**Ростовская область, Семикаракорский район, х. Слободской**

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение**

**«Слободская средняя общеобразовательная школа»**

|  |
| --- |
| «Утверждаю»  Директор МБОУ Слободская СОШ  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Быкадорова Л.М.  Приказ от 16.07.2021 № 346 |



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**по ФИЗИКЕ**

**2021 – 2022 учебный год**

**основное общее образование**

**11 класс**

**учитель физики I категории**

**Попов Петр Петрович**

Программа разработана на основе: Федерального компонента государственного стандарта основного общего образования;

Программа: Программа основного общего образования. Физика. 11классы (авторы: А.В. Шаталиной «Физика. Рабочие программы. Предметная линия учебников серии «Классический курс». 10-11 классы: учеб. пособие для общеобразовательных организаций, Просвещение, 2017 г.

**Пояснительная записка**

Рабочая программа по учебному предмету «Физика» составлена на основе авторской программы А.В. Шаталиной «Физика. Рабочие программы. Предметная линия учебников серии «Классический курс». 10-11 классы: учеб. пособие для общеобразовательных организаций, Просвещение, 2017 г.

Рабочая программа по физике для 11 класса основной школы разработана в соответствии:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020).
2. Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16)
3. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утв. Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования».
4. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании), (воспитатель, учитель)» (ред. от 16.06.2019) (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. № 544н, с изменениями, внесёнными приказом Министерства труда и соцзащиты РФ от 25.12.2014 № 1115н и от 5.08.2016 г. № 422н).
5. Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста») (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-6)
6. Методические рекомендации по созданию и функционированию детских технопарков

«Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (утв. распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12.01.2021 № Р-4

1. Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16). — URL: http://www.consultant.ru/document/cons\_doc\_LAW\_319308/ (дата обращения: 10.03.2021).
2. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утв. Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования». http://www.consultant.ru/document/cons\_doc\_LAW\_286474/cf742885e783e08d9387d7 364e34f26f87ec138f/ (дата обращения: 10.03.2021).
3. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании), (воспитатель, учитель)» (ред. от 16.06.2019) (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. № 544н, с изменениями, внесёнными приказом Министерства труда и соцзащиты РФ от 25.12.2014 № 1115н и от 5.08.2016 г. № 422н). — URL: http://knmc.centerstart. ru/sites/knmc.centerstart.ru/files/ps\_pedagog\_red\_2016.pdf (дата обращения: 10.03.2021).
4. Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 05.05.2018 № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»). — URL: //https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyyblok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/ index.php?ELEMENT\_ID=48583 (дата обращения: 10.03.2021).
5. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897) (ред. 21.12.2020). — URL: https://fgos.ru (дата обращения: 10.03.2021). Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413) (ред. 11.12.2020). — URL: https://fgos.ru (дата обращения: 10.03.2021). Методические рекомендации по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (утв. распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12.01.2021 № Р-4). — URL: http://www. consultant.ru/document/cons\_doc\_LAW\_374695/ (дата обращения: 10.03.2021)
6. Программа основного общего образования. Физика. 7 - 9 классы (авторы: А.В. Перышкин, Н.В. Филонович, Е.М. Гутник). Физика. 7-9 классы: рабочие программы / сост. Ф50 Е.Н. Тихонова - 5-е изд., перераб.-М.: Дрофа, 2015. – 400с.
7. Положения о рабочей программе МБОУ Слободская СОШ

На реализацию данной программы, согласно учебному плану учреждения, отводится 3 часа в неделю, 102 часа в год.

Используемый учебник: Физика: учебник для 10 класса / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский, М.: «Просвещение», 2016 г.

# Общая характеристика программы.

Программа рассчитана на 3 часа в неделю (в объёме 102 часов) Рабочая программа по учебному предмету " Физика" разработана на основе

«Примерной рабочей программы по физике», в соответствии с требованиями к результатам основного общего образования, представленными во ФГОС и программы основного общего и среднего общего образования по физике 10 – 11 классы. Автор: Г. Я. Мякишев. «Программы для общеобразовательных учреждений. Физика. 7 – 11 классы». При реализации рабочей программы используется УМК учебник Г.Я. Мякишева, Б.Б. Буховцеав, В.М. Чаругина «Физика 11 класс: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни»,М.: «Просвещение», 2010 г.

Программа по физике для полной общеобразовательной школы составлена на основе фундаментального ядра содержания общего образования и требований к результатам полного общего образования, представленных в федеральном государственном стандарте полного общего образования второго поколения. В ней также учтены основные идеи и положения программ развития и формирования универсальных учебных действий (УУД) для полного общего образования и соблюдена преемственность с программами для основного общего образования.

Важнейшие отличительные особенности программы для полной школы состоят в следующем:

# Основное содержание курса ориентировано на фундаментальное ядро содержания физического образования;

* Основное содержание курса представлено для базового уровня;

# Объем и глубина учебного материала определяется содержанием учебной программы, требованиями к результатам обучения, которые получают дальнейшую конкретизацию в тематическом планировании;

* Требования к результатам обучения и тематическое планирование ограничивают объем содержания, изучаемого на базовом уровне.

В программе для старшей школы предусмотрено развитие всех основных видов деятельности, представленных в программах для основного общего образования. Однако содержание программы для полной школы имеет особенности, обусловленные как предметным содержанием системы полного общего образования, так и возрастными особенностями учащихся.

В старшем подростковом возрасте (15-17 лет) ведущую роль играет деятельность по овладению системой научных понятий в контексте предварительного профессионального самоопределения. Усвоение системы научных понятий формирует тип мышления, ориентирующий подростка на общекультурные образцы, нормы, эталоны взаимодействия с окружающим миром, а также становится источником нового типа познавательных интересов (не только к фактам, но и к закономерностям), средством формирования мировоззрения.

Таким образом, оптимальным способом развития познавательной потребности старшеклассников является представление содержания образования в виде системы теоретических понятий.

Подростковый кризис связан с развитием самосознания, что влияет на характер учебной деятельности. Для старших подростков по-прежнему актуальна учебная деятельность, направленная на саморазвитие и самообразование. У них продолжают развиваться теоретическое, формальное и рефлексивное мышление, способность рассуждать гипотетико-дедуктивным способом, абстрактно-логически, умение оперировать гипотезами, рефлексия как способность анализировать и оценивать собственные интеллектуальные операции.

Психологическим новообразованием подросткового возраста является целеполагание и построение жизненных планов во временной перспективе, т.е. наиболее выражена мотивация, связанная с будущей взрослой жизнью, и снижена мотивация, связанная с периодом школьной жизни. В этом возрасте развивается способность к проектированию собственной учебной деятельности, построению собственной образовательной траектории.

Учитывая вышеизложенное, а также положение о том, что образовательные результаты на предметном уровне должны подлежать оценке в ходе итоговой аттестации, в тематическом планировании предметные цели и планируемые результаты обучения конкретизированы до уровня учебных действий, которыми овладевают обучающиеся в процессе освоения предметного содержания. В физике, где ведущую роль играет познавательная деятельность, основные виды учебной деятельности обучающегося на уровне учебных действий включают умение характеризовать, объяснять, классифицировать, овладевать методами научного познания и т.д.

Таким образом, в программе цели изучения физики представлены на разных уровнях:

* + На уровне собственно целей с разделением на личностные, метапредметные и предметные;
  + На уровне образовательных результатов (требований) с разделением на метапредметные, предметные и личностные;
  + На уровне учебных действий.

# Общая характеристика учебного предмета.

Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Школьный курс физики – системообразующий для естественно-научных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе содержания курсов химии, биологии, географии и астрономии.

Изучение физики является необходимым не только для овладения основами одной из естественных наук, являющейся компонентой современной культуры. Без знания физики в ее историческом развитии человек не поймет историю формирования других составляющих современной культуры. Изучение физики необходимо человеку для формирования миропонимания, развития научного способа мышления.

Для решения задач формирования основ научного мировоззрения, развития интеллектуальных способностей и познавательных интересов школьников в процессе изучения физики основное внимание следует уделять не передаче суммы готовых знаний, а знакомству с методами научного познания окружающего мира, постановке проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению.

Целями изучения физики в полной школе являются:

* Формирование у обучающихся умения видеть и понимать ценность образования, значимость физического знания для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности; умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию;
* Формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли физики в создании современной естественно-научной картины мира; умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности – природной, социальной, культурной, технической среды, используя для этого физические знания;
* Приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; ключевых навыков (компетентностей), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности, - навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, навыков сотрудничества, эффективного и безопасного использования различных технических устройств;
* Овладение системой научных знаний о физических свойствах окружающего мира, об основных физических законах и способах их использования в практической жизни.

# Ценностные ориентиры содержания предмета.

Основу познавательных ценностей составляют научные знания, научные методы познания, а ценностные ориентиры, формируемые у учащихся в процессе изучения физики, проявляются:

* В признании ценности научного знания, его практической значимости, достоверности;
* В ценности физических методов исследования живой и неживой природы;
* В понимании сложности и противоречивости самого процесса познания как извечного стремления к истине.

В качестве объектов ценностей труда и быта выступают творческая созидательная деятельность, здоровый образ жизни, а ценностные ориентиры содержания курса физики могут рассматриваться как формирование:

* Уважительного отношения к созидательной, творческой деятельности;
* Понимания необходимости эффективного и безопасного использования различных технических устройств;
* Потребности в безусловном выполнении правил безопасного использования веществ в повседневной жизни;
* Сознательного выбора будущей профессиональной деятельности.

Курс физики обладает возможностями для формирования коммуникативных ценностей, основу которых составляют процесс общения, грамотная речь, а ценностные ориентиры направлены на воспитание у учащихся:

* Правильного использования физической терминологии и символики;
* Потребности вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии;
* Способности открыто выражать и аргументировано отстаивать свою точку зрения.

# Результаты освоения курса физики.

Деятельность учителя в обучении физике в полной школе должна быть направлена на достижение обучающимися следующих **личностных результатов**:

* В ценностно-ориентированной сфере – чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм, положительное отношение к труду, целеустремленность;
* В трудовой сфере – готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;
* В познавательной сфере – умение управлять своей познавательной деятельностью.

**Метапредметными** результатами освоения выпускниками полной школы программы по физике являются:

* + Использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно- информационный анализ, моделирование и т.д.) для изучения различных сторон окружающей действительности;
  + Использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;
  + Умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
  + Умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации целей и применять их на практике;
  + Использование различных источников для получения физической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата.

В области **предметных** результатов учитель предоставляет ученику возможность на ступени полного общего образования научиться:

* 1. В познавательной сфере: давать определения изученным понятиям; называть основные положения изученных теорий и гипотез; описывать и демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, используя для этого русский язык и язык физики; классифицировать изученные объекты и явления; делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных физических закономерностей, прогнозировать возможные результаты; структурировать изученный материал; интерпретировать физическую информацию, полученную из других источников; применять приобретенные знания по физике для решения практических задач, встречающихся в повседневной жизни, для безопасного использования бытовых технических устройств, рационального природоиспользования и охраны окружающей среды.
  2. В ценностно-ориентационной сфере: анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с использованием физических процессов.
  3. В трудовой сфере: проводить физический эксперимент.
  4. В сфере физической культуры: оказывать первую помощь при травмах, связанных с лабораторным оборудованием и бытовыми техническими устройствами.

Основное содержание курса.

**Электродинамика**

Магнитное поле тока. Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Явление электромагнитной индукции. Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Свободные электромагнитные колебания. Электромагнитное поле.

Электромагнитные волны. Волновые свойства света. Различные виды электромагнитных излучений и их практические применения.

***Демонстрации***

Магнитное взаимодействие токов.

Отклонение электронного пучка магнитным полем.

Магнитная запись звука.

Зависимость ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока.

Свободные электромагнитные колебания.

Осциллограмма переменного тока.

Генератор переменного тока.

Излучение и прием электромагнитных волн.

Отражение и преломление электромагнитных волн.

***Лабораторные работы***

1. Наблюдение действия магнитного тока на ток.
2. Изучение явления электромагнитной индукции.
3. Определение ускорения свободного падения при помощи маятника.

**Оптика. Элементы специальной теории относительности.**

Законы распространения света. Интерференция света.

Дифракция света. Поляризация света.

Прямолинейное распространение, отражение и преломление света.

Оптические приборы. Дифракционная решётка. Принцип относительности. Постулаты теории относительности. Основные следствия СТО. Релятивистский закон сложения скоростей. Зависимость энергии тела от скорости его движения. Релятивистская динамика. Принцип соответствия. Связь между массой и энергией.

***Демонстрации***

Интерференция света.

Дифракция света.

Получение спектра с помощью призмы.

Получение спектра с помощью дифракционной решетки.

Поляризация света.

Прямолинейное распространение, отражение и преломление света.

Оптические приборы

***Лабораторные работы***

1. Измерение показателя преломления стекла.
2. Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы.
3. Измерение длины световой волны.

**Квантовая физика и элементы астрофизики**

Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Фотон. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм.

Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Лазеры.

Строение атомного ядра. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра. Ядерная энергетика. Влияние ионизирующей радиации на живые организмы. Доза излучения. Закон радиоактивного распада. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Галактика. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Строение и эволюция Вселенной.

***Демонстрации***

Фотоэффект.

Линейчатые спектры излучения.

Лазер.

Счетчик ионизирующих частиц.

## Итоговое повторение

**Учебно-тематическое планирование**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Раздел, тема | Количество часов | Количество лабораторных работ | Количество контрольных работ |
| **11 класс** | | | |
| Повторение материала  X класса | 2 | - | - |
| Электродинамика | 21 | 2 | 2 |
| Колебания и волны | 24 | 1 | 3 |
| Оптика | 21 | 3 | 1 |
| Квантовая физика | 20 | 0 | 2 |
| Повторение | 12 | 0 | 1 |
| Резерв | 2 | 0 | 0 |
| Всего | 102 | 6 | 9 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ урока** | **Кол.**  **час.** | **Дата**  **план** | **Дата**  **факт** | **Тема урока** | **Основные понятия, термины**   |  | | --- | |  | | **Требования к уровню подготовки обучающихся (ЗУН)** | **ДЗ** |
| **Повторение материала X класса (2 ч)** | | | | | | | |
| 1. | 1 |  |  | Механика |  |  | Записи в тетр |
| 2. | 1 |  |  | Молекулярная физика. Электродинамика |  |  | Записи в тетр |
| **ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (21 ч)** | | | | | | | |
| **Магнитное поле (10 ч)** | | | | | | | |
| 3. | 1 |  |  | Взаимодействие токов. Вектор магнитной индукции | Магнитное взаимодействие. Магнитная сила. Магнитное поле и его свойства. Поведение контура с током в однородном и неоднородном магнитных полях. Магнитная индукция - основная характеристика магнитного поля в точке. Определение направления вектора магнитной индукции с помощью правила буравчика: для прямолинейного проводника с током и для соленоида. Магнитная стрелка. Линии магнитной индукции. Графическое изображение магнитных полей. Отсутствие в природе магнитных зарядов. | Знать физический смысл величин: магнитные силы, магнитное поле | § 1-2 |
| 4. | 1 |  |  | Сила Ампера. | Модуль вектора магнитной индукции. Закон Ампера (формула для расчета силы Ампера). Правило левой руки для определения направления силы Ампера. Определение единицы магнитной индукции. \*Электроизмерительные приборы. Применение закона Ампера. Громкоговоритель. | Знать: правило «буравчика», вектор магнитной индукции. Применять данное правило для определения направления линий магнитного поля и направления тока в проводнике | § 3-5 |
| 5. | 1 |  |  | Решение задач. | Наблюдение взаимодействия катушки с током и постоянного магнита. Объяснение нескольких случаев данного взаимодействия. | Понимать смысл закона Ампера, смысл силы Ампера как физической величины. Применять правило «левой руки». | § 3-5 |
| 6. | 1 |  |  | **Лабораторная работа № 1 «Наблюдение действия магнитного поля на ток»** | Сила Лоренца. Вывод формулы для расчета ее модуля с помощью закона Ампера. Расчет полной силы, действующей на частицу, если ее движение происходит одновременно в электрическом и магнитном полях. Правило левой руки для определения направления силы Лоренца. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле, когда ее начальная скорость перпендикулярна вектору магнитной индукции этого поля или направлена под углом к нему. применение силы Лоренца: кинескопы, масс-спектрографы. | Уметь применять полученные знания на практике | § 3-5 |
| 7. | 1 |  |  | Сила Лоренца. | Расчет модулей силы Ампера и силы Лоренца, а также значений других физических величин, входящих в формулы для данных сил. Применение правила буравчика и правила левой руки для анализа экспериментальных ситуаций и графических задач. |  | § 6 |
| 8. | 1 |  |  | Решение задач. | Уметь применять полученные знания на практике | § 6 |
| 9. | 1 |  |  | Магнитные свойства вещества. | Гипотеза Ампера о молекулярных токах. \*Спин электрона. \*Ферро-, \*пара- и \*диамагнетики. Температура Кюри. Применение ферромагнитных веществ на практике. Устройство и принцип действия электромагнитного реле. Магнитная запись информации. \*Магнитный гистерезис. |  | § 7 |
| 10. | 1 |  |  | Решение задач. |  | Уметь применять полученные знания на практике | § 6 – 7 |
| 11. | 1 |  |  | Решение задач. |  | Уметь применять полученные знания на практике | § 1 – 7 |
| 12. | 1 |  |  | **Контрольная работа № 1 «Магнитное поле»** |  | Уметь применять полученные знания на практике | § 7 |
| **Электромагнитная индукция (11 ч)** | | | | | | | |
| 13 | 1 |  |  | Явление электромагнитной индукции | История открытия явления электромагнитной индукции Фарадеем. Опыты Фарадея. Четыре условия возникновения индукционного тока во вторичной катушке, замкнутой на гальванометр: размыкание и замыкание первичной цепи; изменение тока в витках катушки первичной цепи; движение постоянного магнита относительно катушки, замкнутой на гальванометр; относительное движение катушек первичной и вторичной цепей. Установление причинно-следственных связей и объяснение возникновения индукционного тока во всех случаях. Понятие о магнитном потоке и его единице. \*Биография М. Фарадея. Направление индукционного тока. Правило Ленца. | Понимать смысл: явления электромагнитной индукции, закона, магнитного потока как физической величины. | § 8 – 9 |
| 14 | 1 |  |  | Решение задач. | Условия существования в проводнике электрического тока. Гипотеза Максвелла. Индукционное (вихревое) электрическое поле, его свойства. Сравнение вихревого электрического и магнитного полей. | § 8 – 9 |
| 15 | 1 |  |  | Направление индукционного тока. Правило Ленца. | § 10 |
| 16 | 1 |  |  | **Лабораторная работа № 2 «Изучение явления электромагнитной индукции»** | Токи Фуко. Использование их на практике: индукционные печи для плавки металлов в вакууме, индукционные нагреватели, спидометры автомобилей, электросчетчик. Использование явления электромагнитной индукции на практике: трансформаторы, генераторы электрического тока, магнитное воспроизведение информации. Способы уменьшения индукционных токов Фуко в сердечниках трансформаторов, электродвигателей, генераторов. | Описывать и объяснять физическое явление электромагнитной индукции | § 10 |
| 17 | 1 |  |  | Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле | Явление самоиндукции – частный случай явления электромагнитной индукции. Индуктивность – характеристика магнитных свойств проводника (катушки). Закон электромагнитной индукции и самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Аналогия между явлением самоиндукции и инерцией в механике. Расчет энергии магнитного поля катушки. Типовые задачи по теме. Электромагнитное поле и гипотеза Максвелла. Электрическое и магнитное поля – проявление единого целого – электромагнитного поля. | Описывать и объяснять явление самоиндукции. Понимать смысл «индуктивности». Уметь применять формулы при решении задач. | § 11, 12 |
| 18 | 1 |  |  | ЭДС индукции в движущихся проводниках | § 13,14 |
| 19 | 1 |  |  | Решение задач. | Самостоятельное выполнение учащимися заданий по различным видам познавательной деятельности для выявления уровня усвоения школьниками материала по теме. | § 13,14 |
| 20 | 1 |  |  | Самоиндукция. Индуктивность | Электродвижущая сила (ЭДС) индукции. Скорость изменения магнитного потока. Формулировка закона электромагнитной индукции в математической и словесной форме. Два случая возникновения в проводящем контуре ЭДС индукции: контур в переменном магнитном поле движется таким образом, что магнитный поток, пронизывающий площадь, ограниченную контуром, меняется. Физический смысл ЭДС индукции. Границы применимости закона электромагнитной индукции. | § 15 |
| 21 | 1 |  |  | Энергия магнитного поля тока. | Понимать смысл физических величин: энергия магнитного поля, электромагнитное поле. Давать определения явлений. Уметь объяснить причины появления электромагнитного поля. | § 15,16 |
| 22 | 1 |  |  | Решение задач | Уметь применять полученные знания на практике | § 8 – 14 |
| 23 | 1 |  |  | **Контрольная работа № 2 «Электромагнитная индукция»** |  | Уметь применять полученные знания на практике | § 15,16 |
| **КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ (24 ч)** | | | | | | | |
| **Механические колебания (7 ч)** | | | | | | | |
| 24 | 1 |  |  | Свободные и вынужденные колебания | Периодическое движение. Механические колебания. Маятник – колебательная система. Свободные и вынужденные механические колебания. Внутренние и внешние силы, действующие внутри и на механическую систему. Два условия возникновения свободных колебаний в механической системе: возникновение возвращающей силы при выведении системы из положения равновесия и малое трение. Пружинный и математический маятники. | Понимать смысл явлений: свободные и вынужденные колебания. Давать определение колебаний, приводить примеры. | § 18, 19 |
| 25 | 1 |  |  | Математический маятник. Динамика колебательного движения | Вывод уравнения движения тела, колеблющегося под действием силы упругости. Вывод уравнения движения математического маятника. Сравнение этих двух уравнений: ускорение прямо пропорционально координате. Запись уравнений через вторую производную от координаты. Уравнения, описывающие свободные механические колебания пружинного маятника. Понятия: гармоническое колебание, амплитуда колебаний, период колебания, частота колебаний, циклическая частота и их формулы. Фаза колебаний. Сдвиг фаз. Начальная фаза. Графическое представление гармонических колебаний. Связь частоты колебаний и периода колебания. | Знать особенности  механических  колебаний, формулы  периода колебаний  маятников. | § 20, 21 |
| 26 | 1 |  |  | **Лабораторная работа № 3 «Определение ускорения свободного падения с помощью маятника»** | Оценка значения ускорения свободного падения при использовании формулы периода нитяного маятника. | Уметь провести  измерения и  вычисления. | § 20, 21 |
| 27 | 1 |  |  | Гармонические колебания | Сравнение свободных и вынужденных механических колебаний. Резонанс, его объяснение с энергетической точки зрения. Зависимость амплитуды колебаний при резонансе от трения в среде. Проявление резонанса на практике: дребезжание оконного стекла, разрушение мостов. Частотометры. \*Автоколебания. | Знать принцип  получения свободных  электромагнитных  колебаний, формулу  Томсона | § 22 - 24 |
| 28 | 1 |  |  | Вынужденные колебания. Резонанс | Проводить аналогию,  делать выводы.  Вычислительные навыки | § 25 - 26 |
| 29 | 1 |  |  | Решение задач |  | § 18 - 26 |
| 30 | 1 |  |  | **Контрольная работа № 3 «Механические колебания»** |  |  | § 25 - 26 |
| **Электромагнитные колебания (8 ч)** | | | | | | | |
| 31 | 1 |  |  | Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Колебательный контур | Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Системы, в которых возможно получение электромагнитных колебаний. Простейший колебательный контур и превращение в нем энергии. Качественное объяснение процессов, происходящих в закрытом колебательном контуре. | Знать принцип  получения свободных  электромагнитных  колебаний, формулу  Томсона | § 27-28 |
| 32 | 1 |  |  | Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями | Проводить аналогию,  делать выводы. | § 29 |
| 33 | 1 |  |  | Характеристики электромагнитных свободных колебаний. Решение задач. | Практическое применение вынужденных электромагнитных колебаний. Отличие переменного тока от постоянного. Гармонические законы изменения основных физических величин, характеризующих переменный ток. Мгновенные значения физических величин. Генерирование электрического тока. Виды сопротивлений в цепи переменного тока: активное, емкостное и индуктивное. Законы изменения силы тока и напряжения, мощность и превращение энергии, в цепях с активным, емкостным и индуктивным сопротивлением |  | § 30 |
| 34 | 1 |  |  | Переменный электрический ток. Активное сопротивление | Принцип получения  переменного тока.  Уметь вычислять  характеристики  переменного тока | § 31 – 32 |
| 35 | 1 |  |  | Конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока | Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Системы, в которых возможно получение электромагнитных колебаний. Простейший колебательный контур и превращение в нем энергии. Качественное объяснение процессов, происходящих в закрытом колебательном контуре. |  | § 33 - 34 |
| 36 | 1 |  |  | Резонанс в электрической цепи | Сходство процессов периодического изменения физических величин в механике и электродинамике. Аналогия между графическими и физическими величинами. Количественная теория процессов происходящих в колебательном контуре. Решение уравнения свободных электромагнитных колебаний. Формула Томсона. |  | § 35 – 36 |
| 37 | 1 |  |  | Решение задач. |  | § 27 – 36 |
| 38 | 1 |  |  | **Контрольная работа № 4 «Электромагнитные колебания»** |  |  | § 35 – 36 |
| **Производство, передача и использование электрической энергии (2 ч)** | | | | | | | |
| 39 | 1 |  |  | Трансформаторы. | Трансформатор, его конструкция. Коэффициент трансформации. Принцип действия трансформатора. Причины потерь КПД в трансформаторе | Знать способы производства эл.энергии. Называть потребителей. Знать способы передачи эл.энергии. | § 37 – 38 |
| 40 | 1 |  |  | Производство, передача и использование электрической энергии. | Преимущества электрической энергии перед другими видами энергий. Преимущества и недостатки различных типов электростанций с точки зрения экологии. Физические основы передачи энергии на большие расстояния. Линии электропередач (ЛЭП). Перспективы развития энергетики России за рубежом. | § 39 – 41 |
| **Механические волны (2ч)** | | | | | | | |
| 41. | 1 |  |  | Волновые явления. Свойства волн и основные характеристики | Виды волн. Причины и условия их возникновения. Свойства волны. Основные характеристики. | Знать виды волн и  основные  характеристики: длину  волны, скорость  распространения | § 42 – 45 |
| 42 | 1 |  |  | Распространение волн. Решение задач. | Звук. Схема передачи звука. Характеристика звука. Шкала звуков. Значение звука в жизни человека, принцип эхолокации. | § 46 – 47 |
| **Электромагнитные волны (5ч)** | | | | | | | |
| 43 | 1 |  |  | Опыты Герца. | Открытый колебательный контур. Опыты Герца. Поток электромагнитного излучения. Свойства электромагнитных волн. | Знать смысл теории Максвелла. Уметь обосновать теорию Максвелла. | § 49 – 50 |
| 44 | 1 |  |  | Решение задач. | Устройство и принцип действия первого радиоприемника Попова. Принципиальная схема радиовещательного тракта. Модуляция. Детектирование, модулирующая частота, несущая частота, модулированные колебания, радиотелефонная связь. Основные элементы современного (простейшего) радиоприемника. | § 49 – 50 |
| 45 | 1 |  |  | Изобретение радио А. С. Поповым. Принципы радиосвязи. | Особенности распространения радиоволн в атмосфере в зависимости от их диапазона. Принцип радиолокации и ее применение на практике. Схема телевизионного тракта. Современное состояние и перспективы развития средств связи. Факсимильная связь. | Описывать и объяснять принципы радиосвязи. Знать устройство и принцип действия радиоприемника Попова. | § 51 – 53 |
| 46 | 1 |  |  | Решение задач. | Повторение и систематизация основных понятий, правил и закономерностей темы. Основные задачи по теме «Колебания и волны». | Описывать физические явления: распространение радиоволн, радиолокация. Приводить примеры: применения волн, средств связи в технике, радиолокации в технике. | § 49 – 53 |
| 47 | 1 |  |  | **Контрольная работа № 5 «Колебания и воны»** | Выявление уровня усвоения материала по теме. |  | § 51 – 53 |
| **ОПТИКА (21 ч)** | | | | | | | |
| **Световые волны (13 ч)** | | | | | | | |
| 48 | 1 |  |  | Скорость света. Принцип Гюйгенса | Скорость света в вакууме – предельная скорость света в природе. Зависимость скорости света от среды, в которой он распространяется. Астрономический и лабораторный метод измерения скорости света (методы Ремера, Физо и Майкельсона). | Знать развитие теории взглядов на природу света. Понимать смысл физического понятия (скорость света). | § 59,60 |
| 49 | 1 |  |  | Основные законы геометрической оптики | Принцип Гюйгенса – общий принцип распространения волны любой природы. Закон отражения света., его геометрическое доказательство. Вывод закона преломления света. Абсолютный и относительный показатели преломления. Оптическая плотность среды. Ход лучей в треугольной призме и в плоскопараллельной пластине. | Понимать смысл физических законов: принцип Гюйгенса, закон отражения света. Выполнять построения в плоском зеркале. Решение задач. | § 60, 62 |
| 50 | 1 |  |  | Решение задач. | § 59 - 62 |
| 51 | 1 |  |  | **Лабораторная работа № 4 «Измерение показателя преломления стекла».** | § 59 - 62 |
| 52 | 1 |  |  | Линза. Построение изображений в линзе | Переход светового луча из более плотной оптической среды в менее плотную. Условие возникновения явления полного отражения света. Предельный угол полного отражения света. Световоды, принцип их устройства. Волоконная оптика и связь. | Понимать смысл физических законов (закон преломления света). Выполнять изображения в линзах. | § 63-64 |
| 53 | 1 |  |  | Формула тонкой линзы. Увеличение линзы | Виды линз. Физическая модель – тонкая линза. Основные точки и линии линзы. Построение изображений в собирающей и рассеивающей линзе. | § 65 |
| 54 | 1 |  |  | **Лабораторная работа №5 «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы»** | Определение фокусного расстояния собирающей линзы методом измерения расстояний от линзы до предмета и от линзы до изображения. Применение формулы тонкой линзы. | Понимать смысл физических законов (закон преломления света). Выполнять чертежи изображений в линзах. | § 63-65 |
| 55 | 1 |  |  | Дисперсия света. Интерференция | Опыт Ньютона по доказательству сложного состава белого света. Дисперсия – это зависимость показателя преломления световых лучей от их цвета (частоты). Объяснение цветов в природе. Понятие «спектр». Диапазон длин и частот световых волн.  Сложение волн. Интерференция волн. Разность хода волн. Когерентность волн. Интерференционная картина и ее разновидности. применение интерференции. | Понимать смысл физического явления (дисперсия) | § 66-69 |
| 56 | 1 |  |  | Дифракция. Дифракционная решетка | Условие наблюдения дифракции волн, Опыт Юнга. Идея Френеля. Принцип Гюйгенса – Френеля. Границы применения геометрической оптики. Разрешающая способность телескопов и микроскопов. Дифракционная решетка, ее период и принцип действия. | Знать и уметь объяснять причины дифракции. | § 70-72 |
| 57 | 1 |  |  | **Лабораторная работа № 6 «Измерение длины световой волны»** | Экспериментальный метод измерения длины световой волны с помощью дифракционной решетки. | Знать теорию дифракции на щелях | § 70-72 |
| 58 | 1 |  |  | Поперечность световых волн. Поляризация света | Свойства турмалина. Плоскость поляризации. Поляроид. Анализатор. Естественный свет и поляризованный. Объяснение опытов с турмалином. Применение явления поляризации света на практике. Направление колебаний в световой волне – это направление колебаний вектора напряженности электрического поля. | Док-во поперечности св.волн | § 73-74 |
| 59 | 1 |  |  | Решение задач |  | § 59-74 |
| 60 | 1 |  |  | **Контрольная работа № 6 «Световые волны»** |  |  | § 73-74 |
| **Элементы теории относительности (4ч)** | | | | | | | |
| 61 | 1 |  |  | Законы электродинамики и принцип относительности | Предпосылки возникновения теории относительности. Принцип относительности Галилея и законы электродинамики. Проблема их согласования. Границы применимости классической механики. Принцип соответствия в физике. Формулировка и следствия из постулатов Эйнштейна. Задачи на их применение. | Знать границы  применимости  классической механики | § 75 |
| 62 | 1 |  |  | Постулаты теории относительности. Относительность одновременности | Основное уравнение релятивистской динамики. Графическое представление зависимости. Масса покоя. релятивистская масса и энергия. Энергия покоя. Кинетическая энергия в релятивистской механике. | Знать формулы для  расчета массы, импульса  и энергии в  релятивистской  динамике. | § 76-77 |
| 63 | 1 |  |  | Основные следствия из постулатов теории относительности. Элементы релятивистской динамики | Систематизация материала по данной теме путем повторение цепочки научного познания. | Уметь объяснить  физические явления на  основе постулатов СТО | § 75-79 |
| 64 | 1 |  |  | Решение задач. | Самостоятельное выполнение учащимися заданий по различным видам познавательной деятельности для выявления уровня усвоения школьниками материала по теме. |  | § 75-79 |
| **Излучение и спектры (4ч)** | | | | | | | |
| 65 | 1 |  |  | Виды излучений. Источники света. Спектры и спектральные аппараты. | Спектр испускания и поглощения. Виды световых излучений. Спектральные аппараты. Распределение энергии в спектре. Применение спектрального анализа. | Знать свойства и  применение различных  видов излучений. | § 80-81 |
| 66 | 1 |  |  | Виды спектров. Спектральный анализ | Шкала электромагнитных волн и порядок расположения диапазонов волн друг за другом. характеристика каждого диапазона. | Уметь объяснять  происхождение  различных видов  излучения. | § 82-83 |
| 67 | 1 |  |  | Шкала электромагнитных излучений | Инфракрасное и ультрафиолетовое излучение. Построение по графической модели спектра поглощения и излучения вещества. Рентгеновские лучи. Задачи, требующие расчета параметров рентгеновской трубки. | Знать особенности видов излучений, шкалу электромагнитных волн. | § 84-86 |
| 68 | 1 |  |  | Решение задач | Знать основные  определения и понятия  темы. Уметь решать  качественные задачи,  читать схемы и рисунки | § 84-86 |
| **КВАНТОВАЯ ФИЗИКА (20 ч)** | | | | | | | |
| **Световые кванты (4 ч)** | | | | | | | |
| 69 | 1 |  |  | Фотоэффект. Теория фотоэффекта | Внешний фотоэффект. Опыты Столетова, Законы фотоэффекта. Количественная теория фотоэффекта Эйнштейна, Основное уравнение Фотоэффекта. Объяснение законов фотоэффекта с точки зрения данной теории. Работа выхода электрона из металла. | Знать законы  фотоэффекта. Уметь  объяснять условия  возникновения  фотоэффекта | § 87-88 |
| 70 | 1 |  |  | Фотоны | Фотоны – световые частицы. Их характеристика и свойства. Приведенная постоянная Планка. Скорость фотонов. Опыты Вавилова. Волновые свойства частиц. Дифракция электронов. Гипотеза де Бройля. Вероятностно – статистический смысл волн де Бройля. \*Принцип неопределенности Гейзенберга. Корпускулярно-волновой дуализм – общее свойство материи. Понятие о квантовой и релятивисткой механике. | Знать формулы для  вычисления энергии и  импульса фотонов. | § 89 |
| 71 | 1 |  |  | Применение фотоэффекта | Фотоэлементы. Вакуумные и полупроводниковые фотоэлементы. Принцип их действия и применение на практике. | Знать законы  фотоэффекта. Формулу  Эйнштейна. | § 90-92 |
| 72 | 1 |  |  | Решение задач | Задачи на применение законов фотоэффекта и сохранения энергии, а также умение работать с графиками. Вольт-амперная характеристика фотоэлемента. |  | § 90-92 |
| **Атомная физика (6 ч)** | | | | | | | |
| 73 | 1 |  |  | Строение атома. Опыты Резерфорда | Доказательство сложного строения атома: периодический закон в свойствах химических элементов, радиоактивность, линейчатость спектров атомов. Модели атомов. Модель Томсона. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома, ее слабые стороны. \*Биография Резерфорда. | Знать причину  несогласованности  модели атома по  Резерфорду с  классической  электродинамикой и  суть постулатов Бора | § 93 |
| 74 | 1 |  |  | Квантовые постулаты Бора. | \*Создание квантовой механики. Содержание постулатов Бора. Сравнение планетарной и модели по Бору атомов водорода. Понятия: квантовый переход, скачок, самопроизвольное излучение энергии атомом, резонансное поглощение энергии атомом. электронное облако. Энергетические диаграммы излучения и поглощения света. Сложности теории Бора. \*Многоэлектронные атомы. | § 94 |
| 75 | 1 |  |  | Трудности теории Бора. Квантовая механика | Задачи с применением формул, описывающих кулоновское взаимодействие частицы с ядром и выражающих постулаты Бора. Связь частоты излучения с длиной волны. Определение энергии поглощенных и излученных квантов, длины излучения, сравнение энергий квантов и др. | Знать формулу для  вычисления энергии  поглощѐнных и  излучѐнных квантов.  Знать постулаты Бора. | § 95 |
| 76 | 1 |  |  | Лазеры. | Понятие об индуцированном излучении. Лазер, история его создания. Свойства лазерного излучения. Основные применения лазеров. Принцип действия лазеров: трехуровневая система. Устройство рубинового лазера. | Знать устройство и  принцип работы  рубинового лазера.  Уметь рассказать о  других видах лазеров и  их применении | § 93-95 |
| 77 | 1 |  |  | Решение задач. | Систематизация основных понятий, постулатов, закономерностей. Решение основных типов задач. |  | § 93-95 |
| 78 | 1 |  |  | **Контрольная работа № 7 «Элементы теории относительности и квантовой физики»** | Выявление уровня усвоения материала по теме. |  | § 93-95 |
| **Физика атомного ядра. Элементарные частицы (10 ч)** | | | | | | | |
| 79 | 1 |  |  | Методы наблюдения и регистрации и наблюдения заряженных частиц | Детектор элементарных частиц. Принцип действия счетчика Гейгера, камеры Вильсона и пузырьковой камеры. Метод толстослойных фотоэмульсий. |  | §97-99 |
| 80 | 1 |  |  | Радиоактивность. | Идентификация элементарной частицы по ее треку. Определение по трекам микрообъектов и их некоторых свойств: энергии, импульса. заряда. Роль физической теории для интерпретации результатов эксперимента. | Знать виды  радиоактивных  излучений, правило  смещения. | §100-101 |
| 81 | 1 |  |  | Энергия связи атомных ядер. | радиоактивный распад. Виды радиоактивного излучения, их природа и свойства. Классический опыт по доказательству сложного состава радиоактивного излучения. Правила смещения для всех видов распада. Механизм осуществления процессов распада. Естественная и искусственная радиоактивность (\*история открытия). Трансурановые химические элементы. \*Мария Кюри – великая женщина. Вывод закона радиоактивного распада, его графическое представление. Границы применимости закона и его статистический смысл. Задачи, требующие применения формул для закона радиоактивного распада. | Знать границы  применимости закона и  его статистический  характер. | §102-104 |
| 82 | 1 |  |  | Решение задач. | Ядро атома. Протонно-нейтронная модель ядра, массовое число. Формула ядра. Нуклоны. Свойства ядерного взаимодействия. Определение состава ядра атома по обозначению ядра. Изотопы. \*Из истории создания протонно-нейтронной модели ядра. | Знать основные  формулы и правила  изученного раздела | §105-106 |
| 83 | 1 |  |  | Цепная ядерная реакция. Атомная электростанция. | Понятия: энергии связи, дефект масс, удельная энергия связи. Объяснение формы графической зависимости удельной энергии связи от массового числа. | Знать условия  протекания ядерной  реакции, принцип  работы реактора. | §107-108 |
| 84 | 1 |  |  | Решение задач | Ядерные реакции как процессы изменения атомных ядер. Превращение одних ядер в другие под действием микрочастиц. Классификация ядерных реакций. Определение по уравнениям ядерных реакций. Способ определения энергетического выхода ядерных реакций через подсчет дефекта масс при реакции. \*Принцип действия ускорителей элементарных частиц. | Знать основные  формулы и правила  изученного раздела | §109-111 |
| 85 | 1 |  |  | Биологическое действие радиоактивных излучений | Механизм деления ядер на основе капельной модели ядра. Условия возникновения и поддержания цепной ядерной реакции. Изотопы урана. Ядерное горючее. Коэффициент размножения нейтронов. Основные элементы и принцип работы атомной электростанции. Реакторы на тепловых нейтронах и реакторы-размножители, их сравнение. \*Курчатов – выдающейся ученый России. | Знать применение  радиоактивных изотопов  в медицине,  промышленности,  сельском хозяйстве | §112-113 |
| 86 | 1 |  |  | Элементарные частицы | Способы получения и применение радиоактивных изотопов на практике. Область использования достижений физики ядра на практике. Влияние радиоактивного излучения на живые организмы. Доза излучения и поглощенная доза излучения. Рентген. Защита организмов от излучения. Энергетическая проблема человечества и экология. Атомная и водородная бомбы. | Уметь вычислять  энергию связи атомных  ядер | §114 |
| 87 | 1 |  |  | Решение задач. | Этапы развития физики элементарных частиц. Понятие «элементарная частица». Основные свойства элементарных частиц. Классификация элементарных частиц. Обменный характер взаимодействия. Слабое взаимодействие. Примеры записей уравнений, моделирующих процессы взаимопревращений и распадов частиц. \*Метод Фейнмана. | Знать основные  формулы и правила  изученного раздела | §115 |
| 88 | 1 |  |  | **Контрольная работа № 8 «Физика атомного ядра».** | Самостоятельное выполнение учащимися заданий по различным видам познавательной деятельности для выявления уровня усвоения школьниками материала по теме. |  | §97-115 |
| **ПОВТОРЕНИЕ (12 ч)** | | | | | | | |
| 89 | 1 |  |  | Кинематика. Кинематика твердого тела. |  |  | §3-18 (Ф-10) |
| 90 | 1 |  |  | Динамика и силы в природе. Законы сохранения в механике. |  |  | §24-52 (Ф-10) |
| 91 | 1 |  |  | Основы молекулярной физики. Взаимные превращения жидкостей и газов. Твердые тела |  |  | §57-76 (Ф-10) |
| 92 | 1 |  |  | Термодинамика. |  |  | §77-84 (Ф-10) |
| 93 | 1 |  |  | Электростатика. Постоянный электрический ток. |  |  | §85-110 (Ф-10) |
| 94 | 1 |  |  | Электрический ток в различных средах. |  |  | §111-126 (Ф-10) |
| 95 | 1 |  |  | Магнитное поле. Электромагнитная индукция. |  |  | §§1-10 (Ф-11) |
| 96 | 1 |  |  | Механические колебания. Электромагнитные колебания. Производство, передача и использование электрической энергии. |  |  | §27-46 (Ф-11) |
| 97 | 1 |  |  | Механические волны. Электромагнитные волны. |  |  | §42-53 (Ф-11) |
| 98 | 1 |  |  | Световые волны. Элементы теории относительности. Излучение и спектры |  |  | §60-87 (Ф-11) |
| 99 | 1 |  |  | Световые кванты. Атомная физика. Физика атомного ядра. Элементарные частицы |  |  | §88-117 (Ф-11) |
| 100 | 1 |  |  | **Итоговая контрольная работа** |  |  |  |
| 101  102 | 2 |  |  | **Резерв** |  |  |  |
|  |  |  |  | **Итого: 102 часа** |  |  |  | |

**Литература**

* Физика: учебник для 11 класса общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни/ Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н. Сотский; под редакцией В.И.Николаева, Н.А. Парфентьевой, М.: Просвещение, 2011 г.
* Рымкевич А. Н. Физика. Задачник. 10-11 классы (пособие для общеобразовательных учебных заведений). – М.: Дрофа, 2011 г.
* Степанова Г. Н. Сборник задач по физике: для 10-11 классов общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2012 г.
* Интернет – ресурсы:

1. http://www.smartvideos.ru/ Умное видео со всего мира. Видеозаписи по многим дисциплинам.

2. http://rutube.ru/playlists/open/117845.html Опыты по физике.

3. http://elementy.ru/video Видеотека.

4. http://www.school.edu.ru/projects/physicexp/ Живая электронная коллекция опытов

по школьному курсу физики.

5. http://interfizika.narod.ru/ Мир Flash-физики.

6. http://chemistry-chemists.com/Video-Physics.html Видео опыты по физике.

7. http://www.rosbalt.ru/eg/ Единый государственный экзамен