

 **Пояснительная записка**

Рабочая программа является составной частью Образовательной программы основного общего, среднего общего образования МАОУ СОШ №23.

Рабочая программа составлена на основе:

* Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (редакция от 31.12.2014 г. с изменениями от 06.04.2015 г.);
* Федерального компонента государственного образовательного стандарта, утв. приказом Минобразования России от 05.03.2004 № 1089;
* Федерального базисного учебного плана, утв. приказом Минобразования России от 09.03.2004 № 1312;
* Примерной программы среднего полного общего образования по физике (базовый уровень) с учетом требований федерального компонента государственного образовательного стандарта;
* Учебного плана МАОУ СОШ № 23 на 2017-2018 учебный год.

Рабочая программа выполняет две основные функции: информационно-методическую и организационно-планирующую.

Информационно-методическая функция позволяет всем участникам образовательного процесса получить представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития учащихся средствами данного учебного предмета.

Организационно-планирующая функция предусматривает выделение этапов обучения, структурирование учебного материала, определение его количественных и качественных характеристик на каждом из этапов, в том числе для содержательного наполнения промежуточной аттестации учащихся.

***Место предмета в базисном учебном плане.***

Федеральный базисный учебный план для образовательных учреждений Российской Федерации отводит 140 часов для обязательного изучения физики на ступени среднего полного общего образования, в том числе в X и XI классах по 70 учебных часов из расчета 2 учебных часа в неделю. В примерной программе предусмотрен резерв свободного учебного времени в объеме 21 часа (10%) для реализации авторских подходов, использования разнообразных форм организации учебного процесса, внедрения современных методов обучения и педагогических технологий, учета местных условий.

***Изучение физики на базовом уровне среднего (полного) общего образования направлено на достижение следующих целей:***

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

***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. Она раскрывает роль науки в экономическом и культурном развитии общества, способствует формированию современного научного мировоззрения. 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. Ознакомление школьников с методами научного познания предполагается проводить при изучении всех разделов курса физики, а не только при изучении специального раздела «Физика и физические методы изучения природы».

Гуманитарное значение физики как составной части общего образования состоит в том, что она вооружает школьника научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире.

Знание физических законов необходимо для изучения химии, биологии, физической географии, технологии, ОБЖ.

Курс физики в примерной программе основного общего образования структурируется на основе рассмотрения различных форм движения материи в порядке их усложнения: механические явления, тепловые явления, электромагнитные явления, квантовые явления. Физика в основной школе изучается на уровне рассмотрения явлений природы, знакомства с основными законами физики и применением этих законов в технике и повседневной жизни.

***Общеучебные умения, навыки и способы деятельности:***

Рабочая программа предусматривает формирование у школьников общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций. Приоритетами для школьного курса физики на этапе основного общего образования являются:

Познавательная деятельность:

* использование для познания окружающего мира различных естественнонаучных методов: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование;
* формирование умений различать факты, гипотезы, причины, следствия, доказательства, законы, теории;
* овладение адекватными способами решения теоретических и экспериментальных задач;
* приобретение опыта выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез.

Информационно-коммуникативная деятельность:

* владение монологической и диалогической речью. Способность понимать точку зрения собеседника и признавать право на иное мнение;
* использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации.

Рефлексивная деятельность:

* владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные результаты своих действий:
* организация учебной деятельности: постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств.

**ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ МИНИМУМ СОДЕРЖАНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ**

**ФИЗИКА И МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ**

Физика как наука. Научные методы познания окружающего мира и их отличия от других методов познания. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. *Моделирование физических явлений и процессов[[1]](#footnote-1).* Научные гипотезы. Физические законы. Физические теории. *Границы применимости физических законов и теорий. Принцип соответствия.* Основные элементы физической картины мира.

**МЕХАНИКА**

Механическое движение и его виды. Прямолинейное равноускоренное движение. Принцип относительности Галилея. Законы динамики. Всемирное тяготение. Законы сохранения в механике. *Предсказательная сила законов классической механики. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований. Границы применимости классической механики.*

**Проведение опытов**, иллюстрирующих проявление принципа относительности, законов классической механики, сохранения импульса и механической энергии.

**Практическое применение физических знаний в повседневной жизни** для использования простых механизмов, инструментов, транспортных средств.

**МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА**

Возникновение атомистической гипотезы строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества*. Модель идеального газа*. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Строение и свойства жидкостей и твердых тел.

Законы термодинамики. *Порядок и хаос. Необратимость тепловых процессов.* Тепловые двигатели и охрана окружающей среды.

**Проведение опытов** по изучению свойств газов, жидкостей и твердых тел, тепловых процессов и агрегатных превращений вещества.

**Практическое применение в повседневной жизни физических знаний** о свойствах газов, жидкостей и твердых тел; об охране окружающей среды.

**ЭЛЕКТРОДИНАМИКА**

Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Электрический ток. Магнитное поле тока. Явление электромагнитной индукции. Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Электромагнитное поле.

Электромагнитные волны. Волновые свойства света. Различные виды электромагнитных излучений и их практическое применение.

**Проведение опытов** по исследованию явления электромагнитной индукции, электромагнитных волн, волновых свойств света.

**Объяснение устройства и принципа действия технических объектов, практическое применение физических знаний в повседневной жизни:**

при использовании микрофона, динамика, трансформатора, телефона, магнитофона;

для безопасного обращения с домашней электропроводкой, бытовой электро - и радиоаппаратурой.

**КВАНТОВАЯ ФИЗИКА И ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ**

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

Планетарная модель атома*.* Квантовые постулаты Бора. Лазеры.

*Модели строения атомного ядра.* Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра. Ядерная энергетика. Влияние ионизирующей радиации на живые организмы. *Доза излучения. Закон радиоактивного распада и его статистический характер. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.*

Солнечная система. Звезды и источники их энергии. *Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд*. Галактика*.* Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной. *Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов.*

**Наблюдение и описание** движения небесных тел.

**Проведение исследований** процессов излучения и поглощения света, явления фотоэффекта и устройств, работающих на его основе, радиоактивного распада, работы лазера, дозиметров.

**ФИЗИКА** **10 класс, 2 часа в неделю** (**68 часов в год)**

**Глава I. Введение**

Физика как наука. Научные методы познания окружающего мира и их отличия от других методов познания. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Моделирование физических явлений и процессов. Научные гипотезы. Физические законы. Физические теории. Границы применимости физических законов и теорий. Принцип соответствия. Основные элементы физической картины мира.

**Глава II. Кинематика.**

Механическое движение и его виды . Движение точки. Положение точки в пространстве. Система отсчета. Перемещение. Равномерное прямолинейное движение. Прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение. Скорость при движении с постоянным ускорением. Уравнение движения. Свободное падение тел, ускорение Свободного падения. Движение точки по окружности. Кинематика твердого тела. Вращательное движение.

**Глава III. Динамика**

Принцип относительности Галилея. Законы динамики. Основное утверждение механики. Материальная точка. Сила. Связь между ускорением и силой. Законы Ньютона. ИСО и принцип относительности. Силы в природе. Всемирное тяготение. Силы упругости. Закон Гука. Силы трения.

Глава IV. Законы сохранения

Законы сохранения в механике. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Работа. Мощность. Энергия. Закон сохранения в механике. Равновесие тел. Условие равновесия. Момент сил.Предсказательная сила законов классической механики. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований. Границы применимости классической механики.

**Глава V. Молекулярная физика. Тепловые явления**

Возникновение атомистической гипотезы строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Основные положения МКТ. Масса молекул. Количество вещества. Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Температура и тепловое равновесие. Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Строение и свойства жидкостей и твердых тел. Газовые законы. Влажность воздуха.

Внутренняя энергия. Количество теплоты. Законы термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Порядок и хаос. Необратимость тепловых процессов. Принцип действия тепловых двигателей. КПД тепловых двигателей. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды.

Глава VI. Основы электродинамики

Элементарный электрический заряд. Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики. Электрический ток. Сила тока. Условия существования тока. Потенциал, разность потенциалов. Конденсаторы. Применение конденсаторов.

Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Электрический ток в полупроводниках. ЭДС. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в газах. Виды разрядов. Плазма.

**Вопросы краеведения 10 класс**

Учебный предмет «Физика» в 10-11 классах изучается на уровне изучений явлений природы, знакомства с основными законами и применения этих законов в технике и повседневной жизни. НРК составляет 10% учебного времени и реализуется как элемент в структуре отдельных уроков, что позволяет показать роль физической науки в понимании природных явлений, возможность их учёта и использования в технологических процессах промышленных и сельскохозяйственных предприятий Свердловской области, в решении экологических проблем на Среднем Урале.

ФИЗИКА 11 класс, 2 часа в неделю (68 часов в год)

Основы электродинамики

Магнитное поле тока.

Магнитное поле тока. Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Энергия магнитного поля. Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Электромагнитное поле.

Колебания и волны

Превращение энергии при колебаниях. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Превращение энергии при электромагнитных колебаниях. Переменный электрический ток. Производство, передача и использование электрической энергии. Волновые явления. Длина волны. Скорость волны. Изобретение радио Поповым. Принципы радиосвязи. Электромагнитные волны.

Свойства электромагнитных волн. Различные виды электромагнитных излучений и их практическое применение.

Оптика

Волновые свойства света. Скорость света. Закон отражения света. Закон преломления света. Линза. Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Поперечность световых волн.

Постулаты ТО. Относительность одновременности. Зависимость массы от скорости.

Виды излучений. Источники света. Спектры и спектральные аппараты. Шкала электромагнитных излучений.

Квантовая физика и элементы астрофизики

Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Давление света. Фотон. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Планетарная модель атома. Опыты Резерфорда. Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Лазеры.

Модели строения атомного ядра. Ядерные реакции. Открытие радиоактивности. а, в, у - излучения

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

Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Галактика. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Единая физическая картина мира. Физика и НТР.

**ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ**

***В результате изучения физики на базовом уровне ученик должен***

Знать/понимать:

* смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна,
* смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;
* смысл физических законов: всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики,
* вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики.

Уметь:

* описывать и объяснять физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект;
* - отличать гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных; приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; что физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;
* - приводить примеры практического использования физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;
* - воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях;
* **Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для**:
* обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов;
* оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;
* рационального природопользования и защиты окружающей среды;
* понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.(абзац введен Приказом Минобрнауки России от 10.11.2011 N 2643)

***Критерии и нормы оценки знаний, умений и навыков обучающихся по физике:***

1. **Критерии оценивания ответов и письменных работ по физике**

При оценке учитываются число и характер ошибок (существенные или несущественные).

***Существенные ошибки*** связаны с недостаточной глубиной и осознанностью ответа (например, ученик неправильно указал основные признаки понятий, явлений, характерные свойства веществ, неправильно сформулировал закон, правило и т.д. или ученик не смог применить теоретические знания для объяснения и предсказания явлений, установлении причинно-следственных связей, сравнения и классификации явлений и т. п.).

***Несущественные ошибки*** определяются неполнотой ответа (например, упущение из вида какого-либо нехарактерного факта при описании вещества, процесса). К ним можно отнести оговорки, описки, допущенные по невнимательности.

Результаты обучения проверяются в процессе устных и письменных ответов учащихся, а также при выполнении ими физического эксперимента.

1. **Критерии оценивания устного ответа**

**Отметка «5»:** • ответ полный и правильный на основании изученных теорий;

• материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком;

• ответ самостоятельный.

**Отметка «4»:**

• ответ полный и правильный на основании изученных теорий;

• материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя.

**Отметка «3»:**

• ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязный.

**Отметка «2»:**

• при ответе обнаружено непонимание учащимся основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые учащийся не может исправить при наводящих вопросах учителя.

**Отметка «1»;**

Обучающийся не дает ответа.

1. **Критерии оценивания письменных работ:**
* **Отметка экспериментальных умений (лабораторных работ)**

Отметка ставится на основании наблюдения за учащимися и письменного отчета за работу.

**Отметка «5»:**

• работа выполнена полностью и правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы;

• эксперимент осуществлен по плану с учетом техники безопасности и правил работы с оборудованием;

• проявлены организационно-трудовые умения (поддерживаются чистота рабочего места и порядок на столе).

**Отметка «4»:**

• работа выполнена правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы, но при этом эксперимент проведен не полностью или допущены несущественные ошибки в работе с оборудованием.

**Отметка «3»:**

• работа выполнена правильно не менее чем наполовину или допущена существенная ошибка в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с оборудованием, которая исправляется по требованию учителя.

**Отметка «2»:**

• допущены две (и более) существенные ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с оборудованием, которые учащийся не может исправить даже по требованию учителя.

**Отметка «1»;**

Обучающийся не дает ответа.

Допущены существенные ошибки

* **Критерии оценивания умений решать экспериментальные задачи**

**Отметка «5»:**

• план решения составлен правильно;

• правильно осуществлен подбор оборудования;

• дано полное объяснение и сделаны выводы.

**Отметка «4»:**

• план решения составлен правильно;

• правильно осуществлен подбор оборудования, при этом допущено

не более двух несущественных ошибок в объяснении и выводах.

**Отметка «3»:**

• план решения составлен правильно; •правильно осуществлен подбор оборудования, но допущена существенная ошибка в объяснении и выводах.

**Отметка «2»:**

• допущены две (и более) ошибки в плане решения, в подборе оборудования, в объяснении и выводах.

**Отметка «1»;**

Обучающийся не дает ответа.

* **Критерии оценивания умений решать расчетные задачи**

**Отметка «5»:**

• в логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом.

**Отметка «4»:**

•в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок.

**Отметка «3»:**

•в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах.

**Отметка «2»:**

•имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении.

**Отметка «1»;**

Обучающийся не дает ответа.

* **Отметка письменных контрольных работ**

**Отметка «5»:**

•ответ полный и правильный, возможна несущественная ошибка.

**Отметка «4»:**

•ответ неполный или допущено не более двух несущественных ошибок.

**Отметка «3»:**

•работа выполнена не менее чем наполовину, допущена одна существенная ошибка и при этом две-три несущественные.

**Отметка «2»:**

•работа выполнена меньше чем наполовину или содержит несколько существенных ошибок.

При оценке выполнения письменной контрольной работы учитываются требования единого орфографического режима.

Отметка за итоговую контрольную работу корректирует предшествующие при выставлении отметки за четверть, полугодие, год.

 **Тематическое планирование по физике, 10 класс, 2 часа в неделю (68 часов в год)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Разделы программы.Темы, входящие в разделы | Кол-во часов | Основное содержание по темам | Характеристика основных видов деятельности ученика  |
|  | Раздел 1. Введение -  | **1** |   |  |
| 1 | Введение. Что изучает физика. Физические опыты и наблюдения. Классическая механика Ньютона. |  | Физика как наука. Научные методы познания окружающего мира и их отличия от других методов познания. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Моделирование физических явлений и процессов. Научные гипотезы. Физические законы. Физические теории. Границы применимости физических законов и теорий. Принцип соответствия. Основные элементы физической картины мира. | Формирование: понятия «физическое явление, гипотеза, закон, теорияУметь объяснять роль эксперимента и теории в процессе познания природы |
|  | Раздел 2. Кинематика -  | ***13*** |  |  |
| 2 | Движение точки и тела. Положение точки в пространстве. Способы описания движения. |  | Механическое движение и его виды. Тело отсчета. Задание положения точки с помощью координат. Задание положения точки с помощью радиус- вектора. | Формирование: понятий тело отсчета, уравнение координаты, предметных умений использовать координатный и векторный способ описания движения для решения ОЗМ. |
| 3 | Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Уравнение прямолинейного равномерного движения. |  | Равномерное прямолинейное движение /ПРД/. Скорость. Уравнение равномерного прямолинейного движения. | Знать основные понятия скорость, путь, перемещение при ПРД формулу для расчета скорости, уравнение равномерного движения. Уметь определять связь между кинематическими величинами |
| 4 | Решение задач на применение уравнения прямолинейного равномерного движения. |  | Равномерное движение. Скорость. Уравнение равномерного прямолинейного движения. | Знать основные понятия скорость, путь, перемещение при ПРД, формулу для расчета скорости, уравнение равномерного движения. Уметь читать уравнение ПРД - определять по заданному уравнению характер движения тела, его начальную скорость и решать ОЗМ |
| 5 | Графическое представление прямолинейного равномерного движения. Решение графических задач на прямолинейное равномерное движение |  | Связь между кинематическими величинами при ПРД. | Знать основные понятия скорость», путь, перемещение при ПРД, формулу для расчета скорости, уравнение равномерного движения. Уметь читать и строить график зависимости скорости, координаты от времени при ПРД. |
| 6 | Мгновенная скорость. Сложение скоростей. Относительность движения. Решение задач. |  | Мгновенная скорость. Сложение скоростей для векторов и проекций. Относительность движения. | Знать понятие мгновенная скорость, закон сложения скоростей. Понимать смысл относительности движения. Уметь применять закон сложения скоростей для решения заданных ситуаций |
| 7 | Равноускоренное движение. Ускорение. Движение с постоянным ускорением. Скорость при движении с постоянным ускорением. Уравнение движения. |  | Прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение при равноускоренном движении. Формула для определения скорости при равноускоренном движении. Вывод формулы зависимости перемещения от времени для равноускоренного движения. Графики равноускоренного движения. | Знать, понимать смысл физических понятий: ускорение, равноускоренное движение». Уметь применять формулы РУПД для построения графиков зависимости V(t),a (t), x (t), S (t) и для определения кинематических величин. |
| 8 | Решение задач на движение с ускорением. |  | Связь между кинематическими величинами | Знать, понимать смысл физических понятий: ускорение, равноускоренное движение. Уметь читать и строить график зависимости скорости, координаты, перемещения от времени при ПУРД, анализировать графики, производить расчет кинематических величин при ПУРД |
| 9 | Свободное падение тел. Движение с ускорением свободного падения. |  | Свободное падение тел - пример равноускоренного движения. Величина ускорения свободного падения. Уравнения равноускоренного движения для свободного падения. | Знать смысл понятий: «свободноепадение», «ускорение свободного падения». Уметь соотносить формулыкинематических величин при ПУРД и формулы величин определяющих свободное падение |
| 10 | Равномерное движение точки по окружности. Решение задач. |  | Равномерное движение тела по окружности. Центростремительное ускорение: направление и формула для вычисления. | Знать понятия «линейная скорость», «центростремительное ускорение». Уметь определять направление и величину скорости и ускорения точки при равномерном движении по окружности |
| 11 | Движение тел. Поступательное движение. Вращательное движение твердого тела. |  | Движение тел. Поступательное движение. Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость. Линейная скорость вращения. Связь между угловой и линейной скоростями. | Знать понятия: «поступательное движение», «вращательное движение», «угловая скорость», «линейная скорость». Уметь осуществлять связь между линейной и угловой скоростями - производить расчеты по формулам периодического движения |
| 12 | Лабораторная работа № 1 «Изучение движения тела по окружности под действием силы тяжести и упругости». Инструктаж по технике безопасности |  | Изучение движения тела по окружности под действием силы тяжести и силы упругости. Сохранение механической энергии при движении тела под действием силы тяжести и упругости. | Знать понятия: «центростремительноеускорение», период, «частота», «ускорение свободного падения». Уметь пользоваться приборами, применять формулы периодического движения на практике |
| 13 | Обобщение и закрепление раздела |  | Кинематика прямолинейного движения. Кинематика периодического движения Кинематические величины | Знать основные понятия раздела Уметь применять полученные знания на практике |
| 14 | Контрольная работа №1 по разделу «Кинематика» |  | Кинематика прямолинейного движения Кинематика периодического движения. Кинематические величины. | Контроль ЗУН |
|  | **Раздел 3. Динамика**  | ***9*** |  |  |
| 15 | Работа над ошибками. Основное утверждение механики. Материальная точка. Первый закон Ньютона |  | . Механическое движение и его относительность. Инерциальные системы отсчета. Инерция. Инертность. Инерциальная система отсчета. Материальная точка. Первый закон Ньютона. Проведение опыта, иллюстрирующего проявление принципа относительности. | Знать, понимать смысл понятий: «материальная точка», «механическое движение», «относительность», «инерция», «инертность», и «инерциальные и неинерциальные системы отсчета», формулировку первого закона Ньютона. Уметь -объяснять выбор системы в конкретной ситуации -применять закон Ньютона на практике |
| 16 | Сила - как мера взаимодействия тел. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. |  | Инертность. Масса. Сила. Связь между ускорением и силой. Второй закон Ньютона. Масса Единицы массы и силы. Понятие о системе единиц. Вывод и формулировка второго и третьего законов, границы их применения. | Знать понятие «инертность», «масса», «сила», -виды сил, формулировки второго и третьего законов Ньютона. Уметь применять законы Ньютона на практике - изображать силы на чертежах, определяя точки приложения и их направление - приводить примеры действия различных видов сил |
| 17 | Зачет по теме «Законы Ньютона» |  | Законы динамики. Сила и движение. Следствия из законов динамики. Законы Ньютона и относительность движения. | Знать законы Ньютона. Уметь применять полученные знания на практике |
| 18 | Принцип относительности Галилея. |  | Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Принцип причинности в механике. | Знать принцип относительности Галилея. Уметь объяснять на основе принципа относительности законы классической механики, законы сохранения. |
| 19 | Силы в природе. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. |  | Виды сил в природе. Гравитационные силы: сила всемирного тяготения, сила тяжести, вес. Всемирное тяготение. Опытные факты, лежащие в основе закона всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Опыты Г. Кавендиша по измерению силы всемирного тяготения. Масса как мера инертных и гравитационных свойств тел. Невесомость. | Знать /понимать смысл понятия вес тела и сила тяжести и их природу, смысл гравитационной постоянной, знать условие невесомости. Уметь выполнять графическое изображение силы тяжести и веса тела и приводить примеры их проявления, рассчитывать перегрузку для тела, движущегося с ускорением, рассчитывать значение силы всемирного тяготения для различных тел и планет на основе алгоритма решения задач по динамике |
| 20 | Деформация и сила упругости. Закон Гука |  | Виды деформации. Сила упругости. Закон Гука. График F (x). Жесткость пружины. | Знать, понимать – виды деформаций -понятие силы упругости, жесткости, смысл закона Гука. Уметь применять закон Гука для решения задач |
| 21 | Силы трения между соприкасающимися поверхностями твердых тел. |  | Сила трения. Трение покоя, трение скольжения. Коэффициент трения. Способы его определения. Роль силы трения в природе и технике. | Знать понятие силы трения покоя, скольжения и качения, коэффициент трения. Уметь объяснять причину появления трения между соприкасающимися поверхностями, применять полученные знания на практике |
| 22 | Обобщение и закрепление раздела «Динамика» |  | Законы взаимодействия тел. Силы в природе. | Знать основные понятия динамики. Уметь применять полученные знания на практике |
| 23 | Контрольная работа № 2 по разделу «Динамика» |  | Базовые понятия раздела | Контроль ЗУН |
|  | Раздел 4. Законы сохранения в механике  | ***9*** |  |  |
| 24 | Импульс материальной точки. Закон сохранения импульса. Формулировка второго закона Ньютона. |  | Законы сохранения в механике. Импульс тела. Единица импульса. Другая формулировка закона Ньютона. Закон сохранения импульса в изолированной системе. Проведение опыта, иллюстрирующего законов сохранения импульса | Знать, понимать - смысл понятия импульс тела, импульс силы, формулы для расчета импульса, другую формулировку второго закона Ньютона, формулировку закона сохранения импульса. Уметь объяснять физический смысл закона сохранения импульса и применять его при решении задач по взаимодействию тел |
| 25 | Реактивное движение |  | Ракета. Реактивное движение. Космические полеты. Реактивные двигатели. Освоение космоса. | Знать принцип реактивного движения. Уметь применять закон сохранения импульса при движении ракеты |
| 26 | Работа силы. Мощность. Энергия. |  | Работа силы. Физический смысл работы. Единица измерения работы. Графическое представление работы. Мощность. Энергия. | Знать, понимать смысл понятия механическая работа, мощность, энергия. Уметь - рассчитать работу силы, действующей на тело, знать частные случаи когда А>0, A<0, A=0, рассчитывать мощность. |
| 27 | Кинетическая энергия и потенциальная энергия и их изменение. |  | Виды энергии. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Теорема о кинетической энергии. | Знать, понимать смысл понятия кинетическая энергия, потенциальная энергия формулировку теоремы о кинетической энергии. Уметь применять теорему о кинетической энергии для решения практических задач |
| 28 | Работа силы тяжести. Работа силы упругости. |  | Работа силы тяжести. Работа силы упругости. Вывод формулы работы силы тяжести. Вывод формул работы силы упругости. | Знать виды механической энергии и математическую запись работы силы тяжести и силы упругости. Уметь применять полученные знания при решении задач. |
| 29 | Закон сохранения механической энергии |  | Закон сохранения энергии. Предсказательная сила законов классической механики. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований. Границы применимости классической механики. Границы применения классической механики. | Знать математическую запись закона сохранения энергии, границы применимости закона сохранения энергии. Уметь анализировать физические процессы, используя закон сохранения энергии. |
| 30 | Лабораторная работа №2 «Изучение закона сохранения энергии». Инструктаж по технике безопасности. |  | Проведение опыта, иллюстрирующего законы классической механики, сохранения механической энергии. Измерение потенциальной энергии поднятого над Землей тела и деформированной пружины. Сравнение значений потенциальной энергии тел. | Знать формулировку закона сохранения механической энергии. Уметь описывать и объяснять процессы изменения кинетической и потенциальной энергии тела при совершении работы, делать выводы на основе экспериментальных данных. |
| 31 | Равновесие тел.Условие равновесия. Момент сил |  | Понятие о статике. Плечо силы, момент силы, условие равновесия тела с закрепленной осью. Первое и второе условия равновесия твердого тела. Практическое применение физических знаний в повседневной жизни дляиспользованияпростыхмеханизмов,инструментов,транспортныхсредств | Знать понятия«плечо силы»,«момент силы»,условия равновесия твердого тела. Уметь применять условия равновесия рычага для решения задач по данной теме. |
| 32 | Контрольный тест по разделу «Законы сохранения в механике» |  | Законы сохранения в механике | Знать основные понятия и законы данного раздела. Уметь применять на практике законы сохранения в механике |
|  | **Раздел 5. Молекулярная физика. Тепловые явления**  | ***19*** |  |  |
| 33 | Основные положения МКТ. Размеры молекул. Масса молекул. Количество вещества. |  | Возникновение атомистической гипотезы строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Общий обзор МКТ. Способы определения размеров молекул. Значения размеров и масс молекул для различных веществ. ОтносительнаяМолекулярная (атомная) масса. Постоянная Авогадро. | Знать, понимать смысл понятий: вещество, молекула, атом, знать модели строения газов, жидкостей и твердых тел, величины количество вещества, относительная молекулярная (атомная) масса, постоянная Авогадро. Уметь работать с формулами для определения относительной молекулярной массы,Количества вещества и молярной массы при решении задач |
| 34 | Основные положения молекулярно –кинетической теории |  | Броуновское движение. Характерные особенности взаимодействия молекул. Строение и свойства жидкостей и твердых тел. Строение и свойства газообразных, тел. Проведение опытов по изучению свойств газов, жидкостей и твердых тел. | Знать, понимать экспериментальное обоснование положений теории МКТ, знать характеристики различных агрегатных состояний веществ. Уметь делать выводы на основе экспериментальных данных, приводить примеры, объяснять и описывать свойства веществ в разных агрегатных состояниях, применять основные положения МКТ для решения качественных задач |
| 35 | Идеальный газ. Давление идеального газа. Основное уравнение МКТ |  | Модель идеального газа. Давление газа. Понятие средней квадратичной скорости. Основное уравнение МКТ. Вывод основного уравнения МКТ. | Знать основное уравнение МКТ. Уметь описывать основные черты модели «идеальный газ», уметь объяснять давление, создаваемое газом объяснять зависимость давления газа от массы, концентрации и скорости движения молекул, записывать основное уравнение МКТ в различных формах |
| 36 | Температура и тепловое расширение. |  | Термодинамическое равновесие. Способы изменения состояния системы. Температура как мера термодинамического равновесия. Измерение температуры. Определение температуры. | Знать понятия: температура, средняя скорость теплового движения, тепловое равновесие, различные температурные шкалы (Фаренгейта, Кельвина, Цельсия). Уметь определять температуру при помощи прибора анализировать состояние теплового равновесия. |
| 37 | Абсолютная температура. Температура - мера средней кинетической энергии молекул. Измерение скоростей молекул газа |  | Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Опыты О. Штерна и Ламерта по определению скорости движения молекул. | Знать значение температуры тела здорового человека, понятия: температура, средняя скорость теплового движения, тепловое равновесие, различные температурные шкалы. Уметь определять физические величины: абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц -объяснять физический смысл опытов Штерна и Ламерта. |
| 38 | Уравнение состояния идеального газа |  | Уравнение состояния идеального газа. Универсальная газовая постоянная. Вывод уравнения Менделеева - Клапейрона. | Знать понятие «идеальный газ», -физический смысл понятий «масса», «объем», уравнение состояния идеального газа. Уметь анализировать уравнение состояния идеального газа, применять уравнение состояния идеального газа на практике для определения макровеличин. |
| 39 | Газовые законы |  | Понятие изопроцесса. Характеристики изотермического, изобарного и изохорного процессов. Графики изопроцессов. | Знать уравнение состояния идеального газа, газовые законы. Уметь применять газовые законы для определения параметров газа -работать с графиками изопроцессов |
| 40 | Лабораторная работа № 3 «Экспериментальная проверка закона Гей - Люссака». Инструктаж по технике безопасности. |  | Экспериментальная проверка справедливости соотношения V1\T1=V2\T2 | Знать закон Гей – Люссака. Уметь работать с приборами и объяснять результаты работы на основе теоретических знаний |
| 41 | Насыщенный пар. Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Кипение. |  | Понятие насыщенного пара. Понятие критической температуры. Условия протекания кипения жидкости. Зависимость температуры кипения от внешнего давления. | Знать, понимать смысл понятий «пар», парообразование , кипение. Уметь описывать изменения, происходящие при переходе вещества из жидкого состояния в газообразное и наоборот. |
| 42 | Влажность воздуха. Измерение влажности воздуха. |  | Точка росы. Относительная влажность. Прибор для измерения влажности воздуха - психрометр. | Знать \ понимать смысл понятий «абсолютная и относительная влажность воздуха». Уметь рассчитывать и определять абсолютную и относительную влажность. |
| 43 | Кристаллические и аморфные тела. |  | Кристаллические тела. Модель строения кристаллического тела. Анизотропия кристаллов. Проведение опытов тепловых процессов и агрегатных превращений вещества. | Знать \ понимать смысл понятий кристаллических и аморфных тел и их различие. Уметь объяснять структуру видов твердых тел |
| 44 | Внутренняя энергия. |  | Внутренняя энергия одноатомного идеального газа. | Знать/понимать смысл величины: «внутренняя» энергия. Знать формулу для вычисления внутренней энергии Уметь определять внутреннюю энергию идеального газа |
| 45 | Работа в термодинамике. |  | Способы изменения внутренней энергии. Работа в термодинамике. Вычисление работы газа при изобарном расширении/сжатии. Графический способ вычисления работы газа. | Знать/понимать смысл понятия «работа», знать графический способ вычисления работы газа. Уметь вычислять работу газа в циклических процессах вычислять работу газа при изобарном расширении/сжатии |
| 46 | Количество теплоты |  | Теплообмен. Количество теплоты итеплоемкость. Удельная теплота парообразования. Удельная теплота плавления. | Знать/понимать смысл понятия «количество теплоты», формулы для расчета количества теплоты Уметь решать задачи с вычислением количества теплоты в различных тепловых процессах. |
| 47 | Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. |  | Порядок и хаос. Законы термодинамики. Первый закон термодинамики как закон сохранения энергии для механических и тепловых процессов. | Знать/понимать смысл первого закона термодинамики. Уметь решать задачи сВычислением количества теплоты, работы и изменения внутренней энергии газа Уметь формулировать и обосновывать формулировку первого закона термодинамики для изопроцессов. |
| 48 | Второй закон термодинамики. Принцип действия тепловых двигателей. КПД тепловых двигателей |  | Необратимость тепловых процессов. Изучение работы модели теплового двигателя. Цикл Карно. КПД идеальной тепловой машины. | Знать \понимать основные виды тепловых двигателей: ДВС, паровая и газовая турбина, реактивный двигатель, понимать смысл понятий «обратимые и необратимые процессы». Уметь приводить примеры действия второго закона термодинамики описывать и объяснять протекание процессов в цикле Карно. Вычислять КПД теплового двигателя |
| 49 | Технический прогресс и охрана окружающей среды |  | Тепловые двигатели и охрана окружающей среды. Практическое применение в повседневной жизни физических знаний об охране окружающей среды. | Знать/понимать роль тепловых двигателей в техническом прогрессе, значение тепловых двигателей для экономических процессов, влияние экономических и экологических требований на совершенствование тепловых машин, основные направления НТП в этой сфере. Знать имена российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на создание и совершенствование тепловых машин. Уметь использовать различные источники информации для подготовки докладов и рефератов по данной теме. |
| 50 | Обобщающий урок по теме «Молекулярная физика. Тепловые явления» |  | Повторение основных понятий, положений, законов и формул разделов «Основы термодинамики» и «Основы МКТ». Подготовка к контрольной работе | Знать основные понятия и законы раздела «Молекулярная физика». Уметь применять теоретические знания по разделу при решении задач |
| 51 | Контрольная работа №3 «Молекулярная физика. Тепловые явления» |  | Контроль ЗУН | Знать основные понятия и законы раздела «Молекулярная физика». Уметь применять теоретические знания по разделу при решении задач различного вида. |
|  | Раздел 6. Основы электродинамики | ***16*** |  |  |
|  | Электрический заряд. Измерение электрического заряда. Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда. |  | Актуализация знаний об электромагнитных явлениях, полученных в основной школе. Значение электромагнитных явлений в жизни человека. Электризация тел, механизм электризации. Электрический заряд. Электроскоп. Закон сохранения электрического заряда. | Знать \понимать смысл понятий «электрический заряд», «элементарный электрический заряд», формулировку и границы применения закона сохранения заряда. Уметь применять закон сохранения заряда для решения задач -измерять величину электрического заряда |
| 52 | Закон Кулона. Единица электрического заряда |  | Закон Кулона. Электрическая постоянная. Элементарный электрический заряд. Устройство крутильных весов. Единица заряда. | Знать \понимать закон Кулона, границы применения закона Кулона. Уметь изображать графически действие зарядов - вычислять силу взаимодействия зарядов по закону Кулона. |
| 53 | Электрическое поле. Напряженность. Силовые линии. Принцип суперпозиции полей. |  | Теория близкодействия и дальнодействия. Электрическое поле. Свойства электростатического поля. Напряженность электрического поля как его силовая характеристика. Направление вектора напряженности. Единица напряженности. Силовые линии | Знать \ понимать смысл понятий «электрическое поле». Линии электрического поля, «напряженность эл. поля», понятие «эл. поле» и его свойства, принцип суперпозиции полей. Уметь изображать графически силовые линии эл. поля, вычислять напряженность электрического поля, объяснять смысл теории близко – и дальнодействия |
| 54 | Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. |  | Внутреннее строение проводников. Отсутствие электростатического поля внутри проводника. Распределение свободного электрического заряда по проводнику. Диэлектрики. Диэлектрическая проницаемость среды. Два вида диэлектриков. Поляризация полярных и неполярных диэлектриков | Знать/понимать внутреннее строение проводников и диэлектриков понятие «диэлектрическая проницаемость». Уметь объяснять распределение зарядов в веществе при помещении их в эл. поле. Объяснять практическое применение проводников и диэлектриков |
| 55 | Потенциальная энергия заряженного тела в однородном электрическом поле. Потенциал и разность потенциалов. |  | Потенциальная энергия электрических зарядов. Потенциальные поля. Потенциал электростатического поля. Единица потенциала. Разность потенциалов. Формула, связывающая напряженность поля и напряжение. | Знать формулу нахождения потенциальной энергии электростатического поля; картину эквипотенциальных поверхностей электрических полей. Уметь вычислять потенциал и разность потенциала точечного заряда. |
| 56 | Электрический ток. Сила тока. Условия существования электрического тока |  | Электрический ток. Действие тока. Сила тока. Условия необходимые для существования электрического тока. Источники электрического тока. | Знать условия существования тока, понятие «сила тока», формулу силы тока и ед.измерения силы тока. Уметь - объяснять принцип работы источника тока, работать с электроприборами. |
| 57 | Сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Измерение электрического сопротивления с помощью омметра. |  | Вольт-амперная характеристика. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление и удельное сопротивление проводника. Резистор. | Знать закон Ома для участка цепи. Уметь использовать его в решении задач при расчете силы тока, напряжения и сопротивления |
| 58 | Последовательно е и параллельное соединение проводников. Лабораторная работа №4 «Изучение последовательного и параллельного соединения проводников». Инструктаж по технике безопасности |  | Изучение способов соединения проводников и проверка справедливости законов соединения. | Знать особенности соединения проводников, законы соединения проводников. Уметь собирать электрические цепи используя разные способы соединения проводников. |
| 59 | Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля - Ленца. |  | Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля - Ленца. | Знать \понимать смысл понятий «работа, мощность электрического тока», закон Джоуля – Ленца. Уметь использовать закон Джоуля - Ленца на практике определять связь между мощностью и работой тока. |
| 60 | ЭДС. Закон Ома для полной цепи. Лабораторная работа № 5 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока». Инструктаж по технике безопасности. |  | Источник тока. Виды источников тока. Сторонние силы. ЭДС. Внутренняя и внешняя части цепи. Работа сторонних сил внутри источника тока. Закон Ома для полной цепи. | Знать/понимать понятие «электродвижущая сила», закон Ома для полной цепи. Уметь решать задачи на применение закона Ома для полной цепи, проводить измерения ЭДС источника тока и определять косвенным путем его внутреннее сопротивление |
| 61 | Электрический ток в различных средах: металлы и жидкости. |  | Зависимость сопротивления проводника от температуры (на качественном уровне). Термометры сопротивления. Сверхпроводимость. Электролиты. Ионная проводимость электролитов. Электролитическая диссоциация. Процесс электролиза и его применение. Закон Фарадея. | Знать \понимать смысл понятия «электронная проводимость», смысл процесса электролиза и его применение, формулу для расчета зависимости сопротивления проводника от температуры, закон электролиза. Уметь применять изученные законы на практике - применение сверхпроводимости иэлектролиза в технике |
| 62 | Электрический ток в различных средах: газы и вакууме. Плазма |  | Ионизатор, электрический разряд: несамостоятельный и самостоятельный. Плазма – четвертое состояние вещества. | Знать условия, при котором газ и вакуум становятся проводниками эл. тока. Понятие «плазма» и ее свойства устройство электронно - лучевой трубки. Уметь -объяснять процесс ионизации применение электрического тока в газах и вакууме. |
| 63 | Электрический ток в полупроводниках. P- nпереход. Транзисторы. |  | Примеры полупроводников. Примесная проводимость полупроводников. Полупроводники n- и p-типа. p-n- переход. | Знать \ понимать -смысл понятий «собственная и примесная проводимость», Уметь объяснять принцип работы полупроводниковых приборов |
| 64 | Обобщение и закрепление раздела «Основы электродинамики.1 часть» |  | Базовые понятия раздела | Знать базовые понятия раздела и уметьприменять их на практике |
| 65 | Контрольная работа № 4 «Основы электродинамики.1 часть» |  | Контроль ЗУН | Знать основные понятия и законы радела «Основы электродинамик и. 1 часть». Уметь применять на практике изученный материал. |
|  | **Раздел 7. Итоговое повторение -**  | ***3*** |  |  |
| 66 | Обобщение и закрепление курса физики 10 класса: кинематика и динамика материальной точки |  | Базовые понятия (Стандарт) | Знать определения, обозначение, нахождение изученных величин. |
| 67 | Обобщение и закрепление курса физики 10 класса: законы сохранения |  | Базовые понятия (Стандарт) | Знать определения, обозначение, нахождение изученных величин. |
| 68 | Обобщение и закрепление курса физики 10 класса |  | Базовые понятия (Стандарт) | Знать определения, обозначение, нахождение изученных величин |

**Тематическое планирование по физике, 11 класс, 2 часа в неделю (68 часов в год)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Разделы программы.Темы, входящие в разделы | Кол-во часов | Основное содержание по темам | Характеристика основных видов деятельности ученика |
|  | **Раздел 1. Основы электродинамики. 2 часть -** | **7** |  |  |
| 1 | Вводный инструктаж по технике безопасности в кабинете физики. Взаимодействие токов. Магнитное поле. |  | Взаимодействие токов. Магнитное поле тока. Свойства магнитного поля. Магнитная индукция - силовая характеристика магнитного поля. Направление вектора магнитной индукции. Правило буравчика. | Формирование предметных понятий: магнитного поля тока, вектора магнитной индукции. Предметных умений: определение направления линий магнитной индукции |
| 2 | Вектор магнитной индукции. Сила Ампера. Лабораторная работа № 1 «Наблюдение действия магнитного поля на ток». Техника безопасности. |  | Действие тока на проводник. Закон Ампера. Сила Ампера. Правило левой руки. Единица магнитной индукции. Измерение магнитной индукции. | Формирование предметных понятий: действие магнитного тока на проводник с током, сила Ампера, правило левой руки. Предметных умений: объяснение действия магнитного поля на проводник с током определение силы Ампера и ее направление в конкретных ситуациях |
| 3 | Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. |  | Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Сила Лоренца. Применение силы Лоренца. | Формирование предметных понятий: действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы знать понятие «сила Лоренца» Предметных умений: определение направления силы Лоренца и ее числовое значение |
| 4 | Открытие электромагнитной индукции. Магнитный поток. Направление индукционного тока. Правило Ленца. |  | Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции. Проведение опытов по исследованию явления электромагнитной индукции. Формулировка правила Ленца о направлении индукционного тока | Формирование предметных понятий: магнитного потока и способах его изменения электромагнитной индукции и условиях ее возникновения предметных умений: применение правила Ленца на практике |
| 5 | Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Лабораторная работа №2 «Изучение явления электромагнитной индукции». Инструктаж по технике безопасности. |  | Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Закон Фарадея- Максвелла. | Формирование предметных понятий: закона Максвелла - Фарадея предметных умений: объяснение использования электромагнитной индукции на практике |
| 6 | ЭДС индукции в движущихся проводниках. Самоиндукция. Индуктивность. |  | ЭДС индукции. Самоиндукция при замыкании цепи. Самоиндукция при размыкании цепи. Индуктивность. | Формирование предметных понятий: ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле. Предметных умений: понимание смысла физической величины индуктивность описание и объяснение явления самоиндукции -применение формулы при решении задач. |
| 7 | Энергия магнитного поля Электромагнитное поле. Контрольный тест по электродинамике. |  | Энергия магнитного поля катушки. Электромагнитное поле. | Формирование предметных понятий: энергия магнитного поля, электромагнитное поле. Предметных умений: объяснение причины появления электромагнитного поля |
|  | **Раздел 2. Колебания и волны** | **32** |  |  |
| 8 | . Математический маятник. Свободные и вынужденные колебания Гармонические колебания. Фаза колебаний |  | Свободные и вынужденные колебания. Математический маятник. Динамика колебаний. Гармонические колебания. Амплитуда. Зависимость периода колебаний математического маятника от длины нити и ускорения свободного падения. | Формирование предметных понятий амплитуда, период, частота, фаза колебаний математического маятника предметных умений: объяснение отличия между свободными и вынужденными колебаниями, описывание динамики колебаний, оперирование формулами величин, описывающих колебательное движение |
| 9 | Превращение энергии колебаниях |  | Преобразование энергии в процессе свободных колебаний. | Формирование: предметного понятия: затухающие и вынужденные колебания предметных умений: объяснение превращения энергии при колебании. |
| 10 | Лабораторная работа № 3 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника». Инструктаж по технике безопасности. Вынужденные колебания. Резонанс. |  | Определение ускорения свободного падения при помощи маятника. | Формирование предметного понятий «ускорения свободного падения»Вынужденные колебания. Резонанс, предметных умений: измерение ускорения свободного падения при колебании. |
| 11 | Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Превращение энергии при электромагнитных колебаниях. |  | Электромагнитные колебания. Свободные электромагнитные колебания. Устройство колебательного контура. Превращение энергии при электромагнитных колебаниях. Характеристики электромагнитных колебаний. | Формирование предметного понятия: колебательного контура, энергия к. к. предметных умений: объяснение устройства к. к. и принципа превращения энергии в к. к. |
| 12 | Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Уравнения, описывающие процессы в колебательном контуре. |  | Аналогия между механическими и электрическими колебаниями. | Формирование: предметных умений по определению сходных и отличительных между механическими и электромагнитными колебаниями |
| 13 | Переменный электрический ток. Активное сопротивление. Действующее значение тока и напряжения. |  | Получение переменного тока. Действующее значение тока и напряжения. | Формирование: предметного понятия переменного тока предметных умений: применение формулы действующих значений тока и напряжения |
| 14 | Генерирование электрической энергии. Трансформаторы.. |  | Генератора переменного тока. Трансформаторы. | Формирование предметного понятия трансформатор, предметных умений: объяснение принципа действия генератора переменного тока, описания устройства и принципа действия трансформатора |
| 15 | Производство, передача и использование электрической энергии. |  | Электрическая система получения и передачи электроэнергии. Различные типы электростанций. Необходимость повышения напряжения для передачи электроэнергии на большие расстояния. Устройство и ПД трансформатора. | Формирование предметных умений: описание способов производства электроэнергии и ее передачи |
| 16 | Закрепление и обобщение темы «Электромагнитные колебания». Контрольный тест «Электромагнитные колебания» |  | Электромагнитные колебания. | Закрепление предметных понятий по данному разделу предметных умений по применению теоретического материала при решении задач разного вида. Контроль знаний. |
| 17 | Работа над ошибками, допущенными в контрольной работе. Волновые явления. Распространение механических волн .Длина волны. Скорость волны. Уравнение бегущей волны. |  | Механические волны. Распространение механических волн. Длина волны. Скорость волны. Уравнение бегущей волны | Знать понятие и виды волн, освоение навыков работы с формулами нахождения волновых характеристик, извлечение информации из уравнения бегущей волны |
| 18 | Волны в среде. Звуковые волны |  | Распространение волн в различных средах. Звуковая волна. Инфразвук, ультразвук. Скорость звука. | Формирование предметных умений: объяснение распространения волн в различных средах - приведение примеров практического проявления звуковых волн различного диапазона |
| 19 | Электромагнитная волна. Свойства электромагнитных волн |  | Теория Максвелла. Теория близкодействия и дальнодействия. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Возникновение электромагнитных волн. Основные свойства электромагнитных волн. Различные виды электромагнитных излучений и их практическое применение. Проведение опытов по исследованию электромагнитных волн. | Формирование предметных понятий об электромагнитных волнах, скорость распространения электромагнитных волн. Предметных умений: сопоставление волновых процессов в механике с электромагнитными волновыми процессами, описание и объяснение основных свойств электромагнитных волн. Анализ опытов Герца, подтверждающие существование электромагнитных волн. |
| 20 | Изобретение радио А.С. Поповым. Принципы радиосвязи. Модуляция и детектирование. |  | Сведения из истории изобретения радио. Модулирование. Детектирование. | Формирование понятия «радиоволны» предметных умений объяснять принципы радиосвязи |
| 21 | Распространение радиоволн. Радиолокация. Развитие средств связи.  |  | Принцип работы радиолокационной станции. Применение радиолокации. Принципы приема и получения телевизионного изображения. Развитие средств связи. | Формирование предметных понятий: радиолокация. Телевидение. Предметных умений: объяснять принципы распространения радиоволн -принципы приема и получения телевизионного изображения |
| 22 | Развитие взглядов на природу света. Скорость света. Принцип Гюйгенса.  |  | Развитие взглядов на природу света. Геометрическая и волновая оптика. Измерение скорости света. Принцип Гюйгенса. Вывод закона отражения | Формирование предметных понятий -о развитии взглядов на природу света. Предметных умений: понимать смысл понятия «скорость света». |
| 23 | Волновые свойства света. |  | Законы распространения света. Волновые свойства света. Закон отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Закон преломления света. Относительный и абсолютный показатели преломления. Проведение опытов по исследованию волновых свойств света. | Формирование предметных понятий: -принцип Гюйгенса; закон отражения света, закон преломления света. Предметных умений: применять данные законы при решении различного вида задач, -выполнять построения изображений в плоском зеркале |
| 24 | Лабораторная работа №4 «Определение показателя преломления стекла» . Инструктаж по технике безопасности |  | Вывод закона преломления с использованием принципа Гюйгенса. Относительный показатель преломления, его связь со скоростью распространения света. Проведение опытов по исследованию волновых свойств света. | Формирование предметного умения: выполнять измерение показателя преломления стекла |
| 25 | Линза. Построение изображений, даваемых линзами. Формула тонкой линзы. Оптические приборы. |  | Виды линз. Оптический центр, фокус, главная и побочная оптические оси. Правила построения изображения в различных видах линз. Формула тонкой линзы. Оптические приборы. | Формирование предметных понятий: линза и ее виды; правила построения изображения в линзах, формула тонкой линзы. Предметные умения: осуществлять построения изображений в тонкой линзе -решать задачи с использованием тонкой линзы -принцип работы оптических приборов |
| 26 | Лабораторная работа №5 «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы» |  | Определение оптической силы и фокусного расстояния линзы. | Формирование предметных понятий: формула тонкой линзы. Предметных умений: применять формулу тонкой линзы для определение оптической силы и фокусного расстояния линзы  |
| 27 | Дисперсия света. |  | Сложная структура белого света. Опыты Ньютона. Дисперсия света. Длины волн и частоты световых волн видимого диапазона. Проведение опытов по исследованию волновых свойств света. | Формирование предметных понятий: дисперсия света. Предметных умений: описывать явление дисперсии света -объяснять образование сплошного спектра при дисперсии, приводить примеры практического применения дисперсии |
| 28 | Интерференция механических волн и света. Применение интерференции  |  | Интерференция электромагнитных волн. Когерентные волны. Разность хода. Практическое применение интерференции | Формирование предметного понятия интерференции волн. Предметных умений: объяснять условие усиления и ослабления волн, практическое применение интерференции волн |
| 29 | Дифракция механических волн. Дифракция света. Дифракционная решетка. |  | Дифракция волн. Дифракция света на щели. Дифракционная решетка. Определение длины волны при помощи дифракционной решетки. Проведение опытов по исследованию волновых свойств света. | Формирование предметных понятий: дифракция света, дифракционная решетка. Предметных умений: описание и объяснение явления дифракции, практическое применение |
| 30 |  Лабораторная работа №6 «Определение периода дифракционной решетки, длины световой волны». Инструктаж по технике безопасности. |  | Период дифракционной решетки. Длина световой волны. | Формирование предметных умений по измерению длины световой волны с помощью дифракционной решетки |
| 31 | Поляризация света. Поперечность световых волн. Электромагнитная природа света. |  | Поляризация. Естественный и поляризованный свет. Применение поляризованного света. Электромагнитная природа света. Проведение опытов по исследованию волновых свойств света. | Формирование предметных понятий о поляризации света, об естественном и поляризованном свете. Предметных умений: описывать явление поляризации, практическое применение поляризованного света, объяснять электромагнитную природу света с точки зрения теории Максвелла |
| 32 | Виды излучений. Шкала электромагнитных излучений. Источники света. Спектры и спектральные аппараты. |  | Различные виды электромагнитных излучений и их практическое применение. Шкала электромагнитных волн. Виды спектров. Спектральный анализ. Спектры испускания и поглощения. Спектральный анализ. Применение спектрального анализа. | Формирование предметных понятий: виды излучений, виды спектров. Особенности электромагнитных волн. Предметные умения: работы со шкалой электромагнитных волн, практическое применение спектрального анализа |
| 33 | Инфракрасное, ультрафиолетовое и рентгеновское излучения. |  | Свойства ИК, УФ, рентгеновского излучений. Их практическое применение. Диапазоны частот, основные области применения различных типов электромагнитных волн | Формирование предметных понятий: - инфракрасное, ультрафиолетовое излучение, рентгеновские лучи. Предметные умения: практическое применение различных видов электромагнитного излучения |
| 34 | Решение задач по разделу «ЭМВ» |  | Электромагнитные волны | Закрепление предметных понятий по данному разделу предметных умений по применению теоретического материала при решении задачразного вида |
| 35 | Контрольная работа № 1 «Электромагнитные волны» |  | Электромагнитные волны | Контроль знаний, умений, навыков. |
| 36 | Работа над ошибками, допущенными в контрольной работе .Законы электродинамики и принцип относительности.  |  | Постулаты теории относительности Эйнштейна. Относительность одновременности. | Формирование предметных понятий: постулаты СТО. Предметных умений: объяснять относительность одновременности |
| 37 | Основные следствия, вытекающие из СТО. |  | Сокращение длины в движущейся системе отсчета. Понятие интервала. Релятивистский закон сложения скоростей | Формирование предметных понятий: основные следствия СТО |
| 38 | Зависимость массы от скорости. Элементы релятивистской динамики. |  | Связь между массой тела и энергией – важнейшее следствие теории относительности. Связь массы с энергией при малых скоростях движения. Формула Эйнштейна. Энергия покоя тела | Формирование предметных понятий: релятивистская динамика- закон взаимосвязи массы и энергии, формула зависимости массы тела от его скорости , энергия покоя. Предметных умений: практическое применение закона взаимосвязи массы и энергии |
| 39 | Решение задач по релятивистской динамике |  | Сокращение длины в движущейся системе отсчета. Понятие интервала. Релятивистский закон сложения скоростей. Связь между массой тела и энергией - важнейшее следствие теории относительности. Связь массы с энергией при малых скоростях движения. Формула Эйнштейна. Энергия покоя тела | Формирование предметных понятий: -релятивистская динамика, закон взаимосвязи массы и энергии, формула зависимости массы тела от его скорости, энергия покоя. Предметных умений: практическое применение законов релятивистской динамики |
|  | **Раздел 3. Квантовая физика** | **19** |  |  |
| 40 | Гипотеза Планка о квантах. Фотоны. |  | Гипотеза Планка о квантах. Фотоны и их свойства. Корпускулярно - волновой дуализм. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. | Формирование предметных понятий: -гипотеза Планка о квантах -фотоны и их свойств, масса и импульс фотона. Предметные умения: гипотезу де Бройля, объяснять теорию корпускулярно -волнового дуализма |
| 41 | Фотоэффект. Теория фотоэффекта. Применение фотоэффекта. |  | Опыты А.Г. Столетова. Фотоэффект. Фотон. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Волновые свойства частиц. Проведение исследований процессов явления фотоэффекта и устройств, работающих на его основе. Применение фотоэффекта. | Формирование предметных понятий: - фотоэффект, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Предметные умения: практическое применение фотоэффекта, расчет красной границы фотоэффекта, работы выхода |
| 42 | Давление света. |  | Объяснение давления света с волновой и квантовой точки зрения. П.Н. Лебедев | Формирование предметных понятий: объяснять давление света с точки зрения квантовой теории света |
| 43 | Химическое действие света. Фотография. |  | Фотохимические реакции, фотосинтез, фотография. | Формирование предметных понятий, практическое применение взаимодействия света и вещества в природе и технике, иметь представление о фотографии |
| 44 | Строение атома. Опыты Резерфорда.  |  | Модель атома Томсона. Опыт Э. Резерфорда по рассеянию альфа- частиц. Планетарная модель атома. | Формирование предметных понятий: строение атома по Резерфорду Предметных умений:- уметь объяснять физические явления, отображающие сложное строение веществ |
| 45 | Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. |  | Исторические сведения. Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. | Формирование предметных понятий: - квантовые постулаты Бора -спектры излучения и поглощения, вынужденное индуцированное излучение, свойства лазерного излучения. Предметные умения: объяснять механизм испускания света атомами на основе постулатов Бора |
| 46 | Лазеры |  | Лазеры. Принцип действия лазеров. Свойства лазерного излучения. Применение лазеров. Проведение исследований работы лазера. | Формирование предметных понятий: - поглощение света атомами, понятие лазера, его действие. Предметные умения: практическое применение лазера |
| 47 | Лабораторная работа № 7 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров». |  | Проведение исследований процессов излучения и поглощения света. Сплошной и линейчатый спектры. | Формирование предметных понятий: практическое применение полученных о спектрах знаний на лабораторной работе |
| 48 | Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. |  | Устройство, принцип действия и область применения счетчика Гейгера, камеры Вильсона пузырьковой камеры, толстослойных фотоэмульсий., | Формирование предметных понятий об устройстве и принципе действия счетчика Гейгера, камеры Вильсона, пузырьковой камеры, толстослойных фотоэмульсий |
| 49 | Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. |  | Естественный радиоактивный распад ядер. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Правило смещения. Проведение исследований радиоактивного распада. | Формирование предметных понятий: правило смещения, закон радиоактивного распада, период полураспада. Предметных умений: составлять реакции альфа-, бета-, гамма –распада, применять закон радиоактивного распада и периода полураспада при решении задач |
| 50 | Открытие радиоактивности. Альфа-, бета-, гамма - излучения. Биологическое действие радиоактивных излучений. |  | Открытие радиоактивности. Понятие о естественной радиоактивности как самопроизвольном превращении атомных ядер. Состав радиоактивного излучения. Физическая природа альфа, бета и гамма- излучений. | Формирование предметных понятий: естественная радиоактивность, природа альфа, бета и гамма излучения. Предметных умений: объяснять физическая природа альфа, бета и гамма- излучений и биологическое действие радиоизлучений, их влияние на человеческий организм |
| 51 | Изотопы. Получение радиоактивных изотопов и их применение. |  | Изотопы. Получение радиоактивных изотопов, их применение. | Формирование предметных понятий об изотопах, их получении и |
| 52 | Строение атомного ядра. Ядерные силы |  | Модели строения атомного ядра. Протон. Нейтрон. Заряд ядра и массовое число. Ядерные силы. | Формирование предметных понятий о строении атомного ядра, ядерных силах. Предметных умений определять заряд ядра и массовое число, приводить примеры строения ядер химических элементов. |
| 53 | Энергия связи атомных ядер. Ядерные реакции. |  | Энергия связи атомных ядер. Дефект массы и энергия связи ядра. Формула расчета энергии связи. Ядерные реакции. Закон радиоактивного распада и его статистический характер. | Формирование предметных понятий: энергия связи ядер, дефект массы -удельная энергия связи, условия протекания ядерных реакций. Предметных умений: объяснять механизм протекания ядерных реакций; -описывать и объяснять особенности ядерных сил. |
| 54 | Цепные ядерные реакции. Деление ядер урана. Ядерный реактор. |  | Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. | Формирование предметных понятий об устройстве и принципе действия ядерных реакторов Предметных умений объяснять деление ядер урана, цепную реакцию |
| 55 | Термоядерные реакции |  | Термоядерные реакции их энергетический выход. Проблема осуществления управляемой термоядерной реакции. | Формирование предметных представлений о термоядерных реакциях |
| 56 | Применение ядерной энергетики. |  | Ядерная энергетика. Применение ядерной энергетики. Доза излучения. Влияние ионизирующей радиации на живые организмы. Проведение исследований работы дозиметров. | Формирование предметных понятий: доза излучения, важнейшие факторы, определяющие перспективность различных направлений развития энергетики: экономические, экологические, геополитические и т.д. Предметных умений приводить примеры биологического действия радиоактивных излучений на живые организмы, приводить примеры экологических проблем при работе атомных электростанций и находить способы решения проблем |
| 57 | Контрольная работа №2 «Физика атомного ядра» |  | Атомное ядро | Контроль УУД |
| 58 | Этапы развития физики элементарных частиц. |  | Элементарные частицы: их свойства, способность превращаться друг в друга. Фундаментальные взаимодействия. Классификация элементарных частиц | Формирование предметных понятий элементарная частица, античастица, классификация элементарных частиц. Предметные умения: описывать и объяснять взаимные превращения частиц и квантов. |
|  | **Раздел4.Элементы астрофизики**  | **4** | . |  |
| 59 | Солнечная система |  | Физическая природа планет и малых планет. Видимое движение небесных тел. Законы движения небесных тел. Наблюдение и описание движения небесных тел. Солнечная система. Строение и эволюция. Солнечной системы. | Формирование предметных понятий -планета; строение Солнечной системы. Предметных умений: описание движения небесных тел |
| 60 | Звезды и источники их энергии |  | Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Звезды и источники их энергии. Основные характеристики звезд, эволюция звезд. Солнце: внутреннее строение. | Формирование предметных понятий: звезда, виды звезд, характеристики звезд, внутреннее строение звезд и Солнца. Предметные умения: описание и объяснение процессов, происходящих на звездах (Солнце), рассуждать о роли Солнца для Земли |
| 61 | Галактика. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной |  | Галактика. Виды галактик. Строение и эволюция Вселенной. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. | Формирование предметных представлений о Галактике, пространственных масштабах наблюдаемой Вселенной |
| 62 | Единая физическая картина мира. Физика и НТР |  | Физическая картина мира как составная часть естественнонаучно й картины мира. Эволюция физической картины мира. Понятие о НТР. | Формирование предметных представлений о физической картине мира как составной части естественно-научной картины мира |
|  | **Раздел 5. Итоговое повторение** | **6** |  |  |
| 63 | Механика |  | Основные понятия, законы, формулы раздела | Знать основные понятия, законы, формулы раздела. Уметь применять теоретические знания при решении конкретных задач |
| 64 | Законы сохранения |  |
| 65 | Молекулярная физика. |  |
| 66 | Термодинамика. |  |
| 67 | Электродинамика. |  |
| 68 | Механические колебания и волны. Электромагнитны е колебания и волны. |  |

**Список литературы:**

1. Мякишев Г.Е., Буховцев Б.Б., Сотский Н.И. (под ред.Парфентьевой Н.А.).Физика (базовый уровень). 10 класс. - М.: Просвещение, 2010, 2011
2. Мякишев Г.Е., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. (под ред.Парфентьевой Н.А.).Физика (базовый уровень). 11 класс. - М.: Просвещение, 2010
3. Марон А. Е., Марон Е.А. Опорные конспекты и дифференцированные задачи по физике. М. «Просвещение», 2007. Браверман Э.М. Преподавание физики, развивающее ученика. М. «Ассоциация учителей физики», 2008.
4. Луппов Г.Д. Опорные конспекты и тестовые задания по физике , 10-11 класс. М. «Центр тестирования МОРФ», 2009.
5. Орлов В.А. Тематические тесты по физике, 10 класс. М. «Вербум-М», 2007.
6. Орлов В.А. Тематические тесты по физике, 11 класс. М. «Вербум-М», 2007.

**Интернет-ресурсы:**

1. Сайт для учащихся и преподавателей физики http://www.fizika.ru/index.htm
2. Школьная физика. Сайт для учителей физики http://www.sh-fizika.ru/
3. Газета "Физика". Издательский дом "1 сентября" http://fiz.1september.ru/
4. Задачник Г. Остера по физике http://www.abitura.com/happy\_physics/oster.html
5. Образовательный портал для подготовки к экзаменам Решу ЕГЭ http://phys.reshuege.ru/
6. Сайт ФИПИ http://fipi.ru/

**Электронные образовательные ресурсы:**

1. Физика. Библиотека наглядных пособий. 7-11 класс (под редакцией Н.К. Ханнанова)
2. Открытая физика. Часть 1
3. Открытая физика. Часть 2

**Материально-техническое обеспечение:**

***Таблицы общего назначения***

1. Международная система единиц (СИ).

2. Приставки для образования десятичных кратных и дольных единиц.

3. Физические постоянные.

4. Правила по технике безопасности при работе в кабинете физики.

5. Комплект портретов для кабинета физики (папка с двадцатью портретами)

 ***Тематические таблицы***

1. Определение скорости молекул.
2. Опорные точки международной температурной шкалы.
3. Кристаллы.
4. Виды деформаций.
5. Траектория движения.
6. Относительность движения.
7. Двигатель внутреннего сгорания.
8. Глаз как оптическая система.
9. Оптические приборы.
10. Реактивное движение.
11. Трансформатор.
12. Диод. Триод. Транзистор.
13. Термоэлемент.
14. Фотоэлемент.
15. Передача электрической энергии.
16. Схема опыта Резерфорда.
17. Цепная ядерная реакция.
18. Ядерный реактор.
19. Двигатель внутреннего сгорания / Дизель.
20. Траектория движения
21. Определение положения тела (точки).
22. Относительность движений.
23. Реактивное движение.
24. Сложение перемещений и скоростей.
25. Силы тяготения.
26. Невесомость
27. Перегрузки
28. Сила упругости
29. Искусственные спутники земли / Автоматическая межпланетная станция.
30. Космический корабль «Восток»
31. Реактивное движение.
32. Многоступенчатая ракета / Ракета «Циолковского.
33. А.С.Попов, схема радиоприемника.
34. Телефон.
35. Запись и воспроизведение звука.
36. А.Г.Столетов, П.Н. Лебедев.
37. Фотоэлементы. Рубиновый лазер.
38. Атомная электростанция.
39. Закон сохранения электрического заряда.
40. Строение атома и периодический закон.
41. Закон сохранения в микромире.
42. Вещество в биосфере.
43. Взаимодействия в природе.
1. Курсивом в тексте выделен материал, который подлежит изучению, но не включается в Требования к уровню подготовки выпускников. [↑](#footnote-ref-1)