

*Серия «Стандарты второго поколения» основана
в 2008 году*

Программы подготовлены в рамках проекта «Разработка, апробация и внедрение федеральных государственных стандартов общего образования второго поколения», реализуемого Российской академией образования по заказу Министерства образования и науки Российской Федерации и Федерального агентства по образованию.

Руководители проекта: вице-президент РАО *А. А. Кузнецов*, академик РАО *М. В. Рыжаков*, член-корреспондент РАО *А. М. Кондаков*.

Примерные программы по учебным предметам.
П76 Физика. 10—11 классы: проект. — 2-е изд. — М.: Просвещение, 2011. — 46 с. — (Стандарты второго поколения). — ISBN 978-5-09-025776-3.

**УДК 37.01
ББК 74.26**

ISBN 978-5-09-025776-3

© Российская академия образования, 2010
© Издательство «Просвещение», 2010
Художественное оформление.
Издательство «Просвещение», 2010
Все права защищены

Общая характеристика программы

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

Примерная программа является ориентиром для составления рабочих программ, она определяет инвариантную (обязательную) часть учебного курса, за пределами которого остаётся возможность выбора вариативной составляющей содержания образования. Авторы рабочих программ могут предложить собственный подход к структурированию учебного материала, определению последовательности его изучения, расширению объёма (детализации) содержания, а также путям формирования системы знаний, умений и способов деятельности, развития, воспитания и социализации обучающихся. Рабочие программы, составленные на основе примерной программы, могут использоваться в учебных заведениях разного профиля и разной специализации.

Важнейшие отличительные особенности программы для средней (полной) школы состоят в следующем:

- основное содержание курса ориентировано на фундаментальное ядро содержания физического образования;
- основное содержание курса представлено в двух вариантах — для базового и профильного уровней;
- объём и глубина учебного материала определяются содержанием примерной программы, требованиями к результа-

там обучения, которые различаются на базовом и профильном уровнях и получают дальнейшую конкретизацию в примерном тематическом планировании (в основном содержании и характеристике основных видов деятельности обучающихся);

- требования к результатам обучения и примерное тематическое планирование ограничивают объём содержания, изучаемого на базовом уровне, и конкретизируют содержание, изучаемое на профильном уровне.

В примерной программе для старшей школы предусмотрено развитие всех основных видов деятельности, представленных в программах для основного общего образования. Однако содержание примерных программ для средней (полной) школы имеет особенности, обусловленные как предметным содержанием системы среднего (полного) общего образования, так и возрастными особенностями обучающихся.

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

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

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

Психологическим новообразованием подросткового возраста является целеполагание и построение жизненных планов

во временной перспективе, т. е. наиболее выражена мотивация, связанная с будущей взрослой жизнью, и снижена мотивация, связанная с периодом школьной жизни. В этом возрасте развивается способность к проектированию собственной учебной деятельности, построению собственной образовательной траектории.

Учитывая вышеизложенное, а также положение о том, что образовательные результаты на предметном уровне должны подлежать оценке в ходе итоговой аттестации, в примерном тематическом планировании предметные цели и планируемые результаты обучения конкретизированы до уровня учебных действий, которыми овладевают обучающиеся в процессе освоения предметного содержания. При этом для каждого учебного предмета ведущим остаётся определённый вид деятельности (познавательная, коммуникативная и т. д.). В предметах, где ведущую роль играет познавательная деятельность (физика, химия, биология и др.), основные виды учебной деятельности обучающегося на уровне учебных действий включают умение характеризовать, объяснять, классифицировать, овладевать методами научного познания и т. д.

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

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

Структура примерной программы

Примерная программа по физике состоит из 4 разделов.

1. **Пояснительная записка**, в которой уточняются общие цели образования с учётом специфики учебного предмета — его содержания, присущих ему особенностей в формировании знаний, умений, навыков, общих и специальных способов деятельности.

Для удобства практического использования примерной программы в пояснительной записке цели изучения физики

представлены в виде развёрнутого описания личностных, метапредметных и предметных результатов обучения физике. Предметные результаты обозначены в соответствии с основными сферами человеческой деятельности: познавательной, ценностно-ориентационной, трудовой, физической, эстетической.

2. **Содержание** среднего (полного) общего образования по физике на базовом и профильном уровнях, которое полностью включает физические знания, представленные в фундаментальном ядре содержания общего образования по физике.
3. **Примерное тематическое планирование** — следующая ступень конкретизации содержания образования по физике. Основная функция примерного тематического планирования — организационно-планирующая — предусматривает выделение этапов обучения, структурирование учебного материала с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса и возрастных особенностей обучающихся.

Примерное тематическое планирование основано на следующих положениях:

- ни на одном из этапов общего образования перед образовательными учреждениями не стоит задача профессиональной подготовки обучающихся, следовательно, содержание обучения физике должно иметь общекультурный, а не профессиональный характер. Это означает, что обучающиеся должны освоить содержание, значимое для формирования познавательной, нравственной и эстетической культуры; сохранения окружающей среды и собственного здоровья; повседневной жизни и практической деятельности;
- имеется возможность изменения структуры, содержания в плане его расширения, изменения числа часов, что является необходимым условием для разработки рабочих программ, которые могут использоваться в учебных заведениях разного профиля и разной специализации;
- необходимо строго следовать основополагающим дидактическим принципам научности и доступности;

- нужно учитывать психологические особенности формирования понятий — самые сложные понятия школьного курса физики формируются на основе непосредственного наблюдения предметов, явлений или их моделей.

Примерное тематическое планирование даёт представление:

- об основных видах деятельности ученика в процессе освоения курса физики средней (полной) школы. Учебная деятельность конкретизирована до уровня учебных действий, из которых она складывается, и описана в терминах «Программы формирования и развития универсальных учебных действий». Также в примерном тематическом планировании для характеристики деятельности школьников используются термины, устоявшиеся в отечественной методике обучения физике и отражающие специфику учебного предмета «Физика»;
- о возможном распределении часов вариативной части программы, которые авторы рабочих программ могут использовать для введения дополнительного содержания обучения.

Примерное тематическое планирование разработано в двух вариантах — для базового и профильного уровней.

4. **Рекомендации по оснащению учебного процесса**, в которых дано общее описание материально-технической базы кабинета физики, а также приведены требования СанПиН по использованию в учебно-воспитательном процессе технических средств обучения.

Общая характеристика учебного предмета

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

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

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

Целями изучения физики в средней (полной) школе являются:

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

- овладение системой научных знаний о физических свойствах окружающего мира, об основных физических законах и о способах их использования в практической жизни.

Место курса физики в базисном учебном плане

В базисном учебном плане средней (полной) школы физика включена в раздел «Содержание, формируемое участниками образовательного процесса». Обучающиеся могут выбрать для изучения или интегрированный курс естествознания, или физику как на базовом, так и на профильном уровне.

Примерная программа по физике для среднего (полного) общего образования составлена из расчёта часов, указанных в базисном учебном плане образовательных учреждений общего образования: по 2 часа в неделю (140 часов за два года обучения) на базовом уровне и по 5 часов в неделю (350 часов за два года обучения) на профильном уровне. В программе учтено 25% времени, отводимого на вариативную часть программы, содержание которой формируется авторами рабочих программ. Инвариантная часть любого авторского курса физики для средней (полной) школы должна полностью включать содержание примерной программы. При разработке собственной рабочей программы авторы могут использовать резервное время или для введения дополнительного содержания обучения, или для увеличения времени на изучение тех тем, на которые разделена примерная программа, если она используется в качестве рабочей программы. Следует также учитывать тот факт, что реальная продолжительность учебного года всегда оказывается меньше нормативной.

Ценностные ориентиры содержания предмета

Ценностные ориентиры содержания курса физики в средней (полной) школе не зависят от уровня изучения и определяются спецификой физики как науки. Понятие «ценности» включает единство объективного (сам объект) и субъективного (отношение субъекта к объекту), поэтому в качестве ценностных ориентиров физического образования выступают объекты, которые изучаются в курсе физики и к которым у учащихся формируется ценностное отношение. При этом

ведущую роль играют познавательные ценности, так как данный учебный предмет входит в группу предметов познавательного цикла, главная цель которых заключается в изучении природы.

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

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

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

- уважительного отношения к созидательной, творческой деятельности;
- понимания необходимости эффективного и безопасного использования различных технических устройств;
- потребности в безусловном выполнении правил безопасного использования веществ в повседневной жизни;
- сознательного выбора будущей профессиональной деятельности.

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

- правильного использования физической терминологии и символики;
- потребности вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии;
- способности открыто выразить и аргументированно отстаивать свою точку зрения.

Результаты освоения курса физики

Деятельность образовательного учреждения общего образования в обучении физике в средней (полной) школе должна быть направлена на достижение обучающимися следующих **личностных результатов**:

- в ценностно-ориентационной сфере — чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм, положительное отношение к труду, целеустремленность;
- в трудовой сфере — готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;
- в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере — умение управлять своей познавательной деятельностью.

Метапредметными результатами освоения выпускниками средней (полной) школы программы по физике являются:

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

В области **предметных результатов** образовательное учреждение общего образования предоставляет ученику возможность на ступени среднего (полного) общего образования научиться

на базовом уровне:

1) в познавательной сфере:

- давать определения изученным понятиям;
- называть основные положения изученных теорий и гипотез;
- описывать демонстрационные и самостоятельно проведённые эксперименты, используя для этого естественный (русский, родной) язык и язык физики;
- классифицировать изученные объекты и явления;
- делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных физических закономерностей, прогнозировать возможные результаты;
- структурировать изученный материал;
- интерпретировать физическую информацию, полученную из других источников;
- применять приобретённые знания по физике для решения практических задач, встречающихся в повседневной жизни, для безопасного использования бытовых технических устройств, рационального природопользования и охраны окружающей среды;

2) в ценностно-ориентационной сфере — анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с использованием физических процессов;

3) в трудовой сфере — проводить физический эксперимент;

4) в сфере физической культуры — оказывать первую помощь при травмах, связанных с лабораторным оборудованием и бытовыми техническими устройствами;

на профильном уровне:

1) в познавательной сфере:

- давать определения изученным понятиям;
- разъяснять основные положения изученных теорий и гипотез;
- описывать демонстрационные и самостоятельно проведённые эксперименты, используя для этого естественный (русский, родной) язык и язык физики;

- классифицировать изученные объекты и явления, самостоятельно выбирая основания классификации;
- наблюдать и интерпретировать результаты демонстрируемых и самостоятельно проводимых опытов, физических процессов, протекающих в природе и в быту;
- исследовать физические явления;
- обобщать знания и делать обоснованные выводы о физических закономерностях;
- структурировать учебную информацию;
- интерпретировать информацию, полученную из других источников, оценивать её научную достоверность;
- объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств, с которыми каждый человек постоянно встречается в повседневной жизни, и способы обеспечения безопасности при их использовании;
- самостоятельно добывать новое для себя физическое знание, используя для этого доступные источники информации;
- применять приобретённые знания по физике для решения практических задач, встречающихся в повседневной человеческой жизни, для безопасного использования бытовых технических устройств, рационального природопользования и охраны окружающей среды;

2) в ценностно-ориентационной сфере — прогнозировать, анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с использованием техники;

3) в трудовой сфере — самостоятельно планировать и проводить физический эксперимент, соблюдая правила безопасной работы с лабораторным оборудованием;

4) в сфере физической культуры — оказывать первую помощь при травмах, связанных с лабораторным оборудованием и бытовыми техническими устройствами.

Основное содержание курса

Базовый уровень образования

Раздел 1. Научный метод познания природы

Физика — фундаментальная наука о природе. Научный метод познания.

Методы научного исследования физических явлений. Эксперимент и теория в процессе познания природы. Погрешности измерений физических величин. Научные гипотезы. Модели физических явлений. Физические законы и теории. Границы применимости физических законов. Физическая картина мира. Открытия в физике — основа прогресса в технике и технологии производства.

Раздел 2. Механика

Системы отсчёта. Скалярные и векторные физические величины. Мгновенная скорость. Ускорение. Равноускоренное движение. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью.

Масса и сила. Законы динамики. Способы измерения сил. Инерциальные системы отсчёта. Закон всемирного тяготения.

Закон сохранения импульса. Кинетическая энергия и работа. Потенциальная энергия тела в гравитационном поле. Потенциальная энергия упруго деформированного тела.

Закон сохранения механической энергии.

Механические колебания и волны.

Раздел 3. Молекулярная физика

Молекулярно-кинетическая теория строения вещества и её экспериментальные основания.

Абсолютная температура. Уравнение состояния идеального газа.

Связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой.

Строение жидкостей и твёрдых тел.

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики.

Принципы действия тепловых машин. Проблемы теплоэнергетики и охрана окружающей среды.

Раздел 4. Электродинамика

Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Разность потенциалов.

Источники постоянного тока. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной электрической цепи. Электрический ток в металлах, электролитах, газах и вакууме. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы.

Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Сила Лоренца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Магнитные свойства вещества. Электродвигатель. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Индукционный генератор электрического тока.

Раздел 5. Электромагнитные колебания и волны

Колебательный контур. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Гармонические электромагнитные колебания. Электрический резонанс. Производство, передача и потребление электрической энергии.

Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Скорость электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи и телевидения.

Скорость света. Законы отражения и преломления света. Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решётка. Поляризация света. Дисперсия света. Линзы. Формула тонкой линзы. Оптические приборы.

Постулаты специальной теории относительности. Полная энергия. Энергия покоя. Релятивистский импульс. Дефект масс и энергия связи.

Раздел 6. Квантовая физика

Гипотеза Планка о квантах. Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотон. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм.

Модели строения атома. опыты Резерфорда. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.

Состав и строение атомного ядра. Свойства ядерных сил. Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превраще-

ний атомных ядер. Закон радиоактивного распада. Свойства ионизирующих ядерных излучений. Доза излучения.

Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

Раздел 7. Строение Вселенной

Расстояние до Луны, Солнца и ближайших звёзд. Космические исследования, их научное и экономическое значение. Природа Солнца и звёзд, источники энергии. Физические характеристики звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Наша Галактика и место Солнечной системы в ней. Другие галактики. Представление о расширении Вселенной.

Раздел 8. Экспериментальная физика¹

Опыты, иллюстрирующие изучаемые явления.

Примерные направления проектной деятельности обучающихся

Измерение времени реакции человека на звуковые и световые сигналы.

Измерение силы, необходимой для разрыва нити.

Исследование зависимости силы упругости от деформации резины.

Исследование зависимости показаний термометра от внешних условий.

Методы измерения артериального кровяного давления.

Выращивание кристаллов.

Исследование зависимости электрического сопротивления терморезистора от температуры.

Измерение индукции магнитного поля постоянного магнита.

Принцип работы пьезоэлектрической зажигалки.

Оценка длины световой волны по наблюдению дифракции света на щели.

Определение спектральных границ чувствительности человеческого глаза с помощью дифракционной решётки.

Изготовление и испытание модели телескопа.

¹ Конкретизация физического эксперимента и разделение его на демонстрационный и лабораторный осуществляются авторами рабочих программ.

Изучение принципа работы люминесцентной лампы.

Измерение работы выхода электрона.

Определение КПД солнечной батареи.

Вечерние наблюдения звёзд, Луны и планет в телескоп.

Наблюдение солнечных пятен с помощью телескопа и солнечного экрана.

Использование Интернета для поиска изображений космических объектов и информации об их особенностях.

Профильный уровень образования

Раздел 1. Научный метод познания природы

Физика — фундаментальная наука о природе. Научный метод познания.

Методы научного исследования физических явлений. Эксперимент и теория в процессе познания природы. Погрешности измерений физических величин. Оценка границ погрешностей, учёт их при вычислениях и при построении графиков. Научные гипотезы. Модели физических явлений. Физические законы и теории. Границы применимости физических законов. Физическая картина мира. Открытия в физике — основа прогресса в технике и технологии производства.

Раздел 2. Механика

Системы отсчёта. Способы описания механического движения. Скалярные и векторные физические величины. Мгновенная скорость. Ускорение. Равноускоренное движение. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью.

Масса и сила, способы их измерения. Принцип суперпозиции сил. Законы динамики. Инерциальные системы отсчёта. Инвариантные и относительные величины в классической механике. Принцип относительности Галилея. Закон всемирного тяготения. Вращательное движение тел. Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчёта.

Закон сохранения импульса. Кинетическая энергия и работа. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела.

Потенциальная энергия тела в гравитационном поле. Потенциальная энергия упруго деформированного тела.

Закон сохранения механической энергии.

Механические колебания. Гармонические колебания. Свободные и вынужденные колебания. Превращения энергии при

колебаниях. Явление резонанса. Механические волны. Суперпозиция волн. Интерференция и дифракция волн.

Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика

Молекулярно-кинетическая теория строения вещества и её экспериментальные основания. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.

Абсолютная температура. Уравнение состояния идеального газа.

Связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой.

Строение жидкостей и твёрдых тел. Изменения состояний вещества. Механические свойства твёрдых тел.

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Второй закон термодинамики. Принципы действия тепловых машин. Проблемы теплоэнергетики и охрана окружающей среды.

Раздел 4. Электродинамика

Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Потенциал электрического поля. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электрическая ёмкость. Энергия электрического поля.

Источники постоянного тока. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной электрической цепи. Электрический ток в металлах, электролитах, газах и вакууме. Плазма. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы.

Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества. Электродвигатель.

Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Индукционный генератор электрического тока.

Раздел 5. Электромагнитные колебания и волны

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Гармонические электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Активное

сопротивление. Электрический резонанс. Производство, передача и потребление электрической энергии. Трансформатор.

Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Скорость электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Поляризация, интерференция и дифракция электромагнитных волн. Принципы радиосвязи и телевидения.

Скорость света. Законы отражения и преломления света. Полное отражение. Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решётка. Поляризация света. Дисперсия света. Линзы. Формула тонкой линзы. Оптические приборы. Разрешающая способность оптических приборов.

Постулаты специальной теории относительности. Полная энергия. Энергия покоя. Релятивистский импульс. Дефект масс и энергия связи.

Раздел 6. Квантовая физика

Гипотеза Планка о квантах. Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотон. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм свойств света.

Модели строения атома. Опыты Резерфорда. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Дифракция электронов. Соотношение неопределённостей Гейзенберга. Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазеры.

Состав и строение атомного ядра. Свойства ядерных сил. Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер. Ядерные спектры. Закон радиоактивного распада. Свойства ионизирующих ядерных излучений. Доза излучения.

Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

Раздел 7. Строение Вселенной

Применимость фундаментальных законов физики к изучению природы космических объектов и явлений. Космические исследования, их научное и экономическое значение. Солнечная активность и её влияние на Землю. Источники энергии и возраст Солнца и звёзд. Представление об образовании звёзд и планетных систем из межзвёздной среды. Наша Галактика и

место Солнечной системы в ней. Другие галактики. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Реликтовое излучение. Понятие о расширении Вселенной. Эволюция Вселенной.

Раздел 8. Экспериментальная физика¹

Опыты, иллюстрирующие изучаемые явления.

Примерные направления проектной деятельности обучающихся

Измерение времени реакции человека на звуковые и световые сигналы.

Измерение силы, необходимой для разрыва нити.

Исследование зависимости силы упругости от деформации резины.

Исследование зависимости показаний термометра от внешних условий.

Методы измерения артериального кровяного давления.

Выращивание кристаллов.

Исследование зависимости электрического сопротивления терморезистора от температуры.

Измерение индукции магнитного поля постоянного магнита.

Принцип работы пьезоэлектрической зажигалки.

Оценка длины световой волны по наблюдению дифракции света на щели.

Определение спектральных границ чувствительности человеческого глаза с помощью дифракционной решётки.

Изготовление и испытание модели телескопа.

Изучение принципа работы люминесцентной лампы.

Измерение работы выхода электрона.

Определение КПД солнечной батареи.

Вечерние наблюдения звёзд, Луны и планет в телескоп.

Наблюдение солнечных пятен с помощью телескопа и солнечного экрана.

Использование Интернета для поиска изображений космических объектов и информации об их особенностях.

¹ Конкретизация физического эксперимента и разделение его на демонстрационный и лабораторный осуществляются авторами рабочих программ.

Примерное тематическое планирование

Вариант 1. Базовый уровень образования 10–11 классы (140 ч)

Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>РАЗДЕЛ 1. Научный метод познания природы (3 ч)</p> <p>Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания и методы исследования физических явлений.</p> <p>Эксперимент и теория в процессе познания природы.</p> <p>Погрешности измерений физических величин. Оценка границ погрешностей и представление их при построении графиков.</p> <p>Научные гипотезы. Модели физических явлений. Физические законы и теории. Границы применимости физических законов. Физическая картина мира.</p>	<p>Формировать умения постановки целей деятельности, планировать собственную деятельность для достижения поставленных целей, предвидения возможных результатов этих действий, организации самоконтроля и оценки полученных результатов.</p> <p>Развивать способности ясно и точно излагать свои мысли, логически обосновывать свою точку зрения, воспринимать и анализировать мнения собеседников, признавая право другого человека на иное мнение.</p> <p>Производить измерения физических величин и оценивать границы погрешностей измерений.</p> <p>Высказывать гипотезы для объяснения наблюдаемых явлений.</p> <p>Предлагать модели явлений.</p> <p>Указывать границы применимости физических законов.</p>

Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Открытия в физике – основа прогресса в технике и технологии производства	Приводить примеры влияния открытий в физике на прогресс в технике и технологии производства
РАЗДЕЛ 2. Механика (20 ч)	
Кинематика (6 ч)	
<p>Системы отсчёта. Скалярные и векторные физические величины.</p> <p>Мгновенная скорость. Ускорение. Равноускоренное движение.</p> <p>Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью</p>	<p>Представлять механическое движение тела уравнениями зависимости координат и проекций скорости от времени.</p> <p>Представлять механическое движение тела графиками зависимости координат и проекций скорости от времени.</p> <p>Определять координаты, пройденный путь, скорость и ускорение тела по уравнениям зависимости координат и проекций скорости от времени.</p> <p>Приобрести опыт работы в группе с выполнением различных социальных ролей</p>
Динамика (7 ч)	
<p>Масса и сила. Законы динамики. Способы измерения сил. Инерциальные системы отсчёта.</p>	<p>Измерять массу тела.</p> <p>Измерять силы взаимодействия тел.</p> <p>Вычислять значения сил и ускорений.</p>
<p>Закон всемирного тяготения</p>	<p>Вычислять значения ускорений тел по известным значениям действующих сил и масс тел.</p> <p>Применять закон всемирного тяготения при расчётах сил и ускорений взаимодействующих тел</p>
Законы сохранения (7 ч)	
<p>Закон сохранения импульса.</p> <p>Кинетическая энергия и работа.</p> <p>Потенциальная энергия тела в гравитационном поле.</p> <p>Потенциальная энергия упруго деформированного тела.</p> <p>Закон сохранения механической энергии.</p> <p>Механические колебания и волны</p>	<p>Применять закон сохранения импульса для вычисления изменений скоростей тел при их взаимодействиях.</p> <p>Измерять работу сил и изменение кинетической энергии тела.</p> <p>Вычислять работу сил и изменение кинетической энергии тела.</p> <p>Вычислять потенциальную энергию тел в гравитационном поле.</p> <p>Находить потенциальную энергию упруго деформированного тела по известной деформации и жёсткости тела.</p> <p>Применять закон сохранения механической энергии при расчётах результатов взаимодействий тел гравитационными силами и силами упругости.</p> <p>Исследовать зависимость периода колебаний математического маятника от его длины, массы и амплитуды колебаний.</p>

Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
	Исследовать зависимость периода колебаний груза на пружине от его массы и жёсткости пружины. Выработать навыки воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами
РАЗДЕЛ 3. Молекулярная физика (12 ч)	
Молекулярная физика (7 ч)	
<p>Атомистическая теория строения вещества. Экспериментальные основания молекулярно-кинетической теории.</p> <p>Абсолютная температура. Уравнение состояния идеального газа.</p> <p>Связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой.</p>	<p>Выполнять эксперименты, служащие обоснованию молекулярно-кинетической теории.</p> <p>Определять параметры вещества в газообразном состоянии на основании уравнения состояния идеального газа.</p> <p>Исследовать экспериментально зависимость $p(V)$ в изотермическом процессе.</p> <p>Представлять графиками изохорный, изобарный и изотермический процессы.</p> <p>Вычислять среднюю кинетическую энергию теплового движения молекул по известной температуре вещества.</p>
Строение жидкостей и твёрдых тел	Измерять влажность воздуха
Термодинамика (5 ч)	
<p>Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Принципы действия тепловых машин. Проблемы энергетики и охрана окружающей среды</p>	<p>Исследовать экспериментально тепловые свойства вещества.</p> <p>Измерять количество теплоты в процессах теплопередачи.</p> <p>Рассчитывать количество теплоты, необходимой для осуществления заданного процесса с теплопередачей.</p> <p>Рассчитывать количество теплоты, необходимой для осуществления процесса превращения вещества из одного агрегатного состояния в другое.</p> <p>Рассчитывать изменения внутренней энергии тел, работу и переданное количество теплоты на основании первого закона термодинамики.</p> <p>Объяснять принципы действия тепловых машин.</p> <p>Уметь вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения</p>
РАЗДЕЛ 4. Электродинамика (25 ч)	
Электростатика (5 ч)	
<p>Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Разность потенциалов</p>	<p>Вычислять силы взаимодействия точечных электрических зарядов.</p>

Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
	Вычислять потенциал электрического поля одного и нескольких точечных электрических зарядов. Измерять разность потенциалов
Постоянный ток (10 ч)	
Источники постоянного тока. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной электрической цепи. Электрический ток в металлах, электролитах, газах и вакууме. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы	Измерять мощность электрического тока. Измерять ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Выполнять расчёты сил токов и напряжений на участках электрических цепей
Магнитные явления (10 ч)	
Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Сила Лоренца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Магнитные свойства вещества. Электродвигатель. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Индукционный генератор электрического тока	Вычислять силы, действующие на проводник с током в магнитном поле. Вычислять силы, действующие на электрический заряд, движущийся в магнитном поле. Объяснять принцип действия электродвигателя. Исследовать явление электромагнитной индукции. Объяснять принцип действия генератора электрического тока
Резерв времени для рабочих программ (10 ч)	
РАЗДЕЛ 5. Электромагнитные колебания и волны (30 ч)	
Электромагнитные колебания (8 ч)	
Колебательный контур. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Гармонические электромагнитные колебания. Электрический резонанс. Производство, передача и потребление электрической энергии	Наблюдать осциллограммы гармонических колебаний силы тока в цепи. Формировать ценностное отношение к изучаемым на уроках физики объектам и осваиваемым видам деятельности
Электромагнитные волны (6 ч)	
Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Скорость электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи и телевидения	Наблюдать явление интерференции электромагнитных волн. Исследовать свойства электромагнитных волн с помощью мобильного телефона
Оптика (12 ч)	
Скорость света. Законы отражения и преломления света. Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решётка. Поляризация света. Дисперсия света. Линзы. Формула тонкой линзы. Оптические приборы	Применять на практике законы отражения и преломления света при решении задач. Наблюдать явление дифракции света. Определять спектральные границы чувствительности человеческого глаза с помощью дифракционной решётки. Строить изображения предметов, даваемые линзами.

Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
	<p>Рассчитывать расстояние от линзы до изображения предмета.</p> <p>Рассчитывать оптическую силу линзы.</p> <p>Измерять фокусное расстояние линзы</p>
Специальная теория относительности (4 ч)	
<p>Постулаты специальной теории относительности. Полная энергия. Энергия покоя. Релятивистский импульс. Дефект масс и энергия связи</p>	<p>Рассчитывать энергию связи системы тел по дефекту масс</p>
РАЗДЕЛ 6. Квантовая физика (24 ч)	
Физика атома (10 ч)	
<p>Гипотеза Планка о квантах. Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотон. Дуализм свойств света. Давление света.</p> <p>Модели строения атома. Опыты Резерфорда. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора</p>	<p>Наблюдать фотоэлектрический эффект.</p> <p>Рассчитывать максимальную кинетическую энергию электронов при фотоэлектрическом эффекте.</p> <p>Наблюдать линейчатые спектры.</p> <p>Рассчитывать частоту и длину волны испускаемого света при переходе атома из одного стационарного состояния в другое</p>

Физика атомного ядра (14 ч)	
<p>Состав и строение атомного ядра. Свойства ядерных сил. Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер. Закон радиоактивного распада. Свойства ионизирующих ядерных излучений. Доза излучения.</p> <p>Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия</p>	<p>Наблюдать треки альфа-частиц в камере Вильсона. Регистрировать ядерные излучения с помощью счётчика Гейгера.</p> <p>Рассчитывать энергию связи атомных ядер. Вычислять энергию, освобождающуюся при радиоактивном распаде.</p> <p>Определять продукты ядерной реакции. Вычислять энергию, освобождающуюся при ядерных реакциях.</p> <p>Понимать ценности научного познания мира не вообще для человечества в целом, а для каждого обучающегося лично, ценность овладения методом научного познания для достижения успеха в любом виде практической деятельности</p>
РАЗДЕЛ 7. Строение вселенной (6 ч)	
<p>Расстояние до Луны, Солнца и ближайших звёзд. Природа Солнца и звёзд, источники энергии. Физические характеристики звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд.</p> <p>Наша Галактика и место Солнечной системы в ней. Другие галактики. Представление о расширении Вселенной</p>	<p>Наблюдать звёзды, Луну и планеты в телескоп.</p> <p>Наблюдать солнечные пятна с помощью телескопа и солнечного экрана.</p> <p>Использовать Интернет для поиска изображений космических объектов и информации об их особенностях</p>

**Вариант 2. Профильный уровень образования
10–11 классы (350 ч)**

Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
РАЗДЕЛ 1. Научный метод познания природы (4 ч)	
<p>Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания и методы исследования физических явлений.</p> <p>Эксперимент и теория в процессе познания природы.</p> <p>Погрешности измерений физических величин. Оценка границ погрешностей и представление их при построении графиков.</p> <p>Научные гипотезы. Модели физических явлений. Физические законы и теории. Границы применимости физических законов. Физическая картина мира.</p>	<p>Формировать умения постановки целей деятельности, планировать собственную деятельность для достижения поставленных целей, предвидения возможных результатов этих действий, организации самоконтроля и оценки полученных результатов.</p> <p>Развить способности ясно и точно излагать свои мысли, логически обосновывать свою точку зрения, воспринимать и анализировать мнения собеседников, признавая право другого человека на иное мнение.</p> <p>Производить измерения физических величин и оценивать границы погрешностей измерений.</p> <p>Представлять границы погрешностей измерений при построении графиков.</p> <p>Высказывать гипотезы для объяснения наблюдаемых явлений.</p> <p>Предлагать модели явлений.</p> <p>Указывать границы применимости физических законов.</p>
<p>Открытия в физике – основа прогресса в технике и технологии производства</p>	<p>Излагать основные положения современной научной картины мира.</p> <p>Приводить примеры влияния открытий в физике на прогресс в технике и технологии производства</p>
РАЗДЕЛ 2. Механика (50 ч)	
Кинематика (10 ч)	
<p>Системы отсчёта. Способы описания механического движения. Скалярные и векторные физические величины. Мгновенная скорость. Ускорение. Равноускоренное движение. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Инвариантные и относительные величины в кинематике</p>	<p>Представлять механическое движение тела уравнениями зависимости координат и проекций скорости от времени.</p> <p>Представлять механическое движение тела графиками зависимости координат и проекций скорости от времени.</p> <p>Определять координаты, пройденный путь, скорость и ускорение тела по графикам зависимости координат и проекций скорости от времени.</p> <p>Определять координаты, пройденный путь, скорость и ускорение тела по уравнениям зависимости координат и проекций скорости от времени.</p> <p>Приобретать опыт работы в группе с выполнением различных социальных ролей</p>
Динамика (20 ч)	
<p>Масса и сила, способы их измерения. Принцип суперпозиции сил.</p>	<p>Измерять массу тела.</p> <p>Измерять силы взаимодействия тел.</p>

Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>Законы динамики. Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности Галилея. Закон всемирного тяготения. Вращательное движение тел. Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчёта</p>	<p>Вычислять значения сил по известным значениям масс взаимодействующих тел и их ускорений. Вычислять значения ускорений тел по известным значениям действующих сил и масс тел. Проверять экспериментально результаты теоретических расчётов значений действующих сил и ускорений взаимодействующих тел. Применять закон всемирного тяготения при расчётах сил и ускорений взаимодействующих тел</p>
Законы сохранения (14 ч)	
<p>Закон сохранения импульса.</p> <p>Кинетическая энергия и работа.</p> <p>Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела.</p>	<p>Измерять импульс тела. Применять закон сохранения импульса для вычисления изменений скоростей тел при их взаимодействиях.</p> <p>Измерять работу сил и изменение кинетической энергии тела. Вычислять работу сил и изменение кинетической энергии тела.</p> <p>Применять закон сохранения момента импульса при расчётах результатов взаимодействий тел в замкнутых системах.</p>
<p>Потенциальная энергия тела в гравитационном поле. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Закон сохранения механической энергии</p>	<p>Вычислять кинетическую энергию и изменение кинетической энергии вращающегося тела.</p> <p>Вычислять потенциальную энергию тел в гравитационном поле. Определять потенциальную энергию упруго деформированного тела по известной деформации и жёсткости тела. Применять закон сохранения механической энергии при расчётах результатов взаимодействий тел гравитационными силами и силами упругости</p>
Механические колебания и волны (6 ч)	
<p>Суперпозиция волн. Интерференция и дифракция волн. Гармонические колебания</p>	<p>Исследовать зависимость периода колебаний математического маятника от его длины, массы и амплитуды колебаний. Исследовать зависимость периода колебаний груза на пружине от его массы и жёсткости пружины. Измерять длину звуковой волны по результатам наблюдений интерференции звуковых волн. Вычислять период колебаний математического маятника по известному значению его длины. Вычислять период колебаний груза на пружине по известным значениям его массы и жёсткости пружины. Выработать навыки воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами</p>

Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
РАЗДЕЛ 3. Молекулярная физика и термодинамика (32 ч)	
Молекулярная физика (18 ч)	
<p>Атомистическая теория строения вещества. Экспериментальные основания молекулярно-кинетической теории.</p> <p>Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.</p> <p>Абсолютная температура. Уравнение состояния идеального газа.</p> <p>Связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой.</p>	<p>Выполнять эксперименты, служащие обоснованию молекулярно-кинетической теории.</p> <p>Решать задачи с применением основного уравнения молекулярно-кинетической теории газов.</p> <p>Определять параметры вещества в газообразном состоянии на основании использования уравнения состояния идеального газа.</p> <p>Определять параметры вещества в газообразном состоянии и происходящие процессы по графикам зависимости $p(T)$, $V(T)$, $p(V)$.</p> <p>Исследовать экспериментально зависимости $p(T)$, $V(T)$, $p(V)$.</p> <p>Представлять графиками изохорный, изобарный и изотермический процессы.</p> <p>Вычислять среднюю кинетическую энергию теплового движения молекул по известной температуре вещества.</p>
<p>Строение жидкостей и твёрдых тел. Изменения состояний вещества.</p> <p>Механические свойства твёрдых тел</p>	<p>Измерять влажность воздуха.</p> <p>Исследовать экспериментально тепловые свойства вещества</p>
Термодинамика (14 ч)	
<p>Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики.</p> <p>Адиабатный процесс. Второй закон термодинамики.</p> <p>Принципы действия тепловых машин. Проблемы энергетики и охрана окружающей среды</p>	<p>Измерять количество теплоты в процессах теплопередачи.</p> <p>Рассчитывать количество теплоты, необходимой для осуществления заданного процесса с теплопередачей.</p> <p>Рассчитывать количество теплоты, необходимой для осуществления процесса перехода вещества из одного агрегатного состояния в другое.</p> <p>Рассчитывать изменения внутренней энергии тел, работу и переданное количество теплоты с использованием первого закона термодинамики.</p> <p>Рассчитывать работу, совершённую газом, по графику зависимости $p(V)$.</p> <p>Вычислять работу газа, совершённую при изменении состояния по замкнутому циклу.</p> <p>Вычислять КПД при совершении газом работы в процессах изменения состояния по замкнутому циклу.</p> <p>Объяснять принципы действия тепловых машин.</p> <p>Уметь вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения</p>

Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
РАЗДЕЛ 4. Электродинамика (54 ч)	
Электростатика (16 ч)	
<p>Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей.</p> <p>Потенциал электрического поля. Разность потенциалов.</p> <p>Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электрическая ёмкость. Энергия электрического поля</p>	<p>Вычислять силы взаимодействия точечных электрических зарядов.</p> <p>Вычислять напряжённость электрического поля одного и нескольких точечных электрических зарядов.</p> <p>Вычислять потенциал электрического поля одного и нескольких точечных электрических зарядов. Измерять разность потенциалов.</p> <p>Измерять энергию электрического поля заряженного конденсатора.</p> <p>Вычислять энергию электрического поля заряженного конденсатора</p>
Постоянный ток (20 ч)	
<p>Источники постоянного тока. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной электрической цепи.</p>	<p>Измерять мощность электрического тока.</p> <p>Измерять ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока.</p>
<p>Электрический ток в металлах, электролитах, газах и вакууме. Плазма. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы</p>	<p>Выполнять расчёты силы тока и напряжений на участках электрических цепей.</p> <p>Определять температуру нити накаливания.</p> <p>Измерять электрический заряд электрона.</p> <p>Снимать вольтамперную характеристику диода</p>
Магнитные явления (18 ч)	
<p>Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Сила Лоренца.</p> <p>Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.</p> <p>Магнитные свойства вещества. Электродвигатель.</p> <p>Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Индукционный генератор электрического тока</p>	<p>Измерять индукцию магнитного поля.</p> <p>Вычислять силы, действующие на проводник с током в магнитном поле.</p> <p>Вычислять силы, действующие на электрический заряд, движущийся в магнитном поле.</p> <p>Вычислять энергию магнитного поля.</p> <p>Объяснять принцип действия электродвигателя.</p> <p>Исследовать явление электромагнитной индукции. Объяснять принцип действия генератора электрического тока</p>
Физический практикум (16 ч)	
Резерв времени для рабочих программ (19 ч)	

Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
РАЗДЕЛ 5. Электромагнитные колебания и волны (60 ч)	
Электромагнитные колебания (16 ч)	
<p>Колебательный контур. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Гармонические электромагнитные колебания. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Активное сопротивление. Электрический резонанс.</p> <p>Производство, передача и потребление электрической энергии</p>	<p>Наблюдать осциллограммы гармонических колебаний силы тока в цепи. Измерять электроёмкость конденсатора. Измерять индуктивность катушки. Исследовать явление электрического резонанса в последовательной цепи. Рассчитывать значения силы тока и напряжения на элементах цепи переменного тока.</p> <p>Исследовать принцип действия трансформатора. Исследовать принцип действия генератора переменного тока</p>
Электромагнитные волны (14 ч)	
<p>Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Скорость электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Поляризация, интерференция и дифракция электромагнитных волн. Принципы радиосвязи и телевидения</p>	<p>Наблюдать явление интерференции электромагнитных волн. Наблюдать явление дифракции электромагнитных волн.</p>
	<p>Наблюдать явление поляризации электромагнитных волн. Осуществлять радиопередачу и радиоприём. Исследовать свойства электромагнитных волн с помощью мобильного телефона. Формировать ценностное отношение к изучаемым на уроках физики объектам и осваиваемым видам деятельности</p>
Оптика (24 ч)	
<p>Скорость света. Законы отражения и преломления света. Полное отражение.</p> <p>Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решётка. Поляризация света. Дисперсия света.</p> <p>Линзы. Формула тонкой линзы. Оптические приборы. Разрешающая способность оптических приборов</p>	<p>Применять на практике законы отражения и преломления света при решении задач.</p> <p>Измерять длину световой волны по результатам наблюдения явления интерференции. Наблюдать явление дифракции света. Наблюдать явление поляризации света. Определять спектральные границы чувствительности человеческого глаза с помощью дифракционной решётки.</p> <p>Строить изображения предметов, даваемые линзами. Рассчитывать расстояние от линзы до изображения предмета. Рассчитывать оптическую силу линзы. Измерять фокусное расстояние линзы. Испытывать модели микроскопа и телескопа</p>

Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Специальная теория относительности (6 ч)	
Постулаты специальной теории относительности. Полная энергия. Энергия покоя. Релятивистский импульс. Дефект масс и энергия связи	Рассчитывать энергию покоя системы тел. Рассчитывать энергию связи системы тел по дефекту масс
РАЗДЕЛ 6. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА (40 ч)	
Физика атома (18 ч)	
<p>Гипотеза Планка о квантах. Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотон. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм свойств света.</p> <p>Модели строения атома. Опыты Резерфорда. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора. Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазеры.</p>	<p>Наблюдать фотоэлектрический эффект. Рассчитывать максимальную кинетическую энергию электронов при фотоэлектрическом эффекте. Определять работу выхода электрона по графику зависимости максимальной кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света. Измерять работу выхода электрона.</p> <p>Наблюдать линейчатые спектры. Рассчитывать частоту и длину волны испускаемого света при переходе атома из одного стационарного состояния в другое. Исследовать линейчатый спектр.</p>
Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Дифракция электронов. Соотношение неопределённости Гейзенберга	<p>Исследовать принцип работы люминесцентной лампы. Объяснять принцип действия лазера. Наблюдать действие лазера.</p> <p>Вычислять длину волны частицы с известным значением импульса</p>
Физика атомного ядра (22 ч)	
<p>Состав и строение атомного ядра. Свойства ядерных сил. Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер.</p> <p>Ядерные спектры. Закон радиоактивного распада. Свойства ионизирующих ядерных излучений. Доза излучения.</p> <p>Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия</p>	<p>Наблюдать треки альфа-частиц в камере Вильсона. Регистрировать ядерные излучения с помощью счётчика Гейгера. Рассчитывать энергию связи атомных ядер.</p> <p>Определять заряд и массовое число атомного ядра, возникающего в результате радиоактивного распада. Вычислять энергию, освобождающуюся при радиоактивном распаде. Определять продукты ядерной реакции. Вычислять энергию, освобождающуюся при ядерных реакциях.</p> <p>Понимать ценности научного познания мира не вообще для человечества в целом, а для каждого обучающегося лично, ценность овладения методом научного познания для достижения успеха в любом виде практической деятельности</p>

Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
РАЗДЕЛ 7. СТРОЕНИЕ ВСЕЛЕННОЙ (10 ч)	
Применимость фундаментальных законов физики к изучению природы космических объектов и явлений. Космические исследования, их научное и экономическое значение. Солнечная активность и её влияние на Землю. Источники энергии и возраст Солнца и звёзд. Представления об образовании звёзд и планетных систем из межзвёздной среды. Наша Галактика и место Солнечной системы в ней. Другие галактики. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Реликтовое излучение. Понятие о расширении Вселенной. Эволюция Вселенной	Наблюдать звёзды, Луну и планеты в телескоп. Наблюдать солнечные пятна с помощью телескопа, и солнечного экрана. Использовать Интернет для поиска изображений космических объектов и информации об их особенностях
Физический практикум (16 ч) Обобщающее повторение (24 ч) Резерв времени для рабочих программ (25 ч)	

Описание материально-технического обеспечения образовательного процесса

Для обучения физике учащихся старших классов в соответствии с примерными программами необходимо реализовать деятельностный подход к процессу обучения. Деятельностный подход требует постоянной опоры процесса обучения физике на демонстрационный эксперимент, выполняемый учителем, и лабораторные работы и опыты, выполняемые учащимися. Поэтому школьный кабинет физики должен быть обязательно оснащён полным комплектом демонстрационного и лабораторного оборудования в соответствии с перечнем учебного оборудования по физике.

Демонстрационное оборудование обеспечивает возможность наблюдения всех изучаемых явлений, включённых в примерную программу, качественное и количественное исследование процессов и изучаемых законов. Лабораторное оборудование в форме тематических комплектов позволяет организовать выполнение фронтального эксперимента с прямым доступом учащихся к учебному оборудованию в любой момент времени. Это достигается путём хранения комплектов лабораторного оборудования в шкафах, расположенных вдоль задней или боковой стены кабинета, или использования специализированных лабораторных столов с выдвижными ящиками.

Использование тематических комплектов лабораторного оборудования по механике, молекулярной физике, электричеству, оптике и квантовой физике способствует:

- формированию такого важного общеучебного умения, как подбор учащимися оборудования в соответствии с целью проведения самостоятельного исследования;
- проведению экспериментальной работы на любом этапе урока;
- уменьшению трудовых затрат учителя при подготовке к урокам.

При изучении физики на профильном уровне тематические фронтальные комплекты основной школы должны быть

дополнены оборудованием, состав которого определяется содержанием лабораторных работ, выбранных учителем, способом организации самостоятельного эксперимента.

Снабжение кабинета физики электричеством и водой должно быть выполнено с соблюдением правил техники безопасности. К лабораторным столам, неподвижно закреплённым на полу кабинета, специализированными организациями подводится переменное напряжение 42 В от щита комплекта электроснабжения, мощность которого выбирается в зависимости от числа столов в кабинете.

К демонстрационному столу от щита комплекта электропитания должно быть подведено напряжение 42 В и 220 В. В торце демонстрационного стола должна быть размещена тумба с раковиной и краном. Одно полотно доски в кабинете физики должно иметь стальную поверхность.

В кабинете физики необходимо иметь:

- противопожарный инвентарь и аптечку с набором перевязочных средств и медикаментов;
- инструкцию по правилам безопасности труда для обучающихся и журнал регистрации инструктажа по правилам безопасности труда.

На фронтальной стене кабинета размещаются таблицы со шкалой электромагнитных волн, таблица приставок и единиц СИ.

В зависимости от имеющегося в кабинете типа проекционного оборудования кабинет должен быть оборудован системой полного или частичного затемнения. В качестве затемнения с электроприводом удобно использовать рольставни.

Кабинет физики должен иметь специальную смежную комнату — лаборантскую для хранения демонстрационного оборудования и подготовки опытов. Кабинет физики, кроме лабораторного и демонстрационного оборудования, должен быть также оснащён:

- комплектом технических средств обучения, компьютером с мультимедиапроектором и интерактивной доской;
- учебно-методической, справочно-информационной и научно-популярной литературой (учебниками, сборниками задач, журналами, руководствами по проведению учебного

эксперимента, инструкциями по эксплуатации учебного оборудования);

- картотекой с заданиями для индивидуального обучения, организации самостоятельных работ обучающихся, проведения контрольных работ;
- комплектом тематических таблиц по всем разделам школьного курса физики, портретами выдающихся физиков.

При использовании технических средств обучения следует учитывать временные ограничения, налагаемые санитарными правилами и нормами (СанПиН): непрерывная продолжительность демонстрации видеоматериалов на телевизионном экране и на большом экране с использованием мультимедийного проектора не должна превышать 25 мин. Такое же ограничение — не более 25 мин — распространяется на непрерывное использование интерактивной доски и на непрерывную работу учащихся с персональным компьютером. Число уроков с использованием таких технических средств обучения, как телевизор, мультимедийный проектор, интерактивная доска, должно быть не более шести в неделю, а с работой учащихся с персональным компьютером — не более трёх в неделю.

Содержание

Пояснительная записка	3
Основное содержание курса	14
Примерное тематическое планирование	21
Описание материально-технического обеспечения образовательного процесса.....	43

Учебное издание

Серия «Стандарты второго поколения»

Примерные программы по учебным предметам

ФИЗИКА

10—11 классы

ЦЕНТР ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Руководитель Центра *В. И. Егудин*

Зам. руководителя Центра *Е. К. Липкина*

Редактор *Г. Н. Федина*

Младший редактор *Т. И. Данилова*

Художественный редактор *Т. В. Глушкова*

Технический редактор *Т. М. Якутович*

Корректор *Н. А. Юсупова*

Налоговая льгота — Общероссийский классификатор продукции ОК 005-93-953 000. Изд. лиц. Серия ИД № 05824 от 12.09.01. Подписано в печать 18.10.10. Формат 60×90¹/₁₆. Бумага писчая. Гарнитура Newton SP. Печать офсетная. Уч.-изд. л. 2,12. Тираж 7000 экз. Заказ № 5055.

Открытое акционерное общество «Издательство «Просвещение». 127521, г. Москва, 3-й проезд Марьиной рощи, 41.

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленных издательством материалов в ОАО «Тверской ордена Трудового Красного Знамени полиграфкомбинат детской литературы им. 50-летия СССР». 170040, г. Тверь, проспект 50 лет Октября, 46.

