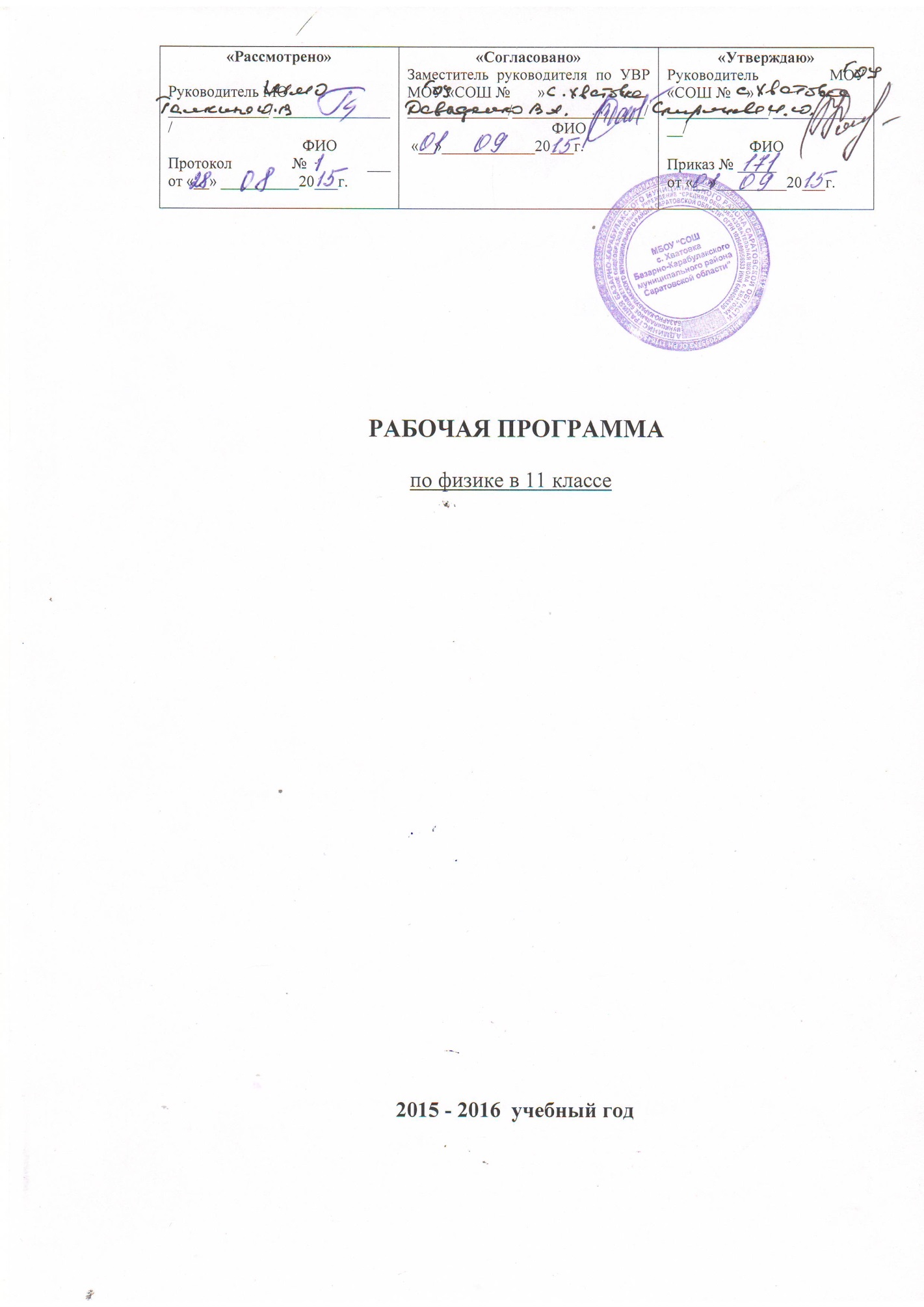
****

**11 Класс. Содержание учебного материала.**

**(68 часов, 2 часа в неделю, резерв 1 час)**

#### Пояснительная записка

Значение физики в школьном образовании определяется ролью физической науки в жизни современного общества, ее влиянием на темпы развития научно-технического прогресса. Обучение физике вносит вклад в политехническую подготовку путем ознакомления учащихся с главными направлениями научно-технического прогресса, физическими основами работы приборов, технических устройств, технологических установок.

В задачи обучения физике входит:

— развитие мышления учащихся, формирование у них умений самостоятельно приобретать и применять знания, наблюдать и объяснять физические явления;

— овладение школьными знаниями об экспериментальных фактах, понятиях, законах, теориях, методах физической науки; о современной научной картине мира; о широких возможностях применения физических законов в технике и технологии;

— усвоение школьниками идей единства строения материи и неисчерпаемости процесса ее познания, понимание роли практики в познании, диалектического, характера физических явлений и законов;

— формирование познавательного интереса к физике и технике, развитие творческих способностей, осознанных мотивов учения; подготовка к продолжению образования и сознательному выбору профессии.

#### При изучении физических теорий, мировоззренческой интерпретации законов формируются знания учащихся о современной научной картине мира. Воспитанию учащихся служат сведения о перспективах развития физики и техники, о роли физики в ускорении научно-технического прогресса.

#### Данная рабочая программа, тематического и поурочного планирования изучения физики в 11 классах составлена на основе программы Г.Я. Мякишева для общеобразовательных учреждений. Изучение учебного материала предполагает использование учебника Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. «Физика-10», Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б. «Физика 11».

Изучение физики связано с изучением математики, химии, биологии.

Знания материала по физике атомного ядра формируются с использованием знаний о периодической системе элементов Д. И. Менделеева, изотопах и составе атомных ядер (химия); о мутационном воздействии ионизирующей радиации (биология).

Базовый уровень изучения физики ориентирован на формирование общей культуры и в большей степени связан с мировоззренческими, воспитательными и развивающими задачами общего образования, задачами социализации.

#### Рабочая программа и поурочное планирование включает в себя основные вопросы курса физики 11 класса предусмотренных соответствующими разделами Государственного образовательного стандарта по физике.

Основной материал включен в каждый раздел курса, требует глубокого и прочного усвоения, которое следует добиваться, не загружая память учащихся множеством частых фактов. Таким основным материалом являются для курса физики законы сохранения (энергии, импульса, электрического заряда); для квантово физики — квантовые свойства сета, квантовые постулаты Бора, закон взаимосвязи массы и энергии. В основной материал также входят важнейшие следствия из законов и теорий, их практическое применение. Изучение физических теорий, мировоззренческая интерпретация законов формируют знания учащихся о современной научной картине мира.

Изучение школьного курса физики должно отражать теоретико-познавательные аспекты учебного материла — границы применимости физических теорий и соотношения между теориями различной степени общности, роль опыта в физике как источника знаний и критерия правильности теорий. Воспитанию учащихся служат сведения о перспективах развития физики и техники, о роли физики в ускорении научно-технического прогресса, из истории развития науки (молекулярно-кинетической теории, учения о полях, взглядов на природу света и строение вещества).

Наглядность преподавания физики и создание условий наилучшего понимания учащимися физической сущности изучаемого материала возможно через применение демонстрационного эксперимента. Перечень демонстраций необходимых для организации наглядности учебного процесса по каждому разделу указан в программе. У большинства учащихся дома в личном пользовании имеют компьютеры, что дает возможность расширять понятийную базу знаний учащихся по различным разделам курса физики. Использование обучающих программ расположенных в образовательных Интернет-сайтах или использование CD – дисков с обучающими программами («Живая физика», «Открытая физика» и др.) создает условия для формирования умений проводить виртуальный физический эксперимент.

Текущий контроль ЗУН учащихся рекомендуется проводить по дидактическим материалам, рекомендованным министерством просвещения РФ в соответствии с образовательным стандартом. Практические задания, указанные в планировании рекомендуются для формирования у учащихся умений применять знания для решения задач, и подготовки учащихся к сдаче базового уровня ЕГЭ по физике.

Прямым шрифтом указан материал, сформулированный в образовательном стандарте подлежащий обязательному изучению и контролю знаний учащихся. В квадратных скобках указан материал, сформулированный в образовательном стандарте (уровень общего образования) который подлежит изучению, но не является обязательным для контроля и не включается в требования к уровню подготовки выпускников. Курсивом указан материал рекомендованный Г. Я. Мякишевым. С нашей точки зрения изучение этого материала является обязательным для изучения и контроля знаний учащихся в рамках решения задачи поставленной нами при использовании данной программы в учебном процессе.

Основной учебный материал должен быть усвоен учащимися на уроке. Это требует от учителя постоянного продумывания методики проведения урока: изложение нового материала в форме бесед или лекций, выдвижение учебных проблем; широкое использование учебного эксперимента (демонстрационные опыты, фронтальные лабораторные работы, в том числе и кратковременные), самостоятельная работа учащихся. Необходимо совершенствовать методы повторения и контроля знаний учащихся, с тем, чтобы основное время урока было посвящено объяснению и закреплению нового материала. Наиболее эффективным методом проверки и коррекции знаний, учащихся при проведении промежуточной диагностики внутри изучаемого раздела является использование кратковременных (на 7-8 минут) тестовых тематических заданий. Итоговые контрольные работы проводятся в конце изучения соответствующего раздела. Все это способствует решению ключевой проблемы — повышению эффективности урока физики.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Тема | Количество часов | В том числе | | |
| уроки | лабораторные работы | контрольные работы |
| 1. | Магнитное поле | 5 | 5 |  |  |
| 2. | Электромагнитная индукция | 7 | 5 | 1 | 1 |
| 3. | Электромагнитные колебания и волны | 10 | 10 |  |  |
| 4. | Оптика | 15 | 12 | 2 | 1 |
| 5. | Квантовая физика | 17 | 14 | 1 | 2 |
| 6. | Строение Вселенной. | 7 | 7 |  |  |
| 7. | Повторение. | 7 | 6 |  | 1 |
|  | Всего часов | 68 | 59 | 4 | 5 |

**Основы электродинамики (продолжение).**

**Магнитное поле (5 часов).**

*Взаимодействие токов*. Магнитное поле тока. *Магнитная индукция. Сила Ампера. Сила Лоренца.*

Д**емонстрации**:

1. Взаимодействие параллельных токов.
2. Действие магнитного поля на ток.
3. Устройство и действие амперметра и вольтметра.
4. Устройство и действие громкоговорителя.
5. Отклонение электронного лучка магнитным полем.

*Знать*: понятия: магнитное поле тока, индукция магнитного поля.

Практическое применение: электроизмерительные приборы магнитоэлектрической системы.

*Уметь*: решать задачи на расчет характеристик движущегося заряда или проводника с током в магнитном поле, определять направление и величину сил Лоренца и Ампера,

**Электромагнитная индукция (7 часов)**

Явление электромагнитной индукции. *Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность.* Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Электромагнитное поле.

***Лабораторная работа №1***: Изучение электромагнитной индукции.

**Демонстрации**:

1. Электромагнитная индукция.
2. Правило Ленца.
3. Зависимость ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока.
4. Самоиндукция.
5. Зависимость ЭДС самоиндукции от скорости изменения силы цели и от индуктив-ности проводника.

*Знать*: понятия: электромагнитная индукция; закон электромагнитной индукции; правило Ленца, самоиндукция; индуктивность, электромагнитное поле.

*Уметь*: объяснять явление электромагнитной индукции и самоиндукции, решать задачи на применение закона электромагнитной индукции, самоиндукции.

**Электромагнитные колебания и волны (10 часов)**

*Свободные колебания в колебательном контуре. Период свободных электрических колебаний. Переменный электрический ток. Генерирование электрической энергии*. *Трансформатор. Передача электрической энергии*. Электромагнитные волны. *Свойства электромагнитных волн*. *Принципы радиосвязи. Телевидение*.

**Демонстрации**:

1. Свободные электромагнитные колебания низкой частоты в колебательном контуре.
2. Зависимость частоты свободных электромагнитных колебаний от электроемкости и индуктивности контура.
3. Незатухающие электромагнитные колебания в генераторе на транзисторе.
4. Получение переменного тока при вращении витка в магнитном поле.
5. Устройство и принцип действия генератора переменного тока (на модели).
6. Осциллограммы переменною тока
7. Устройство и принцип действия трансформатора
8. Передача электрической энергии на расстояние с мощью понижающего и повышающего трансформатора.
9. Электрический резонанс.
10. Излучение и прием электромагнитных волн.
11. Отражение электромагнитных волн.
12. Преломление электромагнитных волн.
13. Интерференция и дифракция электромагнитных волн.
14. Поляризация электромагнитных волн.
15. Модуляция и детектирование высокочастотных электромагнитных колебаний.

*Знать*: понятия: свободные и вынужденные колебания; колебательный контур; переменный ток; резонанс, электромагнитная волна, свойства электромагнитных волн.

Практическое применение: генератор переменного тока, схема радиотелефонной связи, телевидение.

*Уметь*: Измерять силу тока и напряжение в цепях переменного тока. Использовать трансформатор для преобразования токов и напряжений. Определять неизвестный параметр колебательного контура, если известны значение другого его параметра и частота свободных колебаний; рассчитывать частоту свободных колебаний в колебательном контуре с известными параметрами. Решать задачи на применение формул:, , , ,

, , . Объяснять распространение электромагнитных волн.

**Оптика (15 часов)**

**Световые волны. (9 часов)**

*Скорость света и методы ее измерения. Законы отражения и преломления света.* Волновые свойства света: *дисперсия, интерференция света, дифракция света. Когерентность. Поперечность световых волн. Поляризация света.*

***Лабораторная работа №2***: Измерение показателя преломления стекла.

***Лабораторная работа №3***: Измерение длины световой волны.

**Демонстрации**:

1. Законы преломления снега.
2. Полное отражение.
3. Световод.
4. Получение интерференционных полос.
5. Дифракция света на тонкой нити.
6. Дифракция света на узкой щели.
7. Разложение света в спектр с помощью дифракционной решетки.
8. Поляризация света поляроидами.
9. Применение поляроидов для изучения механических напряжений в деталях конструкций.  
   *Знать*: понятия: интерференция, дифракция и дисперсия света.

Законы отражения и преломления света,

Практическое применение: полного отражения, интерференции, дифракции и поляриза-ции света.

*Уметь*: измерять длину световой волны, решать задачи на применение формул, связывающих длину волны с частотой и скоростью, период колебаний с циклической частотой; на применение закона преломления света.

**Элементы теории относительности. (3 часа)**

Постулаты теории относительности. Принцип относительности Эйнштейна. Постоянство скорости света. Пространство и время в специальной теории относительности. Релятивистская динамика. Связь массы с энергией.

*Знать*: понятия: принцип постоянства скорости света в вакууме, связь массы и энергии.

*Уметь*: определять границы применения законов классической и релятивистской механики.

**Излучения и спектры. (3 часа)**

Различные виды электромагнитных излучений и их практическое применение: с*войства и применение инфракрасных, ультрафиолетовых и рентгеновских излучений*. *Шкала электромагнитных излучений.*

**Демонстрации**:

1. Невидимые излучения в спектре нагретого тела.
2. Свойства инфракрасного излучения.
3. Свойства ультрафиолетового излучения.
4. Шкала электромагнитных излучений (таблица).
5. Зависимость плотности потока излучения от расстояния до точечного источника.

*Знать*: практическое применение: примеры практического применения электромагнитных волн инфракрасного, видимого, ультрафиолетового и рентгеновского диапазонов частот.

*Уметь*: объяснять свойства различных видов электромагнитного излучения в зависимости от его длины волны и частоты.

**Квантовая физика (17 часов)**

[Гипотеза Планка о квантах.] Фотоэффект. *Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта*. Фотоны. [Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенности Гейзенберга.]

*Строение атома. Опыты Резерфорда*. Квантовые постулаты Бора. *Испускание и поглощение света атомом*. Лазеры.

[Модели строения атомного ядра: *протонно-нейтронная модель строения атомного ядра*.] Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи нуклонов в ядре. Ядерная энергетика. Влияние ионизирующей радиации на живые организмы. [Доза излучения, закон радиоактивного распада и его статистический характер. Элементарные частицы: *частицы и античастицы*. Фундаментальные взаимодействия]

*Значение физики для объяснения мира и развития производительных сил общества.**Единая физическая картина мира.*

***Лабораторная работа №4***: «Изучение треков заряженных частиц».

**Демонстрации**:

1. Фотоэлектрический эффект на установке с цинковой платиной.
2. Законы внешнего фотоэффекта.
3. Устройство и действие полупроводникового и вакуумного фотоэлементов.
4. Устройство и действие фотореле на фотоэлементе.
5. Модель опыта Резерфорда.
6. Наблюдение треков в камере Вильсона.
7. Устройство и действие счетчика ионизирующих частиц.

*Знать*: Понятия: фотон; фотоэффект; корпускулярно-волновой дуализм; ядерная модель атома; ядерные реакции, энергия связи; радиоактивный распад; цепная реакция деления; термоядерная реакция; элементарная частица, атомное ядро.

Законы фотоэффекта: постулаты Борщ закон радиоактивного распада.

Практическое применение: устройство и принцип действия фотоэлемента; примеры технического - использования фотоэлементов; принцип спектрального анализа; примеры практических применений спектрального анализа; устройство и принцип действия ядерного реактора.

*Уметь*: Решать задачи на применение формул, связывающих энергию и импульс фотона с частотой соответствующей световой волны. Вычислять красную границу фотоэффекта и энергию фотозлектронов на основе уравнения Эйнштейна. Определять продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа.   
Рассчитывать энергетический выход ядерной реакции. Определять знак заряда или направление движения элементарных частиц по их трекам на фотографиях.

**Строение Вселенной (7 часов)**

*Строение солнечной системы. Система «Земля – Луна». Общие сведения о Солнце (вид в телескоп, вращение, размеры, масса, светимость, температура солнца и состояние вещества в нем, химический состав). Источники энергии и внутреннее строение Солнца. Физическая природа звезд. Наша Галактика (состав, строение, движение звезд в Галактике и ее вращение). Происхождение и эволюция галактик и звезд.*

**Демонстрации**:

1. Модель солнечной системы.
2. Теллурий.
3. Подвижная карта звездного неба.

*Знать*: понятия: планета, звезда, Солнечная система, галактика, Вселенная.

Практическое применение законов физики для определения характеристик планет и звезд.

*Уметь*: объяснять строение солнечной системы, галактик, Солнца и звезд. Применять знание законов физики для объяснения процессов происходящих во вселенной. Пользоваться подвижной картой звездного неба.

**Повторение. (7 часов)**

**Примерные нормы оценки знаний и умений учащихся по физике**

При оценке ответов учащихся учитываются следующие знания:

**о физических явлениях**:

* признаки явления, по которым оно обнаруживается;
* условия, при которых протекает явление;
* связь данного явлении с другими;
* объяснение явления на основе научной теории;
* примеры учета и использования его на практике;

**о физических опытах**:

* цель, схема, условия, при которых осуществлялся опыт, ход и результаты опыта;

**о физических понятиях, в том числе и о физических величинах**:

* явления или свойства, которые характеризуются данным понятием (величиной);
* определение понятия (величины);
* формулы, связывающие данную величину с другими;
* единицы физической величины;
* способы измерения величины;

**о законах**:

* формулировка и математическое выражение закона;
* опыты, подтверждающие его справедливость;
* примеры учета и применения на практике;
* условия применимости (для старших классов);

**о физических теориях**:

* опытное обоснование теории;
* основные понятия, положения, законы, принципы;
* основные следствия;
* практические применения;
* границы применимости (для старших классов);

**о приборах, механизмах, машинах**:

* назначение; принцип действия и схема устройства;
* применение и правила пользования прибором.

**Физические измерения.**

* + Определение цены деления и предела измерения прибора.
  + Определять абсолютную погрешность измерения прибора.
  + Отбирать нужный прибор и правильно включать его в установку.
  + Снимать показания прибора и записывать их с учетом абсолютной погрешности измерения. Определять относительную погрешность измерений.

Следует учитывать, что в конкретных случаях не все требования могут быть предъявлены учащимся, например знание границ применимости законов и теорий, так как эти границы не всегда рассматриваются в курсе физики средней школы.

**Оценке подлежат умения**:

* применять понятия, законы и теории для объяснения явлений природы, техники; оценивать влияние технологических процессов на экологию окружающей среды, здоровье человека и других организмов;
* самостоятельно работать с учебником, научно-популярной литературой, информацией в СМИ и Интернете ;
* решать задачи на основе известных законов и формул;
* пользоваться справочными таблицами физических величин.

**При оценке лабораторных работ учитываются умения**:

* планировать проведение опыта;
* собирать установку по схеме;
* пользоваться измерительными приборами;
* проводить наблюдения, снимать показания измерительных приборов, составлять таблицы зависимости величин и строить графики;
* оценивать и вычислять погрешности измерений;
* составлять краткий отчет и делать выводы по проделанной работе.

Следует обращать внимание на овладение учащимися правильным употреблением, произношением и правописанием физических терминов, на развитие умений связно излагать изучаемый материал.

**Оценка ответов учащихся**

Оценка «5» ставится в том случае, если учащийся:

* обнаруживает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения;
* правильно выполняет чертежи, схемы и графики, сопутствующие ответу;
* строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ новыми примерами, умеет применить знания в новой ситуации при выполнении практических заданий;
* может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

Оценка «4» ставится, если ответ удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку «5»‚ но учащийся не использует собственный план ответа, новые примеры, не применяет знания в новой ситуации, не использует связи с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других предметов.

Оценка «З» ставится, если большая часть ответа удовлетворяет требованиям к ответу на оценку «4», но в ответе обнаруживаются отдельные пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; учащийся умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования формул.

Оценка «2» ставится в том случае, если учащийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы.

Оценка «1» ставится, если ученик не может ответить ни на один из поставленных вопросов.

В письменных контрольных работах учитывается также, какую часть работы выполнил ученик.

**Оценка лабораторных работ:**

Оценка «5» ставится в том случае, если учащийся:

* выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;
* самостоятельно и рационально смонтировал необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдал требования безопасности труда;
* в отчете правильно и аккуратно выполнял все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графика, вычисления;
* правильно выполнил анализ погрешностей (IХ—Х1 классы).

Оценка «4» ставится в том случае, если были выполнены требования к оценке «5», но учащийся допустил недочеты или негрубые ошибки

Оценка «З» ставится, если результат выполненной части таков, что позволяет получить правильные выводы, но в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

Оценка «2»ставится, если результаты не позволяют сделать правильных выводов, если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

Оценка «1» ставится в тех случаях, когда учащийся совсем не выполнил работу.

Во всех случаях оценка снижается, если ученик не соблюдал требования безопасности труда.

**Оценка письменных контрольных работ.**

Контрольная работа рассчитана на 40 минут содержит восемь заданий. Первые шесть заданий соответствуют базовому уровню образовательного стандарта и оцениваются по 1 баллу, седьмое задание – В правильное выполнения этого задания оценивается – 2 балла, восьмое –С соответствует творческому уровню его выполнение оценивается – 3 балла. Максимальное количество баллов, которые может набрать ученик, выполняя контрольную работу 11 баллов. Работа оценивается по следующей сетке:

|  |  |
| --- | --- |
| Количество баллов | Оценка |
| 10 – 11 | 5 |
| 8 - 9 | 4 |
| 5 - 7 | 3 |
| Менее 5 баллов | 2 |

**Тематическое планирование 10 класс**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ по порядку** | **Тема** | **Кол часов** | **Компоненты учебника** | **Методические рекомендации** | | **Дата** | | | | | |
| **План** | | | | | **Факт** |
| **ВВЕДЕНИЕ. Основные особенности физического метода исследования**        **(1ч)** | | | | |  | | | | | |  |
| 1 | Физика и познание мира | 1 | Введение до заголовка «Физические величины и их измерение» | Раскрытие цепочки научный эксперимент 1физическая гипотеза-модель 1физическая теория 1критериальный эксперимент | |  | | | | |  |
| **МЕХАНИКА (22 ч)** | | | | | | | | | | |  |
| **КИНЕМАТИКА (7 ч)** | | | | | | | | | | |  |
| 2 | Основные понятия кинематики | 1 | § 3—8 | **Опыт 3.** Относительность движения. Система отсчета» (4, с. 28] | |  | | | | |  |
| 3 | Скорость. Равномерное прямолинейное движение (РПД) | 1 | § 9, 10; рассмотреть примеры решения задач на с. 26 и упражнение 1 | **Опыт 6.** Прямолинейное равномерное движение [4, с. 27, 28]. **Опыт 7.** Скорость равномерного движения (вариант Б) [4, с. 32] | |  | | | | |  |
| 4 | Относительность механического движения. Принцип относительности в механике | 1 | § 11, 12, рассмотреть примеры решения задач на с. 30, 31 | **Опыт 6.** Прямолинейное и криволинейное движение [4, с.27, 28]. **Опыт 4.** Относительность перемещения и траектории [4, с. 28, 29] | |  | | | | |  |
| 5 | Аналитическое описание равноускоренного прямолинейного движения (РУПД) | 1 | § 11—14; рассмотреть примеры решения задач на с. 39, 40 | **Опыт 8.** Прямолинейное равноускоренное движение [4, с. 34, 35]. **Опыт 10**. Измерение ускорения. Акселерометр [4, с. 37, 38] | |  | | | | |  |
| 6 | Свободное падение тел — частный случай РУПД | 1 | § 15, 16; рассмотреть примеры решения задач на с. 45—47 | **Опыт 11.** Падение тел в воздухе и разреженном пространстве [4, с. 38]. **Опыт 26.** Траектория движения тела, брошенного горизонтально [4, с. 56]. **Опыт 27.** Время движения тела, брошенного горизонтально [4, с. 56, 57] | |  | | | | |  |
| 7 | Равномерное движение точки по окружности (РДО) | 1 | § 17; рассмотреть пример решения задачи на с. 56 и упражнение 5 | **Опыт 13.** Равномерное движение по окружности. Линейная скорость [4, с. 41] | |  | | | | |  |
| 8 | Зачет по теме «Кинематика» | 1 |  | Рекомендации к организации зачетных уроков в пояснительной записке к программе | |  | | | | |  |
| **Динамика и силы в природе ( 8 ч)** | | | | | | | | | | | |
| 9 | Масса и сила. Законы Ньютона, их экспериментальное подтверждение | 1 | § 25-27; рассмотреть примеры решения задач на с. 80—83. См. [8, с. 25, табл. 2, 3] | **Опыт 14.** Примеры механического взаимодействия [4, с. 42, 43]. **Опыт 15.** Сила. Измерение силы [4, с. 43, 44]. **Опыт 16.** Сложение сил [4, с. 44]. **Опыт 17.** Масса тел [4, с. 45]. **Опыт 19.** Первый закон Ньютона [4, с. 48, 49]. **Опыт 20.** Второй закон Ньютона [4, с. 49— 51]. **Опыт 21.** Третий закон Ньютона [4, с. 52, 53] | |  | | | |  | |
| 10 | Решение задач на законы Ньютона (I часть) | 1 | Повторить параграфы прошлого урока; упражнение 6, вопросы 1—6 | Качественные и графические задачи на относительное направление векторов скорости, ускорения и силы, а также на ситуации, описывающие движение тел для случаев, когда силы, приложенные к телу, направлены вдоль одной прямой. Алгоритм решения задач по динамике. Равнодействующая сила. КИМы. | |  | | | |  | |
| 11 | Силы в механике. Гравитационные силы | 1 | § 29-32; упражнение 7, вопрос 1. См. [8, с. 50—53] | Знакомство учащихся с силами по обобщенному плану ответа: 1. Название, определение и единица силы. 2. *Причины ее возникновения.* 3. Точка приложения, направление силы и ее графическое изображение. 4. Факторы, от которых зависит модуль силы. Расчетная формула. 5. Способ измерения силы. 6. Примеры проявления силы в природе, технике и быту. 7. *Движение тел под действием данной силы* | |  | | | |  | |
| 12 | Сила тяжести и вес | 1 | § 33. См. [8, с. 53—55] | Особое внимание — различию силы тяжести и весу тела: их природа, изображение на чертеже и действие в состоянии невесомости | |  | | | |  | |
| 13 | Силы упругости — силы электромагнитной природы | 1 | § 34-35; рассмотреть пример решения задачи 1 на с. 104, 105 и упражнение 7, вопрос 2 | **Опыт 31.** Закон Гука [4, с. 61]. См. [8, с. 44—47, табл. 7] | |  | | | |  | |
| 14 | Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести (лабораторная работа 1) | 1 | Изучить инструкцию к лабораторной работе 1 в учебнике | Сравнение результатов и получение вывода о точности измерений и об использовании различных методов исследования для изучения одного и того же явления | |  | | | |  | |
| 15 | Силы трения | 1 | § 36—38; рассмотреть пример решения задачи 2 на с. 105, 106 и упражнение 7, вопросы 3, 4 | **Опыт 32.** Силы трения покоя и скольжения [4, с. 62, 63]. **Опыт 33.** Законы сухого трения [4, с. 63, 64]. **Опыт 34.** Трение качения [4, с. 64]. См. [8, с. 56—60] | |  | | | |  | |
| 16 | Зачет по теме «Динамика. Силы в природе» | 1 |  | Рекомендации по организации зачетов в пояснительной записке в программе | |  | | | |  | |
| **Законы сохранения в механике. Статика (/7 ч)** | | | | | | | | | | | |
| 17 | Закон сохранения импульса (ЗСИ) | 1 | Введение к главе 5; § 39, 40; рассмотреть примеры решения задач на с. 117, 118 | **Опыт 36.** Импульс силы [4, с. 66, 67]. **Опыт 37.** Импульс тела [4, с. 67, 68]. **Опыт 35.** Квазиизолированные системы [4, с. 65, 66]. **Опыт 38.** Закон сохранения импульса [4, с. 68, 69] | |  | | | |  | |
| 18 | Реактивное движение | 1 | § 41, 42 | **Опыт 30.** Ракета. Реактивное движение. Космические полеты [4, с. 60, 61]. **Опыт 39.** Реактивные двигатели [4, с. 69, 70] | |  | | | |  | |
| 19 | Работа силы (механическая работа) | 1 | § 43, 44; упражнение 9, вопросы 1—3 |  | |  | | | |  | |
| 20 | Теоремы об изменении кинетической и потенциальной энергии | 1 | § 45 - 49; рассмотреть примеры решения задач 1, 2 на с. 136 | **Опыт 40.** Превращение одних видов движения в другие [4, с. 70, 71]. КИМы. | |  | | | |  | |
| 21 | Закон сохранения энергии в механике | 1 | § 50, 51; рассмотреть примеры решения задач 3, 4 на с. 137 | **Опыт 41.** Преобразование потенциальной энергии в кинетическую энергию и обратно [4, с. 71, 72]. **Опыт 42.** Изменение механической энергии при совершении работы [4, с. 72] | |  | | | |  | |
| 22 | Экспериментальное изучение закона сохранения механической энергии (лабораторная работа 2) | 1 | Изучить инструкцию к лабораторной работе 2 в учебнике | Повторение законов сохранения в механике и основных понятий темы с помощью обобщающей схемы. Повторение основных типов задач по теме на закон сохранения импульса и закон сохранения полной механической энергии в замкнутых системах при отсутствии неконсервативных сил | |  | | | |  | |
| 23 | Зачет по теме «Законы сохранения в механике», коррекция | 1 | См. [8, с. 86, 87] | Рекомендации по организации зачета в пояснительной записке к программе | |  | | | |  | |
| **МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА (21 ч)** | | | | | | | | | | | |
| **Основы МКТ (9ч)** | | | | | | | | | | | |
| 24 | Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ) и их опытное обоснование | 1 | § 56 - 60. См. [8, с. 96—100] | **Опыт 68.** Броуновское движение [4, с. 98—100]. **Опыт 69.** Диффузия газов [4, с. 102, вариант Б]. **Опыт 71.** Притяжение молекул [4, с. 105—107]. При 2 ч в неделю рассмотрение вопроса о свойствах вещества в различных агрегатных состояниях | |  | | | |  | |
| 25 | Решение задач на характеристики молекул и их систем | 1 |  | Установление межпредметных связей с химией: относительная атомная масса *(Мr),* молярная масса вещества (*М*), масса молекулы (атома) — *m*0, количество вещества (υ), число молекул *(N),* постоянная Авогадро *(N*a) | |  | | | |  | |
| 26 | Идеальный газ. Основное уравнение МКТ идеального газа | 1 | § 61—63; рассмотреть пример решения задачи 3 на с. 172 | Постановка модельного эксперимента по доказательству зависимости давления газа от числа частиц и их средних кинетических энергий | |  | | | |  | |
| 27 | Температура | 1 | § 64—67; рассмотреть примеры решения задач 1, 3 на с. 186, 187 и упражнение 12, вопросы 1—6 | **Опыт 72.** Определение постоянной Больцмана [4, с. 107, 108]. **Опыт 77.** Газовый термометр [4, с. 111] | |  | | | |  | |
| 28 | Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева — Клапейрона) | 1 | § 68. См. [8, с. 120, 121] | Экспериментальное подтверждение уравнения Клапейрона с помощью прибора для демонстрации газовых законов. **Опыт 73.** Зависимость между объемом, давлением и температурой для данной массы газа [4, с. 108, 109] | |  | | | |  | |
| 29 | Газовые законы | 1 | § 69; рассмотреть примеры решения задач 1—3 на с. 195, 196 | **Опыт 74.** Изотермический процесс [4, с. 109]. **Опыт 75.** Изобарный процесс [4, с. 110]. **Опыт 76.** Изохорный процесс [4, с. 110, 111] | |  | | | |  | |
| 30 | Решение задач на уравнение Менделеева — Клапейрона и газовые законы | 1 | Упражнение 13, вопросы 1—13. См. [8, с. 122, 123] | Подбор разнообразных задач (количественных, графических, экспериментальных). КИМы. | |  | | | |  | |
| 31 | Опытная проверка закона Гей-Люссака (лабораторная работа 3) | 1 | Изучить инструкцию к лабораторной работе 3 в учебнике |  | |  | | | |  | |
| 32 | Зачет по теме «Основы МКТ идеального газа», коррекция | 1 |  | Включение в содержание контрольной работы заданий на установление категории физического знания и отнесение того или иного дидактического элемента к основанию, ядру или выводам МКТ | |  | | | |  | |
| **Взаимные превращения жидкостей и газов. Твердые тела (4 ч)** | | | | | | | | | | | |
| 33 | Реальный газ. Воздух. Пар | 1 | § 70—72; рассмотреть примеры решения задач на с. 205, 206 и упражнение 14, вопросы 1—7; краткие итоги главы 11. См. [8, с. 127, 128] | **Опыт 79.** Переход ненасыщенных паров в насыщенные при уменьшении объема [4, с. 113, 114]. **Опыт 80.** Кипение воды при пониженном давлении [4, с. 114]. **Опыт 81.** Влажность воздуха (принцип устройства и работы гигрометра) [4, с. 115]  Презентация «Превращение жидкостей и газов» | |  | | | |  | |
| 34 | Жидкое состояние вещества. Свойства поверхности жидкости | 1 |  | Из-за отсутствия в учебнике информации об особенностях жидкого состояния вещества рекомендуется форма лекции. **Опыт 82.** Свойства поверхности жидкости [4, с. 115]. **Опыт 83.** Изучение свойств поверхности жидкости с помощью мыльных пленок [4, с. 115—117]. **Опыт 86.** Капиллярные явления [4, с. 118, 119] | |  | | | |  | |
| 35 | Твердое состояние вещества | 1 | § 73, 74. См. [8, с. 135, табл. 23, 24] | Представление результатов сравнения кристаллических и аморфных тел в виде таблицы. **Опыт 87.** Рост кристаллов [4, с. 119— 122]. **Опыт 89.** Пластическая деформация твердого тела [4, с. 123] **Защита проекта** «Твердые тела» | |  | | | |  | |
| 36 | Зачет по теме «Жидкие и твердые тела», коррекция | 1 |  |  | |  | | | |  | |
| **Термодинамика (8 ч)** | | | | | | | | | | | |
| 37 | Термодинамика как фундаментальная физическая теория | 1 |  | Представление термодинамики как физической теории с выделением ее оснований, ядра и выводов-следствий | |  | | | |  | |
| 38 | Работа в термодинамике | 1 | § 76; рассмотреть пример решения задачи 2 на с. 239 и упражнение 15, вопросы 2, 4 | См. [8, с. 143—146] | |  | | | |  | |
| 39 | Решение задач на расчет работы термодинамической системы | 1 |  | Разбор задач на графический смысл работы в термодинамике. КИМы | |  | | | |  | |
| 40 | Теплопередача. Количество теплоты | 1 | § 77; упражнение 15, вопросы 5, 8 | Проведение урока как повторительно-обобщающего: увеличение доли самостоятельной работы учащихся на уроке (организация самостоятельной деятельности с учебником, справочниками, таблицами-схемами фазовых переходов первого рода, графиком изменения температуры вещества при тепловом процессе) | |  | | | |  | |
| 41 | Первый закон (начало) термодинамики | 1 | § 78, 79; рассмотреть пример решения задачи 3 на с. 239 и упражнение 15, вопросы 3, 7 | Представление в виде таблицы вопроса «Применение первого закона термодинамики к различным изопроцессам в газе». См. [8, с. 147—149] КИМы | |  | | | |  | |
| 42 | Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики | 1 | § 80. См. [8, с. 159, табл. 27] | Статистический смысл второго закона термодинамики. Вероятностное толкование равновесного состояния системы | |  | | | |  | |
| 43 | Тепловые двигатели и охрана окружающей среды | 1 | § 82; упражнение 15, вопросы 15, 16 | См. [8, с. 168] Презентация «Тепловые двигатели. « | |  | | | |  | |
| 44 | Зачет по теме «Термодинамика» | 1 |  |  | |  | | | |  | |
| **ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (21 ч)** | | | | | | | | | | | |
| **Электростатика (8 ч)** | | | | | | | | | | | |
| 45 | Введение в электродинамику. Электростатика. Электродинамика как фундаментальная физическая теория | 1 | § 83—86. См. [8, с. 174—177]. См. [9, с. 186, табл. 34] | **Опыт 94.** Электризация тел [4, с. 127, 128].  **Опыт 95.** Притяжение наэлектризованным телом ненаэлектризованных тел [4, с. 128, 129]. **Опыт 97.** Взаимодействие наэлектризованных тел [4, с. 130]. **Опыт 98.** Устройство и принцип действия электрометра [4, с. 130]. **Опыт 99.** Делимость электричества [4, с. 131]. **Опыт 102.** Два рода электрических зарядов [4, с. 132]. **Опыт 103.** Одновременная электризация обоих соприкасающихся тел [4, с. 132, 133] | |  | | | |  | |
| 46 | Закон Кулона | 1 | § 87, 88. См. [8, с. 177—180, табл. 30] | Изучение закона Кулона в сравнении с законом всемирного тяготения. **Опыт 108.** Иллюстрация справедливости закона Кулона [4, с. 137—139] | |  | | | |  | |
| 47 | Электрическое поле. Напряженность. Идея близкодействия | 1 | § 90—92; рассмотреть пример решения задачи 1 на с. 278, 279. См. [8, с. 181—183] | Характеристика поля по обобщенному плану: 1. Существование и экспериментальное доказательство. 2. Источники поля (чем порождается). 3. Как обнаруживается (индикатор поля). 4. Основная характеристика, количественный закон. 5. Графическое представление поля (линии поля, их особенности). 6. Виды полей (однородное, неоднородное, потенциальное, непотенциальное). **Опыт 109.** Проявления электростатического поля [4, с. 139—141] | |  | | | |  | |
| 48 | Решение задач на расчет напряженности электрического поля и принцип суперпозиции | 1 | Упражнение 17, вопросы 1, 5. См. [8, с. 183—188] | Включение в систему задач урока качественных заданий на определение результирующего вектора напряженности | |  | | | |  | |
| 49 | Проводники и диэлектрики в электрическом поле | 1 | § 93—95. См. [8, с. 188—194] | **Опыт 96.** Проводники и диэлектрики [4, с. 129, 130]. **Опыт 100.** Распределение зарядов на проводнике [4, с. 131]. **Опыт 101.** Полная передача заряда проводником [4, с. 131, 132]. **Опыт 104.** Явление электростатической индукции [4, с. 133, 134]. **Опыт 106.** Распределение зарядов на поверхности проводника [4, с. 135, 136]. **Опыт 110.** Экранирующее действие проводников [4, с. 141]. **Опыт 110.** Поляризация диэлектриков [4, с. 141, 142]. Рассмотрение особенностей проводников и диэлектриков в сравнении | |  | | | |  | |
| 50 | Энергетические характеристики электростатического поля | 1 | § 96—98; упражнение 17, вопросы 3, 6. См. [8, с. 194—198] | Заполнение сравнительной таблицы, отражающей особенности энергетических характеристик электростатического и гравитационного полей. **Опыт 113.** Измерение разности потенциалов [4, с. 142—144] | |  | | | |  | |
| 51 | Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора | 1 | § 99 - 101; рассмотреть примеры решения задач 1, 2 на с. 287, 288 и упражнение 18, вопросы 1—3. См. [8, с. 201 — 207, табл. 34] | **Опыт 115.** Измерение электроемкости [4, с. 144]. **Опыт 116.** Электроемкость плоского конденсатора [4, с. 145, 146]. **Опыт 118.** Устройство конденсатора переменной емкости [4, с. 147]. **Опыт 122.** Энергия заряженного конденсатора [4, с. 151] | |  | | | |  | |
| 52 | Зачет по теме «Электростатика», коррекция | 1 | См. [8, с. 200, 201] | КИМы | |  | | | |  | |
| **Постоянный электрический ток (7 ч)** | | | | | | | | | | | |
| 53 | Стационарное электрическое поле | 1 | § 102 - 104 | Характеристика и сравнение полей с помощью обобщенного плана ответа (см. урок 4 по теме «Электростатика»). При 2 ч в неделю рассмотрение вопроса об условиях существования электрического тока. **Опыт 125.** Электрическое поле в цепи постоянного тока [4, с. 155]. **Опыт 129.** Одновременное существование в цепи постоянного тока как электрического поля, так и магнитного поля [4, с. 161, 162] | |  | |  | | | |
| 54 | Схемы электрических цепей. Решение задач на закон Ома для участка цепи | 1 | См. [8, с. 211, 212]  §105 | Решение разнообразных задач: методологических, количественных, качественных, графических, по рисунку | |  | |  | | | |
| 55 | Решение задач на расчет электрических цепей | 1 |  | Построение эквивалентных схем электрических цепей. | |  | |  | | | |
| 56 | Изучение последовательного и параллельного соединений проводников (лабораторная работа 6) | 1 | Изучить инструкцию к лабораторной работе 7 в учебнике | Организация работы в исследовательском режиме | |  | |  | | | |
| 57 | Работа и мощность постоянного тока | 1 | § 106; упражнение 19, вопрос 4. См. [8, с. 213—215] | Организация урока как урока-повторения с обязательным применением метода решения задач на использование формул для расчета энергетических характеристик тока и законов соединения проводников | |  | |  | | | |
| 58 | Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи | 1 | §107, 108; рассмотреть примеры решения задач на с. 307 | **Опыт 127.** Электродвижущая сила и внутреннее сопротивление источника тока [4, с. 158, 159]. **Опыт 128.** Закон Ома для полной цепи [4, с. 159—161] | |  | |  | | | |
| 59 | Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока (лабораторная работа 7) | 1 | Изучить инструкцию к лабораторной работе 6 в учебнике | Для наиболее подготовленных учеников выполнение второго варианта работы «Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника по току короткого замыкания (графический метод)» | |  | |  | | | |
| **Электрический ток в различных средах (6 ч)** | | | | | | | | | | | |
| 60 | Вводное занятие по теме «Электрический ток в различных средах» | 1 | § 109 | Использование обобщенного плана характеристики закономерностей протекания тока в среде | |  | |  | | | |
| 61 | Электрический ток в металлах | 1 | § 110. См. [8, с. 223—226] | **Проект**  Электрический ток | |  | |  | | | |
| 62 | Закономерности протекания электрического тока в полупроводниках | 1 | § 113. См. [8, с. 229— 231] | **Опыт 162.** Зависимость сопротивления полупроводника от температуры [4, с. 197]. **63Опыт 164.** Зависимость сопротивления полупроводника от освещенности [4, с. 199, 200] | |  | |  | | | |
| 63 | Закономерности протекания тока в вакууме | 1 | § 117. См. [8, с. 241—246] | **Опыт 141.** Явление термоэлектронной эмиссии [4, с. 175—177]. **Опыт 142.** Односторонняя проводимость диода [4, с. 178]. **Опыт 143.** Вольт-амперная характеристика диода [4, с. 178, 179] | |  | |  | | | |
| 64 | Закономерности протекания тока в проводящих жидкостях | 1 | § 119, 121. См. [8, с. 247— 249] | **Опыт 148.** Электропроводность дистиллированной воды [4, с. 184].  **Опыт 149.** Электропроводность раствора серной кислоты [4, с. 184, 185]. **Опыт 150.** Электролиз раствора сульфата меди [4, с. 185] | |  | |  | | | |
| 65 | Зачет по теме «Электрический ток в различных средах», коррекция, резерв | 1 |  |  | |  | |  | | | |
| 66-68 | **Повторение (резерв) (3 ч)** | **3** |  | **Защита проекта** Электрический ток | | |  | |
|  |  |  |  |  | |  | |  | | | |

Поурочно-тематическое планирование  
      11 класс

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | | **Тема** | | **Кол час** | **Компоненты учебника** | | **Методические рекомендации** | **Дата** | |
| **План** | **Факт** |
| **ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (продолжение) (10 ч)**  **Магнитное поле (6 ч)** | | | | | | | | | |
| 1 | Стационарное магнитное поле | | 1 | § 1, 2. См. [9, с. 5—9] | | **Опыт 130.** Магнитное поле постоянного тока [4, с. 162, 163]. **Опыт 131.** Магнитное поле постоянных магнитов [4, с. 162, 163]. **Опыт 133.** Наблюдение картин магнитных полей [4, с. 165, 166]. **Опыт 135.** Взаимодействие параллельных токов [4, с. 167—170] | |  |  |
| 2 | Сила Ампера | | 1 | § 3—5; рассмотреть пример решения задачи 1на с. 24, 25 | | Действие прибора магнитоэлектрической системы | |  |  |
| 3 | Наблюдение действия магнитного поля на ток (лабораторная работа 1) | | 1 | Изучить инструкцию к лабораторной работе 1 в учебнике | | КИМы | |  |  |
| 4 | Сила Лоренца | | 1 | §6. Рассмотреть пример решения задачи 2 на с. 25 и упражнение 1, вопрос 4 | | **Опыт 132.** Действие магнитного поля на электрические. заряды [4, с. 164, 165]. **Опыт 138.** Движение электронов в магнитном поле [4, с. 173, 174] | |  |  |
| 5 | Магнитные свойства вещества | | 1 | § 7. См. [9, с. 14—17, табл. 1] | | **Опыт 139.** Магнитная запись информации [4, с. 174, 175].  **Опыт 190.** Зависимость ферромагнитных свойств от температуры [4, с. 226] | |  |  |
| 6 | Зачет по теме «Стационарное магнитное поле» | | 1 |  | |  | |  |  |
| **Электромагнитная индукция (4 ч)** | | | | | | | | | |
| 7 | Явление электромагнитной индукции | | 1 | § 8, 9. См. [9, с. 21—24] | | Опыты Фарадея. Установление причинно-следственных связей и объяснение возникновения индукционного тока во всех случаях. **Опыт 171.** Получение индукционного тока при движении постоянного магнита относительно контура [4, с. 209, 210]. **Опыт 172.** Получение индукционного тока при изменении магнитной индукции поля, пронизывающего контур [4, с. 210, 211]. При 2 ч в неделю рассмотрение на уроке особенностей вихревого электрического поля и явления самоиндукции | |  |  |
| 8 | Направление индукционного тока. Правило Ленца | | 1 | § 10. См. [9, с. 24—26] | | **Опыт 175.** Демонстрация правила Ленца [4, с. 213]. При 2 ч в неделю разбор вопроса о вихревых токах и их применении на практике | |  |  |
| 9 | Изучение явления электромагнитной индукции (лабораторная работа 2) | | 1 | Изучить инструкцию к лабораторной работе 2 в учебнике | | Использование компьютерной модели явления (электронный ресурс **«Открытая физика**»). При 2 ч в неделю рассмотрение закона электромагнитной индукции | |  |  |
| 10 | Зачет по теме «Электромагнитная индукция», коррекция | | 1 |  | |  | |  |  |
| **КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ (10 ч)**  **Механические колебания (1 ч)** | | | | | | | | | |
| 11 | Определение ускорения свободного падения при помощи нитяного маятника (лабораторная работа 3) | | 1 | Изучить инструкцию к лабораторной работе 3 в учебнике. См. [9, с. 57—59] | | Задача для наиболее интересующихся учащихся: с помощью маятника оценить свой рост | |  |  |
| **Электромагнитные колебания (3 ч)** | | | | | | | | | |
| 12 | Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями | | 1 | § 29. См. [9, с. 71—74] | | Целесообразно заполнение обобщающей таблицы | |  |  |
| 13 | Решение задач на характеристики электромагнитных свободных колебаний | | 1 | Упражнение 4, вопросы 1—3; рассмотреть пример решения задачи 1 на с. 110 | | КИМы | |  |  |
| 14 | Переменный электрический ток | | 1 | § 31, 37; упражнение 4, вопросы 4, 5 и упражнение 5, вопросы 1, 2 | | **Опыты 18—21** (вариант 4) [3, с. 102]. **Опыт 38.** Устройство и принцип работы индукционного генератора [3, с. 30—32] | |  |  |
| **Производство, передача и использование электрической энергии (2 ч)** | | | | | | | | | |
| 15 | Трансформаторы | | 1 | § 38; упражнение 5, вопросы 3—7. См. [9, с. 93—95] | | **Опыт 60.** Устройство и принцип работы однофазного трансформатора [3, с. 47, 48]. **Опыты 61**—***64.*** Выпрямление переменного тока [3, с. 48—50] | |  |  |
| 16 | Производство, передача и использование электрической энергии | | 1 | § 39—41; краткие итоги главы 5. См. [9, с. 95—97] | | **Урок-конференция**, к которому учащиеся готовят доклады, используя доступные источники информации | |  |  |
| **Механические волны (1 ч)** | | | | | | | | | |
| 17 | Волна. Свойства волн и основные характеристики | | 1 | § 42—46, 48, 54. См. [9, с. 97—103, табл. 17, с. 116—123] | | Организация изучения материала как процесса заполнения сравнительной таблицы (для механических и электромагнитных волн) при параллельной постановке демонстрационных и фронтальных экспериментов. **Опыт 58.** Наблюдение поперечных волн [4, с. 86—88]. **Опыт 59.** Наблюдение продольных волн [4, с. 89]. **Опыт 60.** Волны на поверхности воды [4, с. 89, 90]. **Опыт 61.** Отражение поверхностных волн [4, с. 90]. **Опыты 104—106.** Отражение волн [3, с. 79, 80]. **Опыты 116, 117.** Преломление волн [3, с. 85, 86]. **Опыты 118, 119.** Прохождение волн через треугольную призму [3, с. 86]. **Опыты 134**—**138.** Интерференция волн [3, с. 97—100]. **Опыты 151**—**153.** Бегущие волны [3, с. 112—115]. **Опыты 154**—**156.** Дифракция волн [3, с. 115—119]. **Опыты 164**—**166.** Поляризация волн [3, с. 125, 126] | |  |  |
| **Электромагнитные волны (3 ч)** | | | | | | | | | |
| 18 | Опыты Герца | | 1 | § 49, 50 | | **Опыт 96.** Электромагнитные волны [3, с. 75] | |  |  |
| 19 | Изобретение радио А. С. Поповым. Принципы радиосвязи | | 1 | § 51—53. См. [9, с. 124—126] | | Изучение материала статьи: Рандошкин В. В., Гусева Л. Е. Кто изобрел радио? // Физика: Еженедельное приложение к газете «Первое сентября». — 1997. — № 16. **Опыт 180.** Радиоуправление [3, с. 137—139]. **Опыт 185.** Устройство и принцип работы простейшего радиоприемника [3, с. 142, 143] | |  |  |
| 20 | Зачет по теме «Колебания и волны», коррекция | | 1 |  | | КИМы | |  |  |
| **ОПТИКА (13 ч)**  **Световые волны (7 ч)** | | | | | | | | | |
| 21 | Введение в оптику | | 1 | Введение в оптику. См. [9, с. 132—135, табл. 23] | | Главная цель вводной лекции — создание общего (целостного) представления о современных воззрениях на природу света и корпускулярно-волновом дуализме. Результат лекции — заполнение обзорной таблицы, ориентирующей на изучение явлений темы. Заполнение таблицы при параллельной демонстрации физических явлений. **Опыт 61.** Получение тени и полутени [1, с. 148—150]. **Опыты 120**—**122.** Преломление света [3, с. 86—89]. **Опыт 148.** Кольца Ньютона [3, с. 108, 109]. **Опыт 149.** Интерференция света в тонких пленках [3, с. 110, 111]. **Опыты 161, 162.** Получение дифракционного спектра [3, с. 122—124]. **Опыты 167**—**169.** Поляризация света [3, с. 126—129]. **Опыты 173—179.** Явление дисперсии (варианты 3, 4, 5—7 (А, Б)) [3, с. 132—137]. **Опыт 196.** Обнаружение внешнего фотоэффекта [3, с. 148—150]. **Опыт 198.** Обнаружение внутреннего фотоэффекта и демонстрация работы фоторезистора [3, с. 151—153] | |  |  |
| 22 | Основные законы геометрической оптики | | 1 | § 60—62; рассмотреть примеры решения задач 1—6 на с. 187—191. См. [9, с. 135—138, табл. 24] | | **Опыт 123.** Преломление света в призме [3, с. 89, 90]. **Опыт 67.** Одновременное отражение и преломление света на границе раздела двух сред [1, с. 158]. **Опыт 68.** Законы отражения света [1, с. 158, 159]. **Опыт 69.** Изображение в плоском зеркале [1, с. 159, 160]. **Опыт 72.** Законы преломления света [1, с. 164—167].  При 2 ч в неделю рассмотрение вопроса «Формула тонкой линзы» | |  |  |
| 23 | Экспериментальное измерение показателя преломления стекла (лабораторная работа 4) | | 1 | Изучить инструкцию к лабораторной работе 4 в учебнике | | Определение относительного показателя преломления двумя методами:       а) без помощи транспортира;       б) с помощью транспортира | |  |  |
| 24 | Экспериментальное определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы (лабораторная работа 5) | | 1 | Изучить инструкцию к лабораторной работе 5 в учебнике | |  | |  |  |
| 25 | Дисперсия света | | 1 | § 66. См. [9, с. 144—148, табл. 25] | | **Опыты 173**—**179.** Явление дисперсии [3, с. 132—137] | |  |  |
| 25 | Измерение длины световой волны (лабораторная работа 6) | | 1 | Изучить инструкцию к лабораторной работе 6 в учебнике | | Освоение экспериментального метода оценки длины световой волны с помощью дифракционной решетки | |  |  |
| 27 | Наблюдение интерференции, дифракции и поляризации света (лабораторная работа 7) | |  | См. [9, с. 155—157] | | Экспериментальное наблюдение волновых свойств света. Определение длины волны по интерференционной картине (кольца Ньютона) с использованием формулы *110_1*, где rп — радиус кольца; п — его порядковый номер; R — радиус кривизны | |  |  |
| **ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ (3 ч)** | | | | | | | | | |
| 28 | Элементы специальной теории относительности. Постулаты Эйнштейна | | 1 | § 75—78; упражнение 11, вопросы 1, 4. См. [9, с. 164—170] | | Выстраивание материала урока согласно логической схеме цикла познания: факты (наличие противоречия) 1проблема 1гипотеза-модель 1следствия 1эксперимент (электронный ресурс **«Открытая физика**»). | |  |  |
| 29 | Элементы релятивистской динамики | | 1 | § 79; упражнение 11, вопросы 2, 3 | |  | |  |  |
| 30 | Обобщающе-повторительное занятие по теме «Элементы специальной теории относительности» | | 1 | Краткие итоги главы 9. См. [9, с. 171—174] | | Систематизация материала по данной теме путем повторения цепочки научного познания. Заполнение таблицы с формулами для случаев: а) релятивистские соотношения между массой, энергией и импульсом для объекта с ненулевой массой покоя; б) то же для объекта с нулевой массой покоя | |  |  |
| **Излучение и спектры (3 ч)** | | | | | | | | | |
| 31 | Излучение и спектры. Шкала электромагнитных излучений | | 1 | § 80—86; краткие итоги главы 10. См. [9, с. 179—185, табл. 30—33, с. 231—234] | | **Опыты 187**—**191.** Приемники теплового излучения [3, с. 145, 146]. **Опыт 192.** Обнаружение инфракрасного излучения в сплошном спектре нагретого тела [3, с. 146, 147]. **Опыт 197.** Обнаружение ультрафиолетового излучения [3, с. 147, 148]. **Опыт 119.** Зависимость люминесценции от частоты возбуждающего света [1, с. 251—253]. **Опыт 120.** Зависимость фосфоресценции от температуры [3, с. 253, 254]. Демонстрация рентгеновских снимков | |  |  |
| 32 | Решение задач по теме «Излучение и спектры» с выполнением лабораторной работы 16/8 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров» | | 1 | Изучить инструкцию к лабораторной работе 7 в учебнике | | КИМы | |  |  |
| 33 | Зачет по теме «Оптика», коррекция | | 1 |  | | (электронный ресурс **«Открытая физика**»). | |  |  |
| **КВАНТОВАЯ ФИЗИКА (13 ч)** **Световые кванты (3 ч)** | | | | | | | | | |
| 34 | Законы фотоэффекта | | 1 | § 87, 88. См. [9, с. 195—198] | | **Опыт 197.** Законы внешнего фотоэффекта [3, с. 150, 151]. При 2 ч в неделю приведение цепочки научного познания, поясняющей возникновение квантовой физики; рассмотрение вопросов применения фотоэффекта на практике | |  |  |
| 35 | Фотоны. Гипотеза де Бройля | | 1 | § 89, 90; упражнение 12, вопросы 3, 7. См. [9, с. 200—204, 214—218] | | Опыты Baвилoвa. Волновые свойства частиц. Дифракция электронов. Гипотеза де Бройля (1923). Вероятностно-статистический смысл волн де Бройля. Принцип неопределенностей Гейзенберга (соотношения неопределенностей). Корпускулярно-волновой дуализм. Понятие о квантовой и релятивистской механике | |  |  |
| 36 | Квантовые свойства света: световое давление, химическое действие света | | 1 | § 91, 92. См. [9, с. 209—211] | | **Опыты 205, 206.** Фотохимические реакции [3, с. 157, 158]. При 2 ч в неделю рассмотрение в начале урока опытов Резерфорда | |  |  |
| **Атомная физика (3 ч)** | | | | | | | | | |
| 37 | Квантовые постулаты Бора. Излучение и поглощение света атомом | | 1 | § 93 - 95. См. [9, с. 221—226] | | **Опыт 208.** Дискретность энергетических состояний атомов [3, с. 158—163] (электронный ресурс **«Открытая физика**»). | |  |  |
| 38 | Лазеры | | 1 | § 96. См. [9, с. 234, 235] | | Рассмотрение в сравнении свойств лазерного излучения и излучения обычного источника света | |  |  |
| 39 | Зачет по темам «Световые кванты», «Атомная физика», коррекция | | 1 |  | | КИМы | |  |  |
| **Физика атомного ядра. Элементарные частицы (7 ч)** | | | | | | | | | |
| 40 | Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям (лабораторная работа 17/9) | | 1 | Идентификация элементарной частицы по ее треку. Определение по трекам микрообъектов их некоторых свойств: энергии, импульса, заряда, удельного заряда. Роль физической теории для интерпретации результатов эксперимента. См. [9, с. 250] | | Родина Н. А. Инструкции к проведению работ практикума «Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям» (М.: Просвещение, 1976). Полонская Л. М. Изучение треков заряженных частиц по фотографиям, полученным в камере Вильсона // Физика: Еженедельное приложение к газете «Первое сентября». — 1998. — № 24 (электронный ресурс **«Открытая физика**»). | |  |  |
| 41 | Радиоактивность | | 1 | § 97—104. См. [9, с. 250, 251] | | Правила смещения для всех видов распада. Механизм осуществления процессов распада. Естественная и искусственная радиоактивность (история открытия). Трансурановые химические элементы. Мария Кюри — великая женщина-ученый. При 2 ч в неделю изучение закона радиоактивного распада | |  |  |
| 42 | Энергия связи атомных ядер | | 1 | § 105; упражнение 14, вопрос 5. См. [9, с. 241—244] | | При 2 ч в неделю — рассмотрение состава ядра атома, вопроса о ядерных реакциях и их энергетическом выходе. Ознакомление с двумя способами расчета энергии связи | |  |  |
| 43 | Цепная ядерная реакция. Атомная электростанция | | 1 | § 107- 109; упражнение 14, вопрос 7. См. [9, с. 254—256] | | И. В. Курчатов — выдающийся ученый России  (электронный ресурс **«Открытая физика**»). | |  |  |
| 44 | Применение физики ядра на практике. Биологическое действие радиоактивных излучений | | 1 | § 111—113. См. [9, с. 252, 253, 256, 257] | | КИМы | |  |  |
| 45 | Элементарные частицы | | 1 | § 114—115. См. [9, с. 261—265, табл. 50, 51] | | Примеры записей уравнений, моделирующих процессы взаимопревращений и распадов частиц. Метод Фейнмана | |  |  |
| 46 | Зачет по теме «Физика ядра и элементы ФЭЧ», коррекция | | 1 |  | |  | |  |  |
| **ЗНАЧЕНИЕ ФИЗИКИ ДЛЯ РАЗВИТИЯ МИРА** **И РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ ОБЩЕСТВА**    **(1 ч)** | | | | | | | | | |
| 47 | Физическая картина мира | | 1 | § 127, . См. [9, с. 269] | | Физическая картина мира как составная часть естественно-научной картины мира. Эволюция физической картины мира. Временные и пространственные масштабы Вселенной. Предмет изучения физики; ее методология. Физические теории: классическая механика, молекулярная физика и термодинамика, электродинамика, квантовая физика | |  |  |
| **СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ (10 ч)** | | | | | | | | | |
| 48 | Небесная сфера. Звездное небо | | 1 | § 116, [11], § 1—3, 5; [10], § 2—4 | | Данный раздел изучается в курсе физики при условии, что уроки астрономии в школе не проводятся. При этом материал возможно заимствовать из учебников по астрономии, указанных в списке литературы к планированию  электронный ресурс **«Открытая физика**»). | |  |  |
| 49 | Законы Кеплера | | 1 | § 117, [11], § 8; [10], § 9 | |  |  |
| 50 | Строение Солнечной системы | | 1 | § 119, [11], § 11; [10], § 8 | |  |  |
| 51 | Система Земля — Луна | | 1 | § 118, [10], § 12, 13 | |  |  |
| 52 | Общие сведения о Солнце, его источники энергии и внутреннее строение | | 1 | § 120 -122, [10], § 18, 20 | |  |  |
| 53 | Физическая природа звезд | | 1 | § 123, [10], § 24, 25 | |  |  |
| 54 | Наша Галактика | | 1 | § 124, [10], § 28 | | электронный ресурс **«Открытая физика**»). | |  |  |
| 55 | Происхождение и эволюция галактик. Красное смещение | | 1 | § 125, [10], § 29, 30—32 | |  | |  |  |
| 56 | Жизнь и разум во Вселенной | | 1 | § 126, [10], § 33, | |  | |  |  |
| 57 | Резерв | | 1 |  | |  | |  |  |
| **Повторение (11ч)** | | | | | | | | | |
| 58 | Механика | | 1 | §1,2 (10 класс) | |  | |  |  |
| 59 | Кинематика | | 1 | §3 – 17 (10 класс) | |  | |  |  |
| 60 | Динамика | | 1 | §20 – 38 (10 класс) | |  | |  |  |
| 61 | Законы сохранения в механике | | 1 | §39 – 54 (10 класс) | |  | |  |  |
| 62 | Молекулярная физика | | 1 | §56 – 82 (10 класс) | |  | |  |  |
| 63 | Основы электродинамики | | 1 | §83 – 122 (10 кл), §1 – 17 (11 кл) | |  | |  |  |
| 64 | Колебания и волны | | 1 | §18 – 58 (11 класс) | |  | |  |  |
| 65 | Оптика | | 1 | §59 – 86 (11 класс) | |  | |  |  |
| 66 | Квантовая физика | | 1 | §87 – 115 (11 класс) | |  | |  |  |
| 67 | Решение задач | | 1 | КИМы | |  | |  |  |
| 68 | Решение задач | | 1 | КИМы | |  | |  |  |