

Областное государственное бюджетное образовательное учреждение
«Ровеньская средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением
отдельных предметов» Белгородской области

<p>«Рассмотрено» Руководитель МО СОО <u>Орищенко Е.А.</u> Протокол №5 от «31» <u>мая</u> 2023 г.</p>	<p>«Согласовано» Заместитель директора ОГБОУ «Ровеньская СОШ с УИОП» <u>Мал</u> Малькова Е.В. «30» <u>августа</u> 2023 г.</p>	<p>«Утверждено» Директор ОГБОУ «Ровеньская СОШ с УИОП» <u>Киселёв Э.Н.</u> Приказ № <u>232</u> от «30» <u>августа</u> 2023 г.</p> 
--	---	---

**Рабочая программа
по учебному предмету «Физика»
уровня среднего общего образования
(базовый уровень)
10-11 классы
срок реализации 2 года**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по учебному предмету "Физика" составлена на основе следующих документов:

приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012г. №413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»;

примерной основной образовательной программы среднего общего образования;

рабочей программы Физика. Рабочие программы. Предметная линия учебников серии «Классический курс». 10-11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций /А.В.Шаталина. – М. Просвещение, 2017.

Преподавание курса ориентировано на использование учебно-методического комплекса, в который входят:

- Физика. 10 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый уровень / Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н.Сотский; под ред. Н.А.Парфентьевой. – М.: Просвещение;
- Физика. 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, В.М.Чаругин; под ред. Н.А.Парфентьевой. – М.: Просвещение.

Данная линия учебников соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту среднего общего образования и включена в Федеральный перечень учебников, рекомендованных к использованию при реализации программ общего образования.

Количество часов на уровень - 136.

Количество часов на учебный год в 10 классе - 68.

Количество часов на учебный год в 11 классе - 68.

Количество контрольных работ – 10.

Количество лабораторных работ - 18.

В связи с введением федеральной образовательной программы среднего общего образования (Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 №371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования») в календарно-тематическое планирование для 11 класса рабочей программы по учебному предмету «Физика (базовый уровень)» внесены изменения в соответствии с федеральной рабочей программой по учебному предмету «Физика» базовый уровень:

добавлены темы:

- урок №1 «Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Эксперимент в физике. Научные гипотезы»;
- урок №2 «Опыт «Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости»;
- урок №3 «Технические устройства и практическое применение: спидометр, движение снарядов, цепные и ремённые передачи, подшипники»;
- урок №4 «Работа силы Лоренца»;

- урок №5 «Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе. Опыт «Изучение движения шарика в вязкой жидкости»;
- урок №6 «Опыт «Исследование действия постоянного магнита на рамку с током»;
- урок №8 «Технические устройства и практическое применение: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители элементарных частиц, индукционная печь»;
- урок №9 «Электродвижущая сила самоиндукции»;
- урок №11 «Опыт «Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза»;
- урок №12 «Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел»;
- урок №13 «Технические устройства и практическое применение: электроскоп, электрометр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсатор, копировальный аппарат, струйный принтер»;
- урок №14 «Опыт «Изучение абсолютно неупругого удара с помощью двух одинаковых нитяных маятников». Технические устройства и практическое применение: водомёт, копёр, пружинный пистолет»;
- урок №16 «Опыт «Исследование переменного тока в цепи из последовательно соединённых конденсатора, катушки и резистора»;
- урок №17 «Технические устройства и практическое применение: электрический звонок, амперметр, вольтметр, реостат, источники тока, электронагревательные приборы, электроосветительные приборы, термометр сопротивления, вакуумный диод, термисторы и фоторезисторы, полупроводниковый диод, гальваника. Опыт «Наблюдение электролиза»;
- урок №18 «Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни»;
- урок №24 «Электромагнитное загрязнение окружающей среды»;
- урок №25 «Технические устройства и практическое применение: музыкальные инструменты, ультразвуковая диагностика в технике и медицине, радар, телефон, СВЧ-печь»;
- урок №27 «Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Точечный источник света. Построение изображений в плоском зеркале»;
- урок №32 «Технические устройства и практическое применение: очки, лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп, телескоп, волоконная оптика»;
- урок №34 «Опыт «Наблюдение дисперсии света»;
- урок №39 «Технические устройства и практическое применение: спектроскоп, лазер, квантовый компьютер»;
- урок №40 «Зависимость температуры кипения от давления. Опыт «Измерение относительной влажности воздуха». Современные материалы. Технические устройства и практическое применение: гигрометр и психрометр, калориметр, технология получения современных материалов, в том числе, наноматериалов, и нанотехнологии»;

- урок №43 «Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Технические устройства и практическое применение: двигатель внутреннего сгорания, бытовой холодильник, кондиционер. Опыты «Измерения удельной теплоемкости» (за счет объединения тем «Основные следствия из постулатов теории относительности» и «Элементы релятивистской динамики»);
- урок №47 «Технические устройства и практическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод»;
- урок №57 «Технические устройства и практическое применение: дозиметр, атомная бомба»;
- урок №62 «Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии»;
- урок №63 «Созвездия, яркие звезды, планеты, их видимое движение»;
- урок №65 «Наблюдения невооруженным глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие звезды (*ученическое наблюдение*)»;
- урок №66 «Наблюдения в телескоп Луны, планет, Млечного Пути (*ученическое наблюдение*)».

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА»

Личностные результаты обучения физике в средней школе.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

– принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

– неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):

– российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;

– уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);

– формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;

– воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

– гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;

– признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;

– мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

– интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

– готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

– приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному дост

– оинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

– готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

– нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

– принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

– способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

– формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

– развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:

– мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

– готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

– экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки

разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

– эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:

– ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

– положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

– уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,

– осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

– готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

– потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

– готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

– физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

Метапредметные результаты освоения программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

1. Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

– самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

– оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

– ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

– оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

3. Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты обучения физике в средней школе.

В результате изучения учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования выпускник на базовом уровне научится:

- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;
- использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;
- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
- проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;
- проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;
- решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);
- решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;
- учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;

– использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

– 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;

– характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;

– выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;

– самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;

– характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, – и роль физики в решении этих проблем;

– решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;

– 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 «ФИЗИКА»

Базовый уровень

Физика и естественно-научный метод познания природы

Физика – фундаментальная наука о природе. Методы научного исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Физический закон – границы применимости. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. *Физика и культура.*

Механика

Границы применимости классической механики. Важнейшие кинематические характеристики – перемещение, скорость, ускорение. Основные модели тел и движений.

Взаимодействие тел. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона.

Импульс материальной точки и системы. Изменение и сохранение импульса. *Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований.* Механическая энергия системы тел. Закон сохранения механической энергии. Работа силы. *Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов.* Механические колебания и волны. Превращения энергии при колебаниях. Энергия волны.

Молекулярная физика и термодинамика

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева–Клапейрона.

Агрегатные состояния вещества. *Модель строения жидкостей.* Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Принципы действия тепловых машин.

Электродинамика

Электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Конденсатор.

Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. *Сверхпроводимость.*

Индукция магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.

Закон электромагнитной индукции. Электромагнитное поле. Переменный ток. Явление самоиндукции. Индуктивность. *Энергия электромагнитного поля.*

Электромагнитные колебания. Колебательный контур.

Электромагнитные волны. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.

Геометрическая оптика. Волновые свойства света.

Основы специальной теории относительности

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

Гипотеза М. Планка. Фотоэлектрический эффект. Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм. *Соотношение неопределенностей Гейзенберга.*

Планетарная модель атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.

Состав и строение атомного ядра. Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер.

Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

Строение Вселенной

Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Классификация звезд. Звезды и источники их энергии.

Галактика. Представление о строении и эволюции Вселенной.

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 изопроточесов;
- 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 расстояние 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

10 класс (68 ч, 2ч в неделю)

№ п/п	Наименование раздела и тем	Часы учебного времени
1	Введение. Физика естественнонаучный метод познания природы	1
2	Механика	27
3	Молекулярная физика и термодинамика	17
4	Основы электродинамики	16
	Резерв	7
	Итого:	68

11 класс (68 ч, 2ч в неделю)

№ п/п	Наименование раздела и тем	Часы учебного времени
1	Основы электродинамики (продолжение)	9
2	Колебания и волны	15
3	Оптика	13
4	Основы специальной теории относительности	3
5	Квантовая физика	17
6	Строение Вселенной	5
	Резерв	6
	Итого:	68

**Календарно-тематическое планирование по физике для 11 класса
с определением основных видов учебной деятельности обучающихся**

№ п/п	Тема	Дата		Основные виды деятельности обучающихся	Реализация электронного обучения и / или дистанционного обучения
		план	факт		
Основы электродинамики (продолжение) (10 ч)					
Магнитное поле (5 ч)					
1/1	Вводный инструктаж по ТБ. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Эксперимент в физике. Научные гипотезы. Магнитное поле. Индукция магнитного поля (§1)			<p>Давать определение понятий: магнитное поле, индукция магнитного поля, вихревое поле, сила Ампера, сила Лоренца, ферромагнетик, домен, температура Кюри.</p> <p>Давать определение единицы индукции магнитного поля.</p> <p>Перечислять основные свойства магнитного поля.</p>	
2/2	Сила Ампера Опыт «Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости» (§2)			<p>Изображать магнитные линии постоянного магнита, прямого проводника с током, катушки с током.</p> <p>Наблюдать взаимодействие катушки с током и магнита, магнитной стрелки и проводника с током, действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу.</p>	
3/3	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №1 «Измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита». Технические устройства и практическое применение: спидометр, движение снарядов, цепные и ремённые передачи, подшипники			<p>Формулировать закон Ампера, называть границы его применимости.</p> <p>Определять направление линий индукции магнитного поля с помощью правила буравчика, направление векторов силы Ампера и силы Лоренца с помощью правила левой руки.</p>	
4/4	Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца. Работа силы Лоренца (§4)			<p>Применять закон Ампера и формулу для вычисления силы Лоренца при решении задач.</p> <p>Перечислять типы веществ по магнитным свойствам, называть свойства диа-, пара- и ферромагнетиков.</p>	
5/5	Магнитные свойства вещества. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе. Опыт «Изучение движения шарика в вязкой жидкости» (§6)			<p>Измерять силу взаимодействия катушки с током и магнита.</p> <p>Выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых, и косвенных измерений, при</p>	

				<p>этом формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы.</p> <p>Работать в паре при выполнении практических заданий, в паре и группе при решении задач.</p> <p>Находить в литературе и Интернете информацию о вкладе Ампера, Лоренца в изучение магнитного поля, русского физика Столетова в исследование магнитных свойств ферромагнетиков, о применении закона Ампера, практическом использовании действия магнитного поля на движущийся заряд, об ускорителях элементарных частиц, о вкладе российских учёных в создание ускорителей элементарных частиц, в том числе в Объединённом институте ядерных исследований (ОИЯИ) в г. Дубне и на адронном коллайдере в Церне; об использовании ферромагнетиков, о магнитном поле Земли.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p> <p>Объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств, различать условия их безопасного использования в повседневной жизни.</p>	
Электромагнитная индукция (5 ч)					
6/1	Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Опыт «Исследование действия постоянного магнита на рамку с током» (§7)			<p>Давать определение понятий: явление электромагнитной индукции, магнитный поток, ЭДС индукции, индуктивность, самоиндукция, ЭДС самоиндукции.</p> <p>Распознавать, воспроизводить, наблюдать явление электромагнитной индукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления. Наблюдать и анализировать эксперименты, демонстрирующие правило Ленца.</p>	
7/2	Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции (§8)			<p>Формулировать правило Ленца, закон электромагнитной индукции, называть границы его применимости.</p> <p>Исследовать явление электромагнитной индукции.</p> <p>Объяснять возникновение вихревого электрического поля и электромагнитного поля.</p>	
8/3	Инструктаж по ТБ. <i>Лабораторная работа №2 «Исследование явления электромагнитной индукции».</i> Технические устройства и практическое применение: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель,				

	ускорители элементарных частиц, индукционная печь			Работать в паре и группе при выполнении практических заданий, планировать эксперимент.	
9/4	Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Электродвижущая сила самоиндукции (§11)			Перечислять примеры использования явления электромагнитной индукции. Распознавать, воспроизводить, наблюдать явление самоиндукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления.	
10/5	Контрольная работа №1 по теме «Электромагнитная индукция»			<p>Формулировать закон самоиндукции, называть границы его применимости.</p> <p>Проводить аналогию между самоиндукцией и инертностью.</p> <p>Определять зависимость индуктивности катушки от её длины и площади витков.</p> <p>Определять в конкретной ситуации значения: магнитного потока, ЭДС индукции, ЭДС самоиндукции, индуктивность.</p> <p>Выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых, и косвенных измерений, при этом формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы.</p> <p>Находить в литературе и Интернете информацию об истории открытия явления электромагнитной индукции, о вкладе в изучение этого явления российского физика Э. Х. Ленца, о борьбе с проявлениями электромагнитной индукции и её использовании в промышленности. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p> <p>Объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств, различать условия их безопасного использования в повседневной жизни.</p>	
<u>Колебания и волны (16 ч)</u>					
Механические колебания (3 ч)					
11/1	Свободные колебания. Гармонические колебания. Опыт «Исследование			Давать определение понятий: колебания, колебательная система, механические колебания, гармонические колебания, свободные	

	зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза» (§13, 14)			колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс, смещение, амплитуда, период, частота, собственная частота, фаза.	
12/2	Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс. Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел (§16)			Называть условия возникновения колебаний. Приводить примеры колебательных систем. Описывать модели «пружинный маятник», «математический маятник». Перечислять виды колебательного движения, их свойства.	
13/3	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №3 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника». Технические устройства и практическое применение: электроскоп, электрометр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсатор, копировальный аппарат, струйный принтер			Распознавать, воспроизводить, наблюдать гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс. Перечислять способы получения свободных и вынужденных механических колебаний. Составлять уравнение механических колебаний, записывать его решение. Определять по уравнению колебательного движения параметры колебаний. Представлять графически зависимость смещения, скорости и ускорения от времени при колебаниях математического и пружинного маятников. Определять по графику характеристики колебаний: амплитуду, период и частоту. Вычислять в конкретных ситуациях значения периода колебаний математического или пружинного маятника, энергии маятника. Объяснять превращения энергии при колебаниях математического маятника и груза на пружине. Выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых, и косвенных измерений, при этом формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы. Работать в паре и группе при решении задач и выполнении практических заданий, исследований, планировать эксперимент. Вести дискуссию на тему «Роль резонанса в технике и быту». Находить в литературе и Интернете информацию об использовании механических колебаний в приборах	

				<p>геологоразведки, часах, качелях, других устройствах, об использовании в технике и музыке резонанса и о борьбе с ним. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Решать задачи. Контролировать решение задач самим и другими учащимися.</p> <p>Объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств, различать условия их безопасного использования в повседневной жизни.</p>	
Электромагнитные колебания (5 ч)					
14/1	Свободные электромагнитные колебания. Опыт «Изучение абсолютно неупругого удара с помощью двух одинаковых нитяных маятников». Технические устройства и практическое применение: водомёт, копёр, пружинный пистолет (§17)			<p>Давать определение понятий: электромагнитные колебания, колебательный контур, свободные электромагнитные колебания, вынужденные электромагнитные колебания, переменный электрический ток, активное сопротивление, действующее значение силы тока, действующее значение напряжения, трансформатор, коэффициент трансформации. Изобразить схему колебательного контура и описывать принцип его работы.</p> <p>Распознавать, воспроизводить, наблюдать свободные электромагнитные колебания.</p>	
15/2	Гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре. Формула Томсона (§19)			<p>Анализировать превращения энергии в колебательном контуре при электромагнитных колебаниях. Представлять в виде графиков зависимость электрического заряда, силы тока и напряжения от времени при свободных электромагнитных колебаниях. Определять по графику колебаний характеристики: амплитуду, период и частоту.</p> <p>Записывать формулу Томсона. Вычислять с помощью формулы Томсона период и частоту свободных электромагнитных колебаний.</p> <p>Определять период, частоту, амплитуду колебаний в конкретных ситуациях.</p> <p>Объяснять принцип получения переменного тока, устройство</p>	
16/3	Переменный электрический ток. Резистор в цепи переменного тока. Опыт «Исследование переменного тока в цепи из последовательно соединенных конденсатора, катушки и резистора» (§21)				
17/4	Резонанс в электрической цепи. Технические устройства и практическое применение: электрический звонок, амперметр, вольтметр, реостат, источники тока, электронагревательные приборы, электроосветительные приборы, термометр сопротивления, вакуумный				

	диод, термисторы и фоторезисторы, полупроводниковый диод, гальваника. Опыт «Наблюдение электролиза» (§23)			генератора переменного тока. Называть особенности переменного электрического тока на участке цепи с резистором.	
18/5	Генератор переменного тока. Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии. Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни (§26,27)			<p>Записывать закон Ома для цепи переменного тока. Находить значения силы тока, напряжения, активного сопротивления цепи переменного тока в конкретных ситуациях.</p> <p>Вычислять значения мощности, выделяющейся в цепи переменного тока, действующие значения тока и напряжения.</p> <p>Описывать устройство, принцип действия и применение трансформатора.</p> <p>Выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых, и косвенных измерений, при этом формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы.</p> <p>Находить в литературе и Интернете информацию о получении, передаче и использовании переменного тока, об истории создания и применении трансформаторов, успехах и проблемах электроэнергетики.</p> <p>Называть основных потребителей электроэнергии. Вести дискуссию о пользе и вреде электростанций, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p> <p>Объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств, различать условия их безопасного использования в повседневной жизни.</p>	
Механические волны (3 ч)					
19/1	Волновые явления. Характеристики волны (§29)			Давать определение понятий: механическая волна, поперечная волна, продольная волна, скорость волны, длина волны, фаза	
20/2	Звуковые волны (§31)			волны, звуковая волна, громкость звука, высота тона, тембр,	
21/3	Интерференция, дифракция и поляризация			отражение, преломление, поглощение, интерференция	

	механических волн (§33)			<p>механических волн, когерентные источники, стоячая волна, акустический резонанс, плоскополяризованная волна.</p> <p>Перечислять свойства механических волн. Распознавать, воспроизводить, наблюдать механические волны, поперечные волны, продольные волны, отражение, преломление, поглощение, интерференцию механических волн. Называть характеристики волн: скорость, частота, длина волны, разность фаз. Определять в конкретных ситуациях скорости, частоты, длины волны, разности фаз волн.</p> <p>Находить в литературе и Интернете информацию о возбуждении, передаче и использовании звуковых волн, об использовании резонанса звуковых волн в музыке и технике.</p> <p>Вести дискуссию о пользе и вреде воздействия на человека звуковых волн, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p>	
Электромагнитные волны (5 ч)					
22/1	Электромагнитное поле. Электромагнитная волна (§35)			<p>Давать определение понятий: электромагнитное поле, вихревое электрическое поле, электромагнитные волны, скорость волны, длина волны, фаза волны, волновая поверхность, фронт волны, луч, плотность потока излучения, точечный источник излучения, отражение, преломление, поглощение, интерференция, дифракция, поперечность, поляризация электромагнитных волн, радиосвязь, радиолокация, амплитудная модуляция, детектирование. Объяснять взаимосвязь переменных электрического и магнитного полей. Рисовать схему распространения электромагнитной волны. Перечислять свойства и характеристики электромагнитных волн.</p>	
23/2	Изобретение радио А.С.Поповым. Принципы радиосвязи (§37)			<p>Распознавать, наблюдать электромагнитные волны, излучение, приём, отражение, преломление, поглощение, интерференцию, дифракцию и поляризацию электромагнитных волн.</p>	
24/3	Свойства электромагнитных волн. Электромагнитное загрязнение окружающей среды (§39)			<p>Вычислять в конкретных ситуациях значения характеристик волн:</p>	
25/4	Понятие о телевидении. Развитие средств связи. Технические устройства и практическое применение: музыкальные инструменты, ультразвуковая диагностика в технике и медицине, радар, телефон, СВЧ-печь (§41, 42)				
26/5	Контрольная работа №2 по теме				

	«Колебания и волны»			<p>скорости, частоты, длины волны, разности фаз.</p> <p>Исследовать свойства электромагнитных волн с помощью мобильного телефона. Называть и описывать современные средства связи.</p> <p>Выделять роль А.С. Попова в изучении электромагнитных волн и создании радиосвязи. Относиться с уважением к учёным и их открытиям. Обосновывать важность открытия электромагнитных волн для развития науки.</p> <p>Находить в литературе и Интернете информацию, позволяющую ответить на поставленные вопросы по теме.</p> <p>Работать в паре и группе при решении задач и выполнении практических заданий.</p> <p>Вести дискуссию о пользе и вреде использования человеком электромагнитных волн, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p> <p>Объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств, различать условия их безопасного использования в повседневной жизни.</p>	
Оптика (14 ч)					
Световые волны. Геометрическая и волновая оптика (12 ч)					
27/1	Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Точечный источник света. Скорость света. Принцип Гюйгенса. Закон отражения света. Построение изображений в плоском зеркале (§44, 45)			<p>Давать определение понятий: свет, геометрическая оптика, световой луч, скорость света, отражение света, преломление света, полное отражение света, угол падения, угол отражения, угол преломления, относительный показатель преломления, абсолютный показатель преломления, линза, фокусное расстояние линзы, оптическая сила линзы, дисперсия света, интерференция света, дифракция света, дифракционная решётка, поляризация света, естественный свет, плоскополяризованный свет.</p>	
28/2	Закон преломления света (§47)				
29/3	Полное отражение света (§48)				
30/4	Инструктаж по ТБ. <i>Лабораторная работа №4 «Определение показателя</i>			<p>Описывать методы измерения скорости света.</p> <p>Перечислять свойства световых волн.</p>	

	преломления среды»			Распознавать, воспроизводить, наблюдать распространение световых волн, отражение, преломление, поглощение, дисперсию, интерференцию, дифракцию и поляризацию световых волн. Формулировать принцип Гюйгенса, законы отражения и преломления света, границы их применимости. Строить ход луча в плоскопараллельной пластине, треугольной призме, поворотной призме, оборачивающей призме, тонкой линзе. Строить изображение предмета в плоском зеркале, в тонкой линзе.	
31/5	Повторный инструктаж по ТБ. Линзы. Построение изображений в линзе (§50)				Интерактивный плакат по теме «Оптика»
32/6	Формула тонкой линзы. Увеличение линзы. Технические устройства и практическое применение: очки, лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп, телескоп, волоконная оптика (§51)				
33/7	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №5 «Измерение фокусного расстояния собирающей линзы»			Перечислять виды линз, их основные характеристики – оптический центр, главная оптическая ось, фокус, оптическая сила.	
34/8	Дисперсия света. Интерференция света. Опыт «Наблюдение дисперсии света» (§53, 54)			Определять в конкретной ситуации значения угла падения, угла отражения, угла преломления, относительного показателя преломления, абсолютного показателя преломления, скорости света в среде, фокусного расстояния, оптической силы линзы, увеличения линзы, периода дифракционной решётки, положения интерференционных и дифракционных максимумов и минимумов. Записывать формулу тонкой линзы, рассчитывать в конкретных ситуациях с её помощью неизвестные величины.	
35/9	Дифракция света. Дифракционная решетка (§56, 58)				
36/10	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №6 «Определение длины световой волны»			Объяснять принцип коррекции зрения с помощью очков.	
37/11	Поперечность световых волн. Поляризация света (§60)				
38/12	Контрольная работа №3 по теме «Оптика»			Экспериментально определять показатель преломления среды, фокусное расстояние собирающей, длину световой волны с помощью дифракционной решётки. Исследовать зависимость угла преломления от угла падения, зависимость расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета. Проверять гипотезы: угол преломления прямо пропорционален углу падения. Конструировать модели телескопа и/или микроскопа. Выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и	

				<p>процессов с использованием прямых, и косвенных измерений, при этом формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы.</p> <p>Работать в паре и группе при выполнении практических заданий, выдвижении гипотез, разработке методов проверки гипотез.</p> <p>Находить в литературе и Интернете информацию о биографиях И. Ньютона, Х. Гюйгенса, Т. Юнга, О. Френеля, об их научных работах, о значении их работ для современной науки.</p> <p>Высказывать своё мнение о значении научных открытий и работ по оптике И. Ньютона, Х. Гюйгенса, Т. Юнга, О. Френеля.</p> <p>Воспринимать, анализировать, перерабатывать и предьявлять информацию в соответствии с поставленными задачами.</p> <p>Выделять основные положения корпускулярной и волновой теорий света. Участвовать в обсуждении этих теорий и современных взглядов на природу света.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p> <p>Объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств, различать условия их безопасного использования в повседневной жизни.</p>	
Излучение и спектры (2 ч)					
39/1	<p>Виды излучений. Источники света. Спектры и спектральный анализ. Технические устройства и практическое применение: спектроскоп, лазер, квантовый компьютер (§66, 67)</p>			<p>Давать определение понятий: тепловое излучение, электролюминесценция, катодолуминесценция, хемиллюминесценция, фотоллюминесценция.</p> <p>Перечислять виды спектров. Распознавать, наблюдать сплошной спектр, линейчатый спектр, полосатый спектр, спектр излучения и поглощения.</p>	
40/2	<p>Шкала электромагнитных волн. Зависимость температуры кипения от давления. Опыт «Измерение относительной влажности воздуха». Современные материалы. Технические устройства и практическое применение:</p>			<p>Перечислять виды электромагнитных излучений, их источники, свойства, применение. Использовать шкалу электромагнитных волн. Сравнить свойства электромагнитных волн разных диапазонов.</p> <p>Объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств, различать условия их безопасного использования в повседневной жизни.</p>	

	гигрометр и психрометр, калориметр, технология получения современных материалов, в том числе, наноматериалов, и нанотехнологии (§68)			устройств, различать условия их безопасного использования в повседневной жизни.	
Основы специальной теории относительности (3 ч)					
Основы специальной теории относительности (3 ч)					
41/1	Постулаты теории относительности (§62)			<p>Давать определение понятий: событие, постулат, собственная инерциальная система отсчёта, собственное время, собственная длина тела, масса покоя, инвариант, энергия покоя.</p> <p>Формулировать постулаты СТО.</p> <p>Формулировать выводы из постулатов СТО. Анализировать формулу релятивистского закона сложения скоростей.</p> <p>Записывать выражение для энергии покоя частиц.</p> <p>Излагать суть принципа соответствия.</p> <p>Находить в литературе и Интернете информацию о теории эфира, об экспериментах, которые привели к созданию СТО, об относительности расстояний и промежутков времени, о биографии А. Эйнштейна. Высказывать своё мнение о значении СТО для современной науки.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p> <p>Объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств, различать условия их безопасного использования в повседневной жизни.</p>	
42/2	Основные следствия из постулатов теории относительности. Элементы релятивистской динамики (§63, 64)				
43/3	Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Технические устройства и практическое применение: двигатель внутреннего сгорания, бытовой холодильник, кондиционер. Опыт «Измерения удельной теплоемкости»				
Квантовая физика (18 ч)					
Световые кванты (5 ч)					
44/1	Фотоэффект (§69)			<p>Давать определение понятий: фотоэффект, квант, ток насыщения, задерживающее напряжение, работа выхода, красная граница фотоэффекта.</p> <p>Распознавать, наблюдать явление фотоэффекта.</p> <p>Описывать опыты Столетова.</p> <p>Формулировать гипотезу Планка о квантах, законы фотоэффекта.</p>	
45/2	Применение фотоэффекта (§70)				
46/3	Фотоны. Корпускулярно-волновой дуализм (§71)				
47/4	Давление света. Химическое действие света. Технические устройства и				

	практическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод (§72)			<p>Анализировать законы фотоэффекта.</p> <p>Записывать и составлять в конкретных ситуациях уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и находить с его помощью неизвестные величины.</p> <p>Вычислять в конкретных ситуациях значения максимальной кинетической энергии фотоэлектронов, скорости фотоэлектронов, работы выхода, запирающего напряжения, частоты и длины волны, соответствующих красной границе фотоэффекта.</p> <p>Приводить примеры использования фотоэффекта.</p> <p>Объяснять суть корпускулярно-волнового дуализма.</p> <p>Описывать опыты Лебедева по измерению давления света и опыты Вавилова по оптике.</p> <p>Формулировать соотношение неопределённостей Гейзенберга и объяснять его суть.</p> <p>Находить в литературе и Интернете информацию о работах Столетова, Лебедева, Вавилова.</p> <p>Выделять роль российских учёных в исследовании свойств света.</p> <p>Приводить примеры биологического и химического действия света.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p> <p>Объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств, различать условия их безопасного использования в повседневной жизни.</p>	
48/5	Контрольная работа №4 по теме «Световые кванты»				
Атомная физика (3 ч)					
49/1	Строение атома. Опыты Резерфорда. Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору (§74, 75)			<p>Давать определение понятий: атомное ядро, энергетический уровень, энергия ионизации.</p> <p>Описывать опыты Резерфорда.</p>	
50/2	Инструктаж по ТБ. <i>Лабораторная работа №7 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров»</i>			<p>Описывать и сравнивать модели атома Томсона и Резерфорда.</p> <p>Рассматривать, исследовать и описывать линейчатые спектры.</p> <p>Формулировать квантовые постулаты Бора.</p>	
51/3	Инструктаж по ТБ. <i>Лабораторная работа</i>			<p>Объяснять линейчатые спектры атома водорода на основе</p>	

	№8 «Исследование спектра водорода»			<p>квантовых постулатов Бора.</p> <p>Рассчитывать в конкретной ситуации частоту и длину волны испускаемого фотона при переходе атома из одного стационарного состояния в другое, энергию ионизации атома.</p> <p>Находить в литературе и Интернете сведения о фактах, подтверждающих сложное строение атома, о работах учёных по созданию модели строения атома, о применении лазеров в науке, медицине, промышленности, быту.</p> <p>Выделять роль российских учёных в создании и использовании лазеров.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p>	
Физика атомного ядра (8 ч)					
52/1	Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер (§78, 80)			<p>Давать определения понятий: массовое число, нуклоны, ядерные силы, <i>виртуальные частицы</i>, дефект масс, энергия связи, удельная энергия связи атомных ядер, радиоактивность, период полураспада, искусственная радиоактивность, ядерные реакции, энергетический выход ядерной реакции, цепная ядерная реакция, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, реакторы-размножители, термоядерная реакция.</p> <p>Сравнивать свойства протона и нейтрона.</p> <p>Описывать протонно-нейтронную модель ядра.</p> <p>Определять состав ядер различных элементов с помощью таблицы Менделеева. Изображать и читать схемы атомов.</p> <p>Сравнивать силу электрического отталкивания протонов и силу связи нуклонов в ядре. Вычислять дефект масс, энергию связи и удельную энергию связи конкретных атомных ядер.</p> <p>Анализировать связь удельной энергии связи с устойчивостью ядер. Перечислять виды радиоактивного распада атомных ядер.</p> <p>Сравнивать свойства альфа-, бета- и гамма-излучений.</p> <p>Записывать, объяснять закон радиоактивного распада, указывать границы его применимости. Определять в конкретных ситуациях</p>	Интерактивный плакат «Радиоактивность»
53/2	Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Период полураспада (§82, 84)				
54/3	Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц (§86)				
55/4	Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Цепная ядерная реакция (§87, 88)				
56/5	Ядерный реактор. Термоядерные реакции (§89, 90)				
57/6	Применение ядерной энергии. Биологическое действие радиоактивных излучений. Технические устройства и практическое применение: дозиметр, атомная бомба (§92, 94)				
58/7	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №9 «Определение импульса и энергии				

	<i>частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям)»</i>			число нераспавшихся ядер, число распавшихся ядер, период полураспада.	
59/8	Контрольная работа №5 по теме «Атомная физика. Физика атомного ядра»			<p>Записывать ядерные реакции. Определять продукты ядерных реакций. Рассчитывать энергический выход ядерных реакций.</p> <p>Описывать механизмы деления ядер и цепной ядерной реакции.</p> <p>Сравнивать ядерные и термоядерные реакции.</p> <p>Участвовать в обсуждении преимуществ и недостатков ядерной энергетики.</p> <p>Находить в литературе и Интернете сведения об открытии протона, нейтрона, радиоактивности, о получении и использовании радиоактивных изотопов, новых химических элементов.</p> <p>Выделять роль российских учёных в исследованиях атомного ядра, открытии спонтанного деления ядер урана, развитии ядерной энергетики, создании новых изотопов в ОИЯИ (Объединённый институт ядерных исследований в г.Дубне).</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p> <p>Объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств, различать условия их безопасного использования в повседневной жизни.</p>	
Элементарные частицы (2 ч)					

60/1	Три этапа в развитии физики элементарных частиц (§95)			<p>Давать определение понятий: аннигиляция. Перечислять основные свойства элементарных частиц.</p> <p>Выделять группы элементарных частиц.</p> <p>Перечислять законы сохранения, которые выполняются при превращениях частиц. Описывать процессы аннигиляции частиц и античастиц и рождения электрон-позитронных пар.</p> <p>Называть и сравнивать виды фундаментальных взаимодействий.</p>	
61/2	Открытие позитрона. Античастицы (§96)			<p>Описывать роль ускорителей в изучении элементарных частиц.</p> <p>Находить в литературе и Интернете сведения об истории открытия элементарных частиц, о трёх этапах в развитии физики элементарных частиц.</p> <p>Описывать современную физическую картину мира.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p>	
<u>Строение Вселенной (5 ч)</u>					
Солнечная система. Строение Вселенной (5 ч)					

62/1	Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии. Система Земля-Луна (§100)			<p>Давать определение понятий: парсек, астрономическая единица, перигелий, афелий, солнечное затмение, лунное затмение, планеты земной группы, планеты-гиганты, астероид, метеор, метеорит, фотосфера, светимость, протуберанец, протозвезда, сверхновая звезда, галактика, квазар, красное смещение, теория</p>	
63/2	Созвездия, яркие звезды, планеты, их видимое движение. Физическая природа планет и малых тел Солнечной системы (§101)			<p>Большого взрыва, возраст Вселенной. Наблюдать Луну и планеты в телескоп. Выделять особенности системы Земля-Луна. Распознавать, моделировать, наблюдать лунные и солнечные затмения.</p>	
64/3	Солнце. Основные характеристики звезд (§102, 103)			<p>Объяснять приливы и отливы. Описывать строение Солнечной системы. Перечислять планеты и виды малых тел. Описывать строение Солнца. Наблюдать солнечные пятна. Соблюдать правила безопасности при наблюдении Солнца. Перечислять типичные группы звёзд, основные физические характеристики звёзд. Описывать эволюцию звёзд от рождения до смерти.</p>	
65/4	Эволюция звезд: рождение, жизнь и смерть звезд (§105, 106). Наблюдения невооруженным глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие звезды (ученическое наблюдение)			<p>Называть самые яркие звёзды и созвездия. Перечислять виды галактик, описывать состав и строение галактик. Выделять Млечный Путь среди других галактик. Определять место Солнечной системы в Галактике. Оценивать порядок расстояний до космических объектов. Описывать суть красного смещения и его использование при изучении галактик. Приводить краткое изложение теории Большого взрыва и теории расширяющейся Вселенной.</p>	

66/5	Млечный Путь – наша Галактика. Галактики (§107). Наблюдения в телескоп Луны, планет, Млечного Пути <i>(ученическое наблюдение)</i>			<p>Работать в паре и группе при выполнении практических заданий. Использовать Интернет для поиска изображений космических объектов и информации об их особенностях. Участвовать в обсуждении известных космических исследований. Выделять советские и российские достижения в области космонавтики и исследования космоса. Относиться с уважением к российским учёным и космонавтам. Находить в литературе и Интернете сведения на заданную тему. Готовить презентации и сообщения по изученным темам.</p> <p><i>Соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования.</i></p>	
<u>Повторение (2 ч)</u>					
67/1	Повторение темы «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»				
68/2	Повторение темы «Механические и электромагнитные колебания и волны»				