

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 39 имени Георгия Александровича Чернова»
г.Воркуты

Рассмотрена
на заседании ШМО
учителей математики, физики и
информатики
от 31.08.2018 (Протокол № 1)

УТВЕРЖДЕНА
приказом директора школы
от 01.09.2018 № 390

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА» (углубленный уровень)

Среднее общее образование

Срок реализации программы: 2 года

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 года № 413 (в действующей редакции) и на основе примерной основной образовательной программы среднего общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28.06.2016 № 2/16-з).

Составитель: Кашова Раиса Алексеевна, учитель физики.

Воркута
2018

Пояснительная записка

Рабочая программа учебного предмета «Физика» (базовый уровень) составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 года № 413 (в действующей редакции) и на основе примерной основной образовательной программы среднего общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28.06.2016 № 2/16-з).

Рабочая программа учебного предмета «Физика» направлена на формирование у обучающихся функциональной грамотности и метапредметных умений через выполнение исследовательской и практической деятельности.

В системе естественно-научного образования физика как учебный предмет занимает важное место в формировании научного мировоззрения и ознакомления обучающихся с методами научного познания окружающего мира, а также с физическими основами современного производства и бытового технического окружения человека; в формировании собственной позиции по отношению к физической информации, полученной из разных источников.

Успешность изучения предмета связана с овладением основами учебно-исследовательской деятельности, применением полученных знаний при решении практических и теоретических задач.

Изучение физики на углубленном уровне включает расширение предметных результатов и содержание, ориентированное на подготовку к последующему профессиональному образованию.

Изучение предмета на углубленном уровне позволяет сформировать у обучающихся физическое мышление, умение систематизировать и обобщать полученные знания, самостоятельно применять полученные знания для решения практических и учебно-исследовательских задач; умение анализировать, прогнозировать и оценивать с позиции экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с использованием источников энергии.

В основу изучения предмета «Физика» на базовом и углубленном уровнях в части формирования у обучающихся научного мировоззрения, освоения общенаучных методов познания, а также практического применения научных знаний заложены межпредметные связи в области естественных, математических и гуманитарных наук.

Примерная программа составлена на основе модульного принципа построения учебного материала. Количество часов на изучение учебного предмета и классы, в которых предмет может изучаться, относятся к компетенции образовательной организации.

Примерная программа содержит примерный перечень практических и лабораторных работ. При составлении рабочей программы учитель вправе выбрать из перечня работы, которые считает наиболее целесообразными для достижения предметных результатов.

Рабочая программа по физике для среднего (полного) общего образования составлена из расчёта часов, указанных в базисном учебном плане образовательных учреждений общего образования: 5 часов в неделю (со следующим распределением часов по классам: 10 класс -180 часов; 11 класс – 170 часов итого 350 часа за два года обучения на профильном уровне .

Планируемые результаты освоения учебного предмета «Физика»

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса физики.

сформированность ценностей образования, личностной значимости физического знания независимо от профессиональной деятельности, научных знаний и методов познания, творческой созидательной деятельности, здорового образа жизни, процесса диалогического, толерантного общения, смыслового чтения;

сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;

убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к научной деятельности людей, понимания физики как элемента общечеловеческой культуры в историческом контексте. мотивация образовательной деятельности учащихся как основы саморазвития и совершенствования личности.

Метапредметными результатами являются универсальные учебные действия (далее УУД). К ним относятся:

- 1) личностные;
- 2) регулятивные, включающие также действия саморегуляции;
- 3) познавательные, включающие логические, знаково-символические;

Личностные УУД обеспечивают ценностно-смысловую ориентацию учащихся (умение соотносить поступки и события с принятыми этическими принципами, знание моральных норм и умение выделить нравственный аспект поведения), самоопределение и ориентацию в социальных ролях и межличностных отношениях, приводит к становлению ценностной структуры сознания личности.

Регулятивные УУД обеспечивают организацию учащимися своей учебной деятельности.

К ним относятся: - целеполагание как постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что еще неизвестно; - планирование – определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий; - прогнозирование – предвосхищение результата и уровня усвоения, его временных характеристик;

- контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;

- коррекция – внесение необходимых дополнений и корректив в план и способ действия в случае расхождения эталона, реального действия и его продукта;

- оценка – выделение и осознание учащимися того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения;

- волевая саморегуляция, как способность к мобилизации сил и энергии; способность к волевому усилию, к выбору ситуации мотивационного конфликта и к преодолению препятствий.

Коммуникативные УУД обеспечивают

-социальную компетентность и сознательную ориентацию учащихся на позиции других людей

-умение слушать и вступать в диалог,

-участвовать в коллективном обсуждении проблем, интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослым

Предметные результаты освоения основной образовательной программы основного среднего образования по предмету физика

Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
<p>Выпускник на углубленном уровне научится:</p> <ul style="list-style-type: none"> – объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей; – характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками; – характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия; – понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий; – владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств; – самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности; – самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты; – решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией; – объяснять границы применения изученных физических моделей при решении 	<p><i>Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;</i> – <i>описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;</i> – <i>понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;</i> – <i>решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;</i> – <i>анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;</i> – <i>формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;</i> – <i>усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;</i> – <i>использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.</i>

<p>физических и межпредметных задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов; – характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем; – объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств; – объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки. 	
--	--

Содержание учебного предмета, курса.

Физика и естественно-научный метод познания природы

Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. Погрешности измерений физических величин. Моделирование явлений и процессов природы. Закономерность и случайность. Границы применимости физического закона. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. *Физика и культура.*

Механика

Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики механического движения. Модели тел и движений. Равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение. движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение точки по окружности. *Поступательное и вращательное движение твердого тела.*

Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Движение небесных тел и их искусственных спутников. *Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета.*

Импульс силы. Закон изменения и сохранения импульса. Работа силы. Закон изменения и сохранения энергии.

Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия твердого тела в инерциальной системе отсчета. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов. *Закон сохранения энергии в динамике жидкости и газа.*

Механические колебания и волны. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Превращения энергии при колебаниях. *Вынужденные колебания, резонанс.*

Поперечные и продольные волны. Энергия волны. Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны.

Молекулярная физика и термодинамика

Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики.

Экспериментальные доказательства МКТ. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа.

Модель идеального газа в термодинамике: уравнение Менделеева–Клапейрона, выражение для внутренней энергии. Закон Дальтона. Газовые законы.

Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых переходах. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Модель строения жидкостей. *Поверхностное натяжение.* Модель строения твердых тел. *Механические свойства твердых тел.*

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. *Второй закон термодинамики.*

Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно. Экологические проблемы теплоэнергетики.

Электродинамика

Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Энергия электрического поля.

Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи. Электрический ток в металлах, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Плазма. *Электролиз.* Полупроводниковые приборы. *Сверхпроводимость.*

Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Магнитное поле проводника с током. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца.

Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля. Магнитные свойства вещества.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Производство, передача и потребление электрической энергии. *Элементарная теория трансформатора.*

Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Принципы радиосвязи и телевидения.

Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Оптические приборы.

Волновые свойства света. Скорость света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Практическое применение электромагнитных излучений.

Основы специальной теории относительности

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. *Пространство и время в специальной теории относительности. Энергия и импульс свободной частицы.* Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

Предмет и задачи квантовой физики.

Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела.

Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова, законы фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта.

Фотон. *Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова.* Гипотеза Л. де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. *Дифракция электронов.* Давление света. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Модели строения атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Н. Бора. Спонтанное и вынужденное излучение света.

Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра.

Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. *Ускорители элементарных частиц.*

Строение Вселенной

Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд.

Галактика. Другие галактики. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Представление об эволюции Вселенной. *Темная материя и темная энергия.*

Примерный перечень практических и лабораторных работ (на выбор учителя)

Прямые измерения:

измерение мгновенной скорости с использованием секундомера или компьютера с датчиками;

сравнение масс (по взаимодействию);

измерение сил в механике;

измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами;

оценка сил взаимодействия молекул (методом отрыва капель);

измерение термодинамических параметров газа;

измерение ЭДС источника тока;

измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита помощью электронных весов;

определение периода обращения двойных звезд (печатные материалы).

Косвенные измерения:

измерение ускорения;

измерение ускорения свободного падения;

определение энергии и импульса по тормозному пути;
измерение удельной теплоты плавления льда;
измерение напряженности вихревого электрического поля (при наблюдении электромагнитной индукции);
измерение внутреннего сопротивления источника тока;
определение показателя преломления среды;
измерение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз;
определение длины световой волны;
определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям).

Наблюдение явлений:

наблюдение механических явлений в инерциальных и неинерциальных системах отсчета;
наблюдение вынужденных колебаний и резонанса;
наблюдение диффузии;
наблюдение явления электромагнитной индукции;
наблюдение волновых свойств света: дифракция, интерференция, поляризация;
наблюдение спектров;
вечерние наблюдения звезд, Луны и планет в телескоп или бинокль.

Исследования:

исследование равноускоренного движения с использованием электронного секундомера или компьютера с датчиками;
исследование движения тела, брошенного горизонтально;
исследование центрального удара;
исследование качения цилиндра по наклонной плоскости;
исследование движения броуновской частицы (по трекам Перрена);
исследование изопроцессов;
исследование изохорного процесса и оценка абсолютного нуля;
исследование остывания воды;
исследование зависимости напряжения на полюсах источника тока от силы тока в цепи;
исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения на ней;
исследование нагревания воды нагревателем небольшой мощности;
исследование явления электромагнитной индукции;
исследование зависимости угла преломления от угла падения;
исследование зависимости расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета;
исследование спектра водорода;
исследование движения двойных звезд (по печатным материалам).

Проверка гипотез (в том числе имеются неверные):

при движении бруска по наклонной плоскости время перемещения на определенное расстояния тем больше, чем больше масса бруска;
при движении бруска по наклонной плоскости скорость прямо пропорциональна пути;
при затухании колебаний амплитуда обратно пропорциональна времени;
квадрат среднего перемещения броуновской частицы прямо пропорционален времени наблюдения (по трекам Перрена);
скорость остывания воды линейно зависит от времени остывания;
напряжение при последовательном включении лампочки и резистора

не равно сумме напряжений на лампочке и резисторе;
 угол преломления прямо пропорционален углу падения;
 при плотном сложении двух линз оптические силы складываются;

Конструирование технических устройств:

конструирование наклонной плоскости с заданным КПД;
 конструирование рычажных весов;
 конструирование наклонной плоскости, по которой брусок движется с заданным ускорением;
 конструирование электродвигателя;
 конструирование трансформатора;
 конструирование модели телескопа или микроскопа.

Тематическое планирование

№ п/п	Наименование разделов, тем	Виды деятельности учащихся	Количество часов
Первый год обучения (10 класс)			
1.	1. Введение. Физика и естественно-научный метод познания природы .	Изучает естественно-научный метод познания природы .	6
2.	Механика	Усваивают смысл основных физических законов (принципов) уравнений: кинематические уравнения движения в векторной и скалярной формах для различных видов движения, преобразования Галилея;измеряют: мгновенную скорость и ускорение при равномерном прямолинейном движении, центростремительное ускорение при равномерном движении по окружности; используя тренажёры модели «Интерактивная физика» используют полученные знания в повседневной жизни (например, учет относительности движения).	61
2.1	Кинематика.	Объясняют явления: поступательное движение; движение по окружности с постоянной по модулю скоростью; движение тела, брошенного под углом к горизонту; свободное падение тел; относительность движения; используют тренажёры модели «Интерактивная физика»	22
2.2	Кинематика твердого тела.	Предметные результаты изучения данной темы:объясняют явления: вращательное движение; изучают определения физических	4

		<p>понятий: абсолютно твердое тело, центр масс, момент инерции, момент силы, момент импульса, угловое ускорение, внешние и внутренние силы;</p> <p>учатся использовать полученные знания в повседневной жизни (например, учет законов вращательного движения при обучении фигурному катанию, гимнастической подготовке, обучении прыжкам в воду с высокого трамплина).</p> <p>изучают определения физических понятий: средняя скорость, мгновенная скорость, среднее ускорение, мгновенное ускорение, радиус-вектор, тангенциальное, нормальное и полное ускорения, центростремительное ускорение, угловая скорость;</p>	
2.3	Динамика.	<p>Изучают и осмысливают основные физические законы/принципы/уравнений: теорема о движении центра масс, основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела, закон сохранения момента импульса; инерция, взаимодействие;</p> <p>Используют уже ранее изученные определения физических понятий: материальная точка, модель в физике, инерциальная система отсчета, сила, масса, состояние системы тел для решения более сложных задач.</p> <p>Используют в решении задач основные физические законы/принципы/уравнений: основное утверждение механики, законы Ньютона, принцип относительности в механике; измеряют: массу, силу; использовать полученные знания в повседневной жизни (например, учет инерции, учет относительности движения)).</p>	24
	Механические колебания	<p>Изучают основные величины, характеризующие колебательные движения математического и пружинного маятника и решают</p>	4

		задачи, используя их. Используют тренажёры модели «Интерактивная физика»	
	Механические волны	Изучают определение физических величин: длина волны, интенсивность звука, уровень интенсивности звука; исследовать распространение сейсмических волн, явление поляризации; описывают и воспроизводят демонстрационные опыты по распространению продольных волн в пружине и в газе, поперечных волн — в пружине и шнуре, описывают эксперимент по измерению с помощью эффекта Доплера скорости движущихся объектов: машин, астрономических объектов; объясняют различие звуковых сигналов по тембру и громкости. Осваивают отличия основных уравнений для различных видов механических волн и дают сравнительную характеристику. Решают количественные и качественные задачи. используют тренажёры модели «Интерактивная физика»	5
2.4	Силы в природе.	Объясняют явления: всемирного тяготения, упругости, трения, невесомости и перегрузки; Используют определения физических понятий: сила всемирного тяготения, инертная и гравитационная массы, первая космическая скорость, сила упругости, вес тела, силы трения при решении задач.	4
2.5	Законы сохранения в механике.	Решают количественные и качественные задачи с использованием основных законов сохранения в механике. Используя тренажёры модели «Интерактивная физика»	13
3.	Молекулярная физика. Термодинамика		48
3.1	Основы молекулярной физики.	Изучают явления: броуновское движение, взаимодействие молекул; количество вещества,	15

		<p>молярная масса, основные положения молекулярно-кинетической теории;</p> <p>используют полученные знания в повседневной жизни (например, учет различных свойств газообразных, жидких и твердых тел).</p> <p>Изучают смысл основных физических принципов/уравнений: основное уравнение молекулярно-кинетической теории, распределение Максвелла;</p> <p>Используют полученные знания в повседневной жизни (например, при оперировании понятием «внутренняя энергия» в повседневной жизни).</p>	
3.2	Температура. Энергия теплового движения молекул.	<p>Осваивают определения физических понятий: температура, средняя скорость движения молекул газа, средняя квадратичная скорость, средняя арифметическая скорость, число степеней свободы, внутренняя энергия идеального газа;</p> <p>Изучают явления: необратимость процессов в природе;</p> <p>Учатся использовать полученные знания в повседневной жизни (например, учет необратимости процессов в природе при проведении различных экспериментов).</p>	5
3.3	Уравнение состояния идеального газа.	<p>Изучают понятия идеальный газ, изотермический, изобарный и изохорный процессы, абсолютная температура. смысл основных физических принципов/уравнений: основное уравнение молекулярно-кинетической теории, распределение Максвелла;</p> <p>Используют полученные знания в повседневной жизни (например, при оперировании понятием «внутренняя энергия» в повседневной жизни).</p>	5
3.4	Термодинамика.	<p>Осваивают определения физических понятий- работа в термодинамике, количество теплоты, теплоемкость, удельная теплоемкость, молярная</p>	19

		теплоемкость, теплоемкости газов при постоянном объеме и постоянном давлении, необратимый процесс, адиабатный процесс, вероятность макроскопического состояния (термодинамическая вероятность), КПД двигателя, цикл Карно, принципы действия тепловой и холодильной машин;	
3.5	Взаимное превращение жидкостей и газов. Твердые тела.	Изучают понятия: плавление, кристаллизация, удельная теплота плавления, кристаллическая решетка, элементарная ячейка, монокристалл, поликристалл, аморфные тела, композиты, полиморфизм, анизотропия, изотропия, деформация (упругая, пластическая); Дают определения физических величин: механическое напряжение, относительное удлинение, предел упругости, предел прочности при растяжении и сжатии; объясняют отличие кристаллических твердых тел от аморфных; описывают эксперимент по измерению удельной теплоемкости вещества; Применяют полученные знания для решения практических задач.	4
4.	Электродинамика		63
4.1	Электростатика.	Изучают понятия - изолированная система тел, электрическое поле, линии напряженности электростатического поля; напряженность электростатического поля; Изучают принцип действия крутильных весов, светокопировальной машины, возможность использования явления электризации при получении дактилоскопических отпечатков; Применяют закон сохранения электрического заряда и закон Кулона, границы их применимости; устанавливают аналогию между	22

		<p>законом Кулона и законом всемирного тяготения; описывают демонстрационные эксперименты по электризации тел и объясняют их результаты; описывают эксперимент по измерению электроемкости конденсатора; применять полученные знания для объяснения неизвестных ранее электрических явлений.</p>	
4.2	Постоянный электрический ток.	<p>Изучают явления: сопротивление, сверхпроводимость, электрический ток, плотность тока, сила тока, напряжение проводника, сопротивление проводника, работа тока, мощность тока, электродвижущая сила (ЭДС), добавочное сопротивление; Учатся понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений: закон Ома для участка цепи, закон Ома и дифференциальной форме, зависимость электрического сопротивления от температуры, закон Джоуля—Ленца, закономерности последовательного и параллельного соединении проводников, закон Ома для полной цепи, закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС, правила Кирхгофа; Наблюдают и интерпретируют явление электростатической индукции; Объясняют принцип очистки газа от угольной пыли с помощью электростатического фильтра; Описывают эксперимент по измерению электроемкости конденсатора; Объясняют зависимость электроемкости плоского конденсатора от площади пластин и расстояния между ними; применять полученные знания для объяснения неизвестных ранее электрических явлений. Использовать полученные знания в</p>	20

		повседневной жизни (например, при соблюдении правил техники безопасности при работе с электрическими приборами, понимание принципа работы аккумулятора).	
4.3	Электрический ток в различных средах.	Изучают определения понятий: электрический ток, постоянный электрический ток, источник тока, сторонние силы, дырка, изотопический эффект, последовательное и параллельное соединения проводников, куперовские пары электронов, электролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, электролиз;	16
	Обобщающее повторение (лабораторный практикум)	Учатся структурировать учебную информацию; интерпретировать информацию, полученную из других источников, оценивать ее научную достоверность; самостоятельно добывать новое для себя физическое знание, используя для этого доступные источники информации; прогнозировать, анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с использованием техники; самостоятельно планировать и проводить физический эксперимент, соблюдая правила безопасной работы с лабораторным оборудованием; оказывать первую помощь при травмах, связанных с лабораторным оборудованием и бытовыми техническими устройствами.	18
	Прямые измерения	Измерение температуры жидкостными термометрами. измерение ЭДС источника тока;	4
	Косвенные измерения	Косвенные измерения: измерение ускорения; измерение ускорения свободного падения; определение энергии и импульса по тормозному пути;	6

		измерение удельной теплоты плавления льда; измерение напряженности вихревого электрического поля	
	Разработка индивидуальных исследовательских проектов	Разработка индивидуальных исследовательских проектов	8
			180
Второй год обучения (11 класс)			
1.	Электродинамика.		40
1.1	Электромагнитное поле	Изучают определения понятий: магнитное взаимодействие, линии магнитной индукции, однородное магнитное поле, собственная индукция, диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, остаточная намагниченность, кривая намагничивания; физических величин: вектор магнитной индукции, магнитный поток, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность контура, магнитная проницаемость среды; описывают фундаментальные физические опыты Эрстеда и Ампера, поведение рамки с током в однородном магнитном поле, взаимодействие токов; определяют направление вектора магнитной индукции и силы, действующей на проводник с током в магнитном поле; используют правило буравчика и правило левой руки, принципы суперпозиции магнитных полей, закон Ампера; объясняют принцип действия электроизмерительного прибора магнитоэлектрической системы, электродвигателя постоянного тока, масс-спектрографа и циклотрона.	12
1.2	Электромагнитные колебания	Изучают определения понятий: электромагнитная волна, бегущая гармоническая электромагнитная волна, плоско-поляризованная (или линейно-поляризованная) электромагнитная волна, плоскость поляризации электромагнитной волны, фронт волны, луч, радиосвязь, модуляция и демодуляция сигнала,	10

		<p>амплитудная и частотная модуляция; физических величин: длина волны, поток энергии и плотность потока энергии электромагнитной волны, интенсивность электромагнитной волны;</p> <p>объясняют зависимость интенсивности электромагнитной волны от ускорения излучающей заряженной частицы, от расстояния до источника излучения и его частоты;</p> <p>описывают механизм давления электромагнитной волны;</p> <p>диапазоны частот спектра электромагнитных волн;</p> <p>описывают опыт по сборке простейшего радиопередатчика и радиоприемника.</p>	
1.3	Геометрическая оптика.	<p>Усваивают определения понятий: передний фронт волны, вторичные механические волны, мнимое и действительное изображения, преломление, полное внутреннее отражение, дисперсия света, точечный источник света, линза, фокальная плоскость, аккомодация, лупа; физических величин: угол падения, угол отражения, угол преломления, абсолютный показатель преломления среды, угол полного внутреннего отражения, преломляющий угол призмы, линейное увеличение оптической системы, оптическая сила линзы, поперечное увеличение линзы, расстояние наилучшего зрения, угловое увеличение;</p> <p>Используют закон отражения волн, закон преломления для решения задач;</p> <p>описывают опыт по измерению показателя преломления стекла; строят изображения и ход лучей при преломлении света, изображение предмета в собирающей и рассеивающей линзах;</p> <p>анализируют человеческий глаз как оптическую систему;</p>	18

		объясняют принцип действия оптических приборов, увеличивающих угол зрения: лупу, микроскоп, телескоп; применять полученные знания для решения практических задач.	
2.	Основы специальной теории относительности	Осваивают основы и работают на уроке используя тренажёры модели «Интерактивная физика»	6
3.	Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра	Осваивают понятия физических величин: работа выхода, красная граница фотоэффекта, энергия ионизации; изучают основные положения волновой теории света, квантовой гипотезы Планка, теории атома водорода; изучают законы фотоэффекта, соотношения неопределенностей Гейзенберга, постулаты Бора; оценивают длину волны де Бройля, соответствующую движению электрона, кинетическую энергию электрона при фотоэффекте, длину волны света, испускаемого атомом водорода, изучают принципиальную схему опыта Резерфорда, предложившего планетарную модель атома; объясняют принцип действия лазера; сравнивают излучение лазера с излучением других источников света.	30
4.	Строение Вселенной	Интерпретируют результаты наблюдений Хаббла о разбегании галактик; закон Хаббла; Классифицируют основные периоды эволюции Вселенной после Большого взрыва; Представляют последовательность образования первичного вещества во Вселенной; Объясняют процесс эволюции звезд, образования и эволюции Солнечной системы; с помощью модели Фридмана представляют возможные сценарии эволюции Вселенной в будущем.	12
5.	Обобщающее повторение		28

	Лабораторный практикум	<p>Структурируют учебную информацию;</p> <p>Интерпретируют информацию, полученную из других источников, оценивают ее научную достоверность;</p> <p>самостоятельно добывать новое для себя физическое знание, используя для этого доступные источники информации;</p> <p>прогнозировать, анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с использованием техники;</p> <p>самостоятельно планируют и проводить физический эксперимент, соблюдая правила безопасной работы с лабораторным оборудованием;</p> <p>оказывать первую помощь при травмах, связанных с лабораторным оборудованием и бытовыми техническими устройствами.</p>	10
5.1.	Прямые измерения:	<p>измерение температуры жидкостными термометрами.</p> <p>измерение ЭДС источника тока;</p> <p>определение периода обращения двойных звезд (печатные материалы).</p>	2
5.2.	Косвенные измерения:	<p>Косвенные измерения:</p> <p>измерение ускорения;</p> <p>измерение ускорения свободного падения;</p> <p>определение энергии и импульса по тормозному пути;</p> <p>измерение удельной теплоты плавления льда;</p> <p>измерение напряженности вихревого электрического поля (при наблюдении электромагнитной индукции);</p> <p>измерение внутреннего сопротивления источника тока;</p> <p>определение показателя преломления среды;</p> <p>измерение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз;</p>	2

		определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям).	
5.3	Наблюдение явлений	Наблюдение явлений: наблюдение механических явлений в инерциальных и неинерциальных системах отсчета; наблюдение вынужденных колебаний; наблюдение диффузии; наблюдение явления электромагнитной индукции; наблюдение волновых свойств света: дифракция, интерференция, поляризация; наблюдение спектров;	4
5.4	Исследования:	Разработка индивидуальных исследовательских проектов	6
5.5.	Конструирование	конструирование рычажных весов;	4
	Итого		170 часов