <b>Контрольная работа по теме «Волновые свойства света»</b>   |  | 1         | 2 |
|   | <b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Голография и ее применение.</li> <li>• Дифракция в нашей жизни.</li> <li>• Оптические явления в природе.</li> </ul>  |  | 15        |   |

|  |   |  |           |   |
|--|---|--|-----------|---|
|  |   | • Свет — электромагнитная волна.   |           |   |
| <b>6.Элементы квантовой физики</b>   |   |  | <b>28</b> |   |
| <b>Тема 6.1<br/>Квантовая оптика</b>   | 6.1.1   | Квантовая гипотеза Планка. Фотоны.   | 7         | 2 |
|  | 6.1.2   | Внешний фотоэлектрический эффект. Внутренний фотоэффект.   |           | 2 |
|  | 6.1.3   | Типы фотоэлементов. Технические устройства, основанные на использовании фотоэффекта.   |           | 2 |
|  | <b>Практические работы:</b><br>1. Фотоны<br>2. Красная граница фотоэффекта<br>3. Уравнение Эйнштейна    |  | 3         |   |
| <b>Контрольная работа по теме «Квантовая оптика»</b>   |   |  | 1         | 2 |
| <b>Тема 6.2<br/>Физика атома</b>   | 6.2.1   | Развитие взглядов на строение вещества. Закономерности в атомных спектрах водорода.  | 5         | 2 |
|  | 6.2.2   | Ядерная модель атома. Опыты Э. Резерфорда. Модель атома водорода по Н. Бору. Квантовые генераторы.   |           | 2 |
|  | <b>Практические работы:</b><br>1. Модель атома водорода по Бору   |  | 1         |   |
| <b>Тема 6.3<br/>Физика атомного ядра</b>   | 6.3.1   | Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада.  | 8         | 2 |
|  | 6.3.2   | Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц. Эффект Вавилова — Черенкова.   |           | 2 |
|  | 6.3.4   | Строение атомного ядра. Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер.   |           | 2 |
|  | 6.3.5   | Ядерные реакции. Искусственная радиоактивность. Деление тяжелых ядер. Цепная ядерная реакция. Управляемая цепная реакция. Ядерный реактор. |           | 2 |
|  | 6.3.6   | Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. Элементарные частицы.                    |           | 2 |
|  | <b>Практические работы:</b><br>1. Энергия связи атомных ядер<br>2. Энергетический выход ядерных реакций |  |           | 2 |
|  | <b>Контрольная работа по теме «Атом и атомное ядро»</b>   |  |           | 1 |
| <b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b><br>• Игорь Васильевич Курчатов — физик, организатор атомной науки и техники.<br>• Конструкция и виды лазеров. Лазерные технологии и их использование.<br>• Объяснение фотосинтеза с точки зрения физики. |   |  | 20        |   |

## 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> </ol>  |

|   |   |
|---|---|
|   | 6. Применение закона сохранения механической энергии при расчетах результатов взаимодействий тел гравитационными силами и силами упругости.<br>7. Указание границ применимости законов механики.<br>8. Указание учебных дисциплин, при изучении которых используются законы сохранения  |
| <b>Основы молекулярной физики и термодинамики</b>             |   |
| <b>Основы молекулярной кинетической теории. Идеальный газ</b> | 1. Выполнение экспериментов, служащих для обоснования<br>2. молекулярно-кинетической теории (МКТ).<br>3. Решение задач с применением основного уравнения молекулярно-кинетической теории газов.<br>4. Определение параметров вещества в газообразном состоянии на основании уравнения состояния идеального газа.<br>5. Определение параметров вещества в газообразном состоянии и происходящих процессов по графикам зависимости $p(T)$ , $V(T)$ , $p(V)$ .<br>6. Экспериментальное исследование зависимости $p(T)$ , $V(T)$ , $p(V)$ .<br>7. Представление в виде графиков изохорного, изобарного и изотермического процессов.<br>8. Вычисление средней кинетической энергии теплового движения молекул по известной температуре вещества.<br>9. Высказывание гипотез для объяснения наблюдаемых явлений.<br>10. Указание границ применимости модели «идеальный газ» и законов МКТ   |
| <b>Основы термодинамики</b>                                   | 1. Измерение количества теплоты в процессах теплопередачи.<br>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.<br>3. Расчет работы, совершенной газом, по графику зависимости $p(V)$ .<br>4. Вычисление работы газа, совершенной при изменении состояния по замкнутому циклу.<br>5. Вычисление КПД при совершении газом работы в процессах изменения состояния по замкнутому циклу.<br>6. Объяснение принципов действия тепловых машин.<br>7. Демонстрация роли физики в создании и совершенствовании тепловых двигателей.<br>8. Изложение сути экологических проблем, обусловленных работой тепловых двигателей и предложение пути их решения.<br>9. Указание границ применимости законов термодинамики.<br>10. Умение вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения.<br>11. Указание учебных дисциплин, при изучении которых используют учебный материал «Основы термодинамики» |
| <b>Свойства паров, жидкостей, твердых тел</b>                 | 1. Измерение влажности воздуха.<br>2. Расчет количества теплоты, необходимого для осуществления процесса перехода вещества из одного агрегатного состояния в другое.<br>3. Экспериментальное исследование тепловых свойств вещества.  |

|                          |   |
|--------------------------|---|
|                          | <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Приведение примеров капиллярных явлений в быту, природе, технике.</li> <li>5. Исследование механических свойств твердых тел.</li> <li>6. Применение физических понятий и законов в учебном материале профессионального характера.</li> <li>7. Использование Интернета для поиска информации о разработках и применениях современных твердых и аморфных материалов</li> </ol>  |
| <b>Электродинамика</b>   |   |
| <b>Электростатика</b>    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вычисление сил взаимодействия точечных электрических зарядов.</li> <li>2. Вычисление напряженности электрического поля одного и нескольких 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> </ol>   |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
|                                   | <p>9. Приведение примеров практического применения изученных явлений, законов, приборов, устройств.</p> <p>10. Проведение сравнительного анализа свойств электростатического, магнитного и вихревого электрических полей.</p> <p>11. Объяснение на примере магнитных явлений, почему физику можно рассматривать как метадисциплину.</p>  |
| <b>Колебания и волны</b>          |  |
| <b>Механические колебания</b>     | <p>1. Исследование зависимости периода колебаний математического маятника от его длины, массы и амплитуды колебаний.</p> <p>2. Исследование зависимости периода колебаний груза на пружине от его массы и жесткости пружины.</p> <p>3. Вычисление периода колебаний математического маятника по известному значению его длины.</p> <p>4. Вычисление периода колебаний груза на пружине по известным значениям его массы и жесткости пружины.</p> <p>5. Выработка навыков воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами.</p> <p>6. Приведение примеров автоколебательных механических систем. Проведение классификации колебаний</p> |
| <b>Упругие волны</b>              | <p>1. Измерение длины звуковой волны по результатам наблюдений интерференции звуковых волн.</p> <p>2. Наблюдение и объяснение явлений интерференции и дифракции механических волн.</p> <p>3. Представление областей применения ультразвука и перспективы его использования в различных областях науки, техники, в медицине.</p> <p>4. Изложение сути экологических проблем, связанных с воздействием звуковых волн на организм человека</p>  |
| <b>Электромагнитные колебания</b> | <p>1. Наблюдение осциллограмм гармонических колебаний силы тока в цепи.</p> <p>2. Измерение емкости конденсатора. Измерение индуктивность катушки.</p> <p>3. Исследование явления электрического резонанса в последовательной цепи.</p> <p>4. Проведение аналогии между физическими величинами, характеризующими механическую и электромагнитную колебательные системы.</p> <p>5. Расчет значений силы тока и напряжения на элементах цепи переменного тока.</p> <p>6. Исследование принципа действия трансформатора. Исследование принципа действия генератора переменного тока.</p> <p>7. Использование Интернета для поиска информации о современных способах передачи электроэнергии</p>       |
| <b>Электромагнитные волны</b>     | <p>1. Осуществление радиопередачи и радиоприема. Исследование свойств электромагнитных волн с помощью мобильного телефона.</p> <p>3. Развитие ценностного отношения к изучаемым на уроках физики объектам и осваиваемым видам деятельности.</p> <p>4. Объяснение принципиального различия природы упругих и электромагнитных волн.</p>   |



|                                  |   |
|----------------------------------|---|
|                                  | <p>5. Изложение сути экологических проблем, связанных с электромагнитными колебаниями и волнами.</p> <p>6. Объяснение роли электромагнитных волн в современных исследованиях Вселенной</p>  |
| <b>Оптика</b>                    |   |
| <b>Природа света</b>             | <p>1. Применение на практике законов отражения и преломления света при решении задач.</p> <p>2. Определение спектральных границ чувствительности человеческого глаза.</p> <p>3. Умение строить изображения предметов, даваемые линзами.</p> <p>4. Расчет расстояния от линзы до изображения предмета.</p> <p>5. Расчет оптической силы линзы.</p> <p>6. Измерение фокусного расстояния линзы.</p> <p>7. Испытание моделей микроскопа и телескопа.</p>   |
| <b>Волновая оптика</b>           | <p>1. Наблюдение явления интерференции электромагнитных волн.</p> <p>2. Наблюдение явления дифракции электромагнитных волн.</p> <p>3. Наблюдение явления поляризации электромагнитных волн.</p> <p>4. Измерение длины световой волны по результатам наблюдения явления интерференции.</p> <p>5. Наблюдение явления дифракции света.</p> <p>6. Наблюдение явления поляризации и дисперсии света. Поиск различий и сходства между дифракционным и дисперсионным спектрами.</p> <p>7. Перечисление методов познания, которые использованы при изучении указанных явлений</p>   |
| <b>Элементы квантовой физики</b> |   |
| <b>Квантовая оптика</b>          | <p>1. Наблюдение фотоэлектрического эффекта. Объяснение законов Столетова на основе квантовых представлений.</p> <p>2. Расчет максимальной кинетической энергии электронов при фотоэлектрическом эффекте.</p> <p>3. Определение работы выхода электрона по графику зависимости максимальной кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света. Измерение работы выхода электрона.</p> <p>4. Перечисление приборов установки, в которых применяется безинерционность фотоэффекта.</p> <p>5. Объяснение корпускулярно-волнового дуализма свойств фотонов.</p> <p>6. Объяснение роли квантовой оптики в развитии современной физики</p>           |
| <b>Физика атома</b>              | <p>1. Наблюдение линейчатых спектров.</p> <p>2. Расчет частоты и длины волны испускаемого света при переходе атома водорода из одного стационарного состояния в другое.</p> <p>3. Объяснение происхождения линейчатого спектра атома водорода и различия линейчатых спектров различных газов.</p> <p>4. Исследование линейчатого спектра.</p> <p>5. Исследование принципа работы люминесцентной лампы.</p> <p>6. Наблюдение и объяснение принципа действия лазера.</p> <p>7. Приведение примеров использования лазера в современной науке и технике.</p> <p>8. Использование Интернета для поиска информации о перспективах применения лазера</p> |
| <b>Физика атомного ядра</b>      | <p>1. Наблюдение треков альфа-частиц в камере Вильсона.</p>   |

|  |  |
|--|--|
|  | <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Регистрирование ядерных излучений с помощью счетчика Гейгера.</li> <li>3. Расчет энергии связи атомных ядер.</li> <li>4. Определение заряда и массового числа атомного ядра, возникающего в результате радиоактивного распада.</li> <li>5. Вычисление энергии, освобождающейся при радиоактивном распаде.</li> <li>6. Определение продуктов ядерной реакции.</li> <li>7. Вычисление энергии, освобождающейся при ядерных реакциях.</li> <li>8. Понимание преимуществ и недостатков использования атомной энергии и ионизирующих излучений в промышленности, медицине.</li> <li>9. Изложение сути экологических проблем, связанных с биологическим действием радиоактивных излучений.</li> <li>10. Проведение классификации элементарных частиц по их физическим характеристикам (массе, заряду, времени жизни, спину и т. д.).</li> <li>11. Понимание ценностей научного познания мира не вообще для человечества в целом, а для каждого обучающегося лично, ценностей овладения методом научного познания для достижения успеха в любом виде практической деятельности</li> </ol> |
|--|--|

**В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать/понимать:**

- *Физические основы принципа действия аппаратного обеспечения персональных компьютеров, периферийных устройств, оборудования и компьютерной оргтехники*
- *О роли тепловых явлений в работе периферийных устройств, оборудования и компьютерной оргтехники*
- *О применении физических приборов в работе периферийных устройств, оборудования и компьютерной оргтехники*

*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. Коржуев, О. В. Муртазина. — М., 2015.
5. *Дмитриева В. Ф.* Физика для профессий и специальностей технического профиля: электронный учеб.-метод. комплекс для образовательных учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

6. *Дмитриева В. Ф.* Физика для профессий и специальностей технического профиля: электронное учебное издание (интерактивное электронное приложение) для образовательных учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
7. *Касьянов В. А.* Иллюстрированный атлас по физике: 10 класс. — М., 2010.
8. *Касьянов В. А.* Иллюстрированный атлас по физике: 11 класс. — М., 2010.
9. *Трофимова Т. И., Фирсов А. В.* Физика для профессий и специальностей технического естественно-научного профиля: Сборник задач. — М., 2013.
10. *Трофимова Т. И., Фирсов А. В.* Физика для профессий и специальностей технического естественно-научного профиля: 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 профиля: учебник для образовательных учреждений сред. проф. образования / под ред. Т. И. Трофимовой. — М., 2014.

#### **Для преподавателей**

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных федеральными конституционными законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 № 6-ФКЗ, от 30.12.2008 № 7-ФКЗ) // СЗ РФ. — 2009. — № 4. — Ст. 445.
2. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (в ред. федеральных законов от 07.05.2013 № 99-ФЗ, от 07.06.2013 № 120-ФЗ, от 02.07.2013 № 170-ФЗ, от 23.07.2013 № 203-ФЗ, от 25.11.2013 № 317-ФЗ, от 03.02.2014 № 11-ФЗ, от 03.02.2014 № 15-ФЗ, от 05.05.2014 № 84-ФЗ, от 27.05.2014 № 135-ФЗ, от 04.06.2014 № 148-ФЗ, с изм., внесенными Федеральным законом от 04.06.2014 № 145-ФЗ) «Об образовании в Российской Федерации».
3. Приказ Министерства образования и науки РФ «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования» (зарегистрирован в Минюсте РФ 07.06.2012 № 24480).
4. Приказ Минобрнауки России от 29.12.2014 № 1645 «О внесении изменений в Приказ
5. Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования»».
6. Письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259 «Рекомендации по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования».
7. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (в ред. от 25.06.2012, с изм. от 05.03.2013) // СЗ РФ. — 2002. — № 2. — Ст. 133.
8. *Дмитриева В. Ф., Васильев Л. И.* Физика для профессий и специальностей технического профиля: методические рекомендации: метод. пособие. — М., 2010.

#### **Интернет- ресурсы**

1. [www.fcior.edu.ru](http://www.fcior.edu.ru) (Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов).
2. [www.dic.academic.ru](http://www.dic.academic.ru) (Академик. Словари и энциклопедии).
3. [www.booksgid.com](http://www.booksgid.com) (Books Gid. Электронная библиотека).
4. [www.globalteka.ru](http://www.globalteka.ru) (Глобалтека. Глобальная библиотека научных ресурсов).
5. [www.window.edu.ru](http://www.window.edu.ru) (Единое окно доступа к образовательным ресурсам).
6. [www.st-books.ru](http://www.st-books.ru) (Лучшая учебная литература).
7. [www.school.edu.ru](http://www.school.edu.ru) (Российский образовательный портал. Доступность, качество, эффективность).
8. [www.ru/book](http://www.ru/book) (Электронная библиотечная система).

9. [www.alleng.ru/edu/phys.htm](http://www.alleng.ru/edu/phys.htm) (Образовательные ресурсы Интернета — Физика).
10. [www.school-collection.edu.ru](http://www.school-collection.edu.ru) (Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов).
11. <https://fiz.1september.ru> (учебно-методическая газета «Физика»).
12. [www.n-t.ru/nl/fz](http://www.n-t.ru/nl/fz) (Нобелевские лауреаты по физике).
13. [www.nuclphys.sinp.msu.ru](http://www.nuclphys.sinp.msu.ru) (Ядерная физика в Интернете).
14. [www.college.ru/fizika](http://www.college.ru/fizika) (Подготовка к ЕГЭ).
15. [www.kvant.mcsme.ru](http://www.kvant.mcsme.ru) (научно-популярный физико-математический журнал «Квант»).
16. [www.yos.ru/natural-sciences/html](http://www.yos.ru/natural-sciences/html) (естественно-научный журнал для молодежи «Путь в науку»).