

муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа № 4»
г. Калача-на-Дону Волгоградской области

Рассмотрено и принято
на заседании педагогического совета

Протокол № 13 от 26 мая 2022



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного курса по физике с использованием оборудования «Точка роста»

для обучающихся _____ 10-11 _____ классов

уровень _____ углубленный _____

на 2022 _____ - 2023 _____ учебный год

Составитель:
Г.Г. Гаврикова,
учитель физики

муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа № 4»
г. Калача-на-Дону Волгоградской области

Рассмотрено и принято
на заседании педагогического совета

Протокол № _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ

Директор школы

_____ С.В. Матюшенко

2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного курса по физике с использованием оборудования «Точка роста»

для обучающихся _____ 10-11 _____ классов

уровень _____ углубленный _____

на 2022 _____ - 2023 _____ учебный год

**Составитель:
Г.Г. Гаврикова,
учитель физики**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по физике для 10-11 классов основной школы разработана в соответствии:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020).
2. Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16)
3. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утв. Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования».
4. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании), (воспитатель, учитель)» (ред. от 16.06.2019) (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. № 544н, с изменениями, внесёнными приказом Министерства труда и соцзащиты РФ от 25.12.2014 № 1115н и от 5.08.2016 г. № 422н).
5. Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста») (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-6)
6. Методические рекомендации по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (утв. распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12.01.2021 № Р-4).
7. Примерной основной образовательной программы среднего общего образования авторской рабочей программы к линии УМК Н.С.Пурышевой «Физика. Базовый уровень и углубленный уровень. 10-11 классы» (автор Н.С.Пурышева, Е.И. Ратбиль).

Центры образования естественно-научной направленности «Точка роста» созданы с целью развития у обучающихся естественно-научной, математической, информационной грамотности, формирования критического и креативного мышления, совершенствования навыков естественно-научной направленности, а также для практической отработки учебного материала по учебным предметам «Физика», «Химия», «Биология».

Эксперимент является источником знаний и критерием их истинности в науке. Концепция современного образования подразумевает, что в учебном эксперименте ведущую роль должен занять самостоятельный исследовательский ученический эксперимент. Современные экспериментальные исследования по физике уже трудно представить без использования не только аналоговых, но и цифровых измерительных приборов. В Федеральном государственном образовательном стандарте прописано, что одним из универсальных учебных действий, приобретаемых учащимися, должно стать умение «проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов».

Учебный эксперимент по физике, проводимый на традиционном оборудовании (без применения цифровых лабораторий), не может в полной мере обеспечить решение всех образовательных задач в современной школе. Сложившаяся ситуация обусловлена существованием ряда проблем:

- традиционное школьное оборудование из-за ограничения технических возможностей не позволяет проводить многие количественные исследования;
- длительность проведения физических исследований не всегда согласуется с длительностью учебных занятий;
- возможность проведения многих физических исследований ограничивается требованиями техники безопасности и др.

Цифровая лаборатория кардинальным образом изменяет методику и содержание экспериментальной деятельности и помогает решить вышеперечисленные проблемы. Широкий спектр цифровых датчиков позволяет учащимся знакомиться с параметрами физического эксперимента не только на качественном, но и на количественном уровне. С помощью цифровой лаборатории можно проводить длительный эксперимент даже в отсутствие экспериментатора. При этом измеряемые данные и результаты их обработки отображаются непосредственно на экране компьютера.

В процессе формирования экспериментальных умений по физике учащийся учится представлять информацию об исследовании в четырёх видах:

- в вербальном: описывать эксперимент, создавать словесную модель эксперимента, фиксировать внимание на измеряемых физических величинах, терминологии;
- в табличном: заполнять таблицы данных, лежащих в основе построения графиков (при этом у учащихся возникает первичное представление о масштабах величин);

- в графическом: строить графики по табличным данным, что позволяет перейти к выдвижению гипотез о характере зависимости между физическими величинами (при этом учитель показывает преимущество в визуализации зависимостей между величинами, наглядность и многомерность);
- в аналитическом (в виде математических уравнений): приводить математическое описание взаимосвязи физических величин, математическое обобщение полученных результатов.

Переход к каждому этапу представления информации занимает достаточно большой промежуток времени. В этом плане цифровые лаборатории позволяют существенно экономить время, которое можно потратить на формирование исследовательских умений учащихся, выражающихся в следующих действиях:

- определение проблемы;
- постановка исследовательской задачи;
- планирование решения задачи;
- построение моделей;
- выдвижение гипотез;
- экспериментальная проверка гипотез;
- анализ данных экспериментов или наблюдений;
- формулирование выводов.

Последние годы у учащихся наблюдается низкая мотивация изучения естественно-научных дисциплин и, как следствие, падение качества образования. Цифровое учебное оборудование позволяет учащимся ознакомиться с современными методами исследования, применяемыми в науке, а учителю — применять на практике современные педагогические технологии.

Рабочая программа ориентирована на УМК:

1. Пурышева Н.С., Важеевская Н.Е., Исаев Д.А.. «Физика-10. Базовый и углубленный уровень»: учебник. – М.: Дрофа, 2020-2022 г.
2. Пурышева Н.С., Важеевская Н.Е., Исаев Д.А.. «Физика-11. Базовый и углубленный уровень»: учебник. – М.: Дрофа, 2021-2022 г.
3. Н.С. Пурышева, Н.Е.Важеевская, Д.И.Исаев «Физика. Базовый уровень уровень. 10 класс» (методическое пособие) - М.:ДРОФА,2016

Электронные ресурсы:

1. <http://school-collection.edu.ru/catalog/> - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
2. Видеоуроки на видеохостинге youtube.com [https:// www. youtube.com](https://www.youtube.com)
3. Мультимедийное приложение к учебнику Н.С. Пурышевой, Н.Е. Важеевской, Д.А. Исаева «Физика. 10 класс» - М.:ДРОФА,2010;
4. Мультимедийное приложение к учебнику Н.С. Пурышевой, Н.Е. Важеевской, Д.А. Исаева «Физика. 11 класс» - М.:ДРОФА,2010;
5. ПМК Молекулярная физика ч. 2 (ЭОР для интерактивной доски)

Электронные образовательные платформы: Российская электронная школа РЭШ <http://resh.edu.ru/> ЯКлас <http://www.yaclass.ru/>

Применяемое оборудование для фронтальных лабораторных работ (ФЛР) : тематические наборы «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электричество», «Оптика», **Оборудование «Точка роста»**

Общая характеристика учебного предмета

Школьный курс физики является системообразующим для естественнонаучных предметов, поскольку физические законы, лежащие в основе мироздания, являются основой содержания курсов химии, биологии, географии и астрономии. Физика вооружает школьников научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире.

Цели изучения физики в средней (полной) школе следующие:

- формирование у учащихся 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, формулировать и обосновывать собственную позицию;
- формирование у учащихся целостного представления о мире и роли физики в создании современной естественнонаучной картины мира; умения объяснять поведение объектов и процессы окружающей действительности — природной, социальной, культурной, технической среды, используя для этого физические знания;
- приобретение учащимися 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, 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.

Содержание и структура курса физики 10— 11 классов, задания, включенные в учебники и рабочие тетради, направлены на достижение образовательных результатов (личностных, предметных и метапредметных), определенных Федеральным государственным стандартом общего образования. Курс представляет собой законченную предметную линию. В учебнике осуществляются не только межпредметные, но и внутрипредметные связи: материал излагается с опорой на знания, полученные учащимися в основной школе.

Идеи, заложенные в содержании курса физики основной школы, в данном курсе получают свое развитие. В соответствии с идеей генерализации учебного материала в качестве стержня выступают физические теории как фундаментальные, так и частные. Учебный материал объединен вокруг фундаментальных теорий, что отражено в общей структуре курса: классическая механика, молекулярная физика, электродинамика, квантовая физика и элементы астрофизики. Соответственно, на первых уроках учащиеся знакомятся со структурой физической теории, а затем материал рассматривается в соответствии с этой структурой (основание — ядро — следствия). Такой подход позволяет четко определить роль физического эксперимента, в том числе фундаментального, в становлении научного знания, статус физических законов, границы их применимости, сформировать у учащихся знания о методах познания, о роли теории в структуре, как физического знания, так и методов познания.

Физический эксперимент представлен в курсе демонстрационными опытами и лабораторными работами. Лабораторные работы, в зависимости от существующей материальной базы, уровня подготовки учащихся и графика учебного процесса, могут выполняться как фронтально, так и в форме физического практикума. Особое внимание в курсе уделяется вопросам методологии физики и гносеологии. Учащиеся знакомятся с циклом и методами научного познания; со структурой физического знания: структурой физической теории, физической картиной мира, с ролью и значением фундаментальных экспериментов в процессе познания и в структуре физической теории. У учащихся формируются представления о погрешностях измерения, их причинах и способах уменьшения, умения вычислять погрешности. Большое внимание уделяется формированию модельных представлений учащихся и представлений о границах применимости физических законов и теорий. Усилена направленность содержания учебного материала и заданий на формирование умений учащихся работать с информацией, представленной в виде таблиц и графиков зависимостей физических величин, в том числе полученных экспериментально. Большое внимание уделяется обобщению и систематизации знаний учащихся.

Место предмета в учебном плане

В средней школе физика изучается на углубленном уровне в 10 и 11 классе.

В 10 и 11 классах учебный план углубленного уровня составляет 175 учебных часов из расчета 5 учебных часов в неделю.

Планируемые результаты освоения учебного предмета «Физика» с описанием универсальных учебных действий, достигаемых обучающимися

Личностные результаты

Обучающийся получит возможность для формирования следующих личностных результатов:

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей;
- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как к элементу общечеловеческой культуры;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- мотивация образовательной деятельности на основе личностно ориентированного подхода;
- формирование ценностного отношения друг к другу, к учителю, к авторам открытий и изобретений, к результатам обучения.

Метапредметные результаты

Обучающийся получит возможность для формирования следующих метапредметных результатов:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы и излагать его;
- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли, способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- освоение приёмов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

Регулятивные УУД

Обучающийся получит возможность для формирования следующих регулятивных УУД.

1. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.

Обучающийся сможет:

- анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;
- идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;
- выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;
- ставить цель деятельности на основе определённой проблемы и существующих возможностей;
- формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;
- обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылаясь на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.

2. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.

Обучающийся сможет:

- определять необходимое(ые) действие(я) в соответствии с учебной и познавательной задачами и составлять алгоритм его(их) выполнения;
- обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;
- определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задач;
- выстраивать жизненные планы на краткосрочное будущее (заявлять целевые ориентиры, ставить адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов);
- выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;
- составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования);
- определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения;
- описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определённого класса;
- планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию.

3. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

Обучающийся сможет:

- определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;
- систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых результатов и оценки своей деятельности;
- отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований;
- оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;
- находить достаточные средства для выполнения учебных действий в изменяющейся ситуации и/или при отсутствии планируемого результата;
- работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата;
- устанавливать связь между полученными характеристиками продукта и характеристиками процесса деятельности и по завершении деятельности предлагать изменение характеристик процесса для получения улучшенных характеристик продукта;
- сверять свои действия с целью и при необходимости исправлять ошибки самостоятельно.

4. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения.

Обучающийся сможет:

- определять критерии правильности (корректности) выполнения учебной задачи;
- анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для выполнения учебной задачи;
- свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся средств, различая результат и способы действий;
- оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определённым критериям в соответствии с целью деятельности;
- обосновывать достижимость цели выбранным способом на основе оценки своих внутренних ресурсов и доступных внешних ресурсов;
- фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов.

5. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.

Обучающийся сможет:

- наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки;
- соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы;
- принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность;
- самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации

неуспеха;

- ретроспективно определять, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятельности;
- демонстрировать приёмы регуляции психофизиологических/эмоциональных состояний для достижения эффекта успокоения (устранения эмоциональной напряжённости), эффекта восстановления (ослабления проявлений утомления), эффекта активизации (повышения психофизиологической реактивности).

Познавательные УУД

Обучающийся получит возможность для формирования следующих познавательных УУД.

1. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы.

Обучающийся сможет:

- подбирать слова, соподчинённые ключевому слову, определяющие его признаки и свойства;
- выстраивать логическую цепочку, состоящую из ключевого слова и соподчинённых ему слов;
- выделять общий признак двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство;
- объединять предметы и явления в группы по определённым признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- выделять явление из общего ряда других явлений;
- определять обстоятельства, которые предшествовали возникновению связи между явлениями, из этих обстоятельств выделять определяющие, способные быть причиной данного явления, выявлять причины и следствия явлений;
- строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;
- строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки;
- излагать полученную информацию, интерпретируя её в контексте решаемой задачи;
- самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации;
- вербализовать эмоциональное впечатление, оказанное на него источником;
- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности (приводить объяснение с изменением формы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с заданной точки зрения);
- выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные/наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;
- делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.

2. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для учебных и познавательных задач.

Обучающийся сможет:

- обозначать символом и знаком предмет и/или явление;
- определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме;
- создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления;
- строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа её решения;
- создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией;
- преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область;
- переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое и наоборот;
- строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм;
- строить доказательство: прямое, косвенное, от противного;
- анализировать/рефлектировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) на основе предложенной проблемной ситуации, поставленной цели и/или заданных критериев оценки продукта/результата.

3. Смысловое чтение.

Обучающийся сможет:

- находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности);
- ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структурировать текст;
- устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов;
- резюмировать главную идею текста;
- критически оценивать содержание и форму текста.

4. Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

Обучающийся сможет:

- определять своё отношение к природной среде;
- анализировать влияние экологических факторов на среду обитания живых организмов;
- проводить причинный и вероятностный анализ экологических ситуаций;
- прогнозировать изменения ситуации при смене действия одного фактора на действие другого фактора;
- распространять экологические знания и участвовать в практических делах по защите окружающей среды;
- выражать своё отношение к природе через рисунки, сочинения, модели, проектные работы.

5. Развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем.

Обучающийся сможет:

- определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы;
- осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями;
- формировать множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска;
- соотносить полученные результаты поиска со своей деятельностью.

Коммуникативные УУД

1. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

Обучающийся сможет:

- определять возможные роли в совместной деятельности;
- играть определённую роль в совместной деятельности;
- принимать позицию собеседника, понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;
- определять свои действия и действия партнёра, которые способствовали или препятствовали продуктивной коммуникации;
- строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности;
- корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен);
- критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;
- предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации;
- выделять общую точку зрения в дискуссии;
- договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей;
- организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.);
- устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога.

2. Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью.

Обучающийся сможет:

- определять задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства;
- отбирать и использовать речевые средства в процессе коммуникации с другими людьми (диалог в паре, в малой группе и т. д.);
- представлять в устной или письменной форме развёрнутый план собственной деятельности;
- соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей;
- высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнёра в рамках диалога;
- принимать решение в ходе диалога и согласовывать его с собеседником;

- создавать письменные клишированные и оригинальные тексты с использованием необходимых речевых средств;
- использовать вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых блоков своего выступления;
- использовать невербальные средства или наглядные материалы, подготовленные/ отобранные под руководством учителя;
- делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его.

3.Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий .

Обучающийся сможет:

- целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач, с помощью средств ИКТ;
- выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации;
- выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи;
- использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инструментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание писем, сочинений, докладов, рефератов, создание презентаций и др.;
- использовать информацию с учётом этических и правовых норм;
- создавать информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности.

Предметные результаты

Обучающийся получит возможность для формирования следующих предметных результатов:

- знания о природе важнейших физических явлений окружающего мира и понимание смысла физических законов, раскрывающих связь изученных явлений;
- умения пользоваться методами научного исследования явлений природы, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;
- умения применять теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи на применение полученных знаний;
- умения и навыки применять полученные знания для объяснения принципов действия важнейших технических устройств, решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды;
- формирование убеждения в закономерной связи и познаваемости явлений природы, в объективности научного знания, в высокой ценности науки в развитии материальной и духовной культуры людей;
- развитие теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, различать причины и следствия, строить модели и выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез, выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы;
- коммуникативные умения: докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации.

Общими предметными результатами обучения данного курса являются:

- объяснение роли и места физики в современной научной картине мира; роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- описание наблюдаемых во Вселенной явлений;
- владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями, пользование физической терминологией и символикой;
- владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент;
- обработка результатов измерений, обнаруживание зависимости между физическими величинами, объяснение полученных результатов и умение делать выводы;
- применение полученных знаний и умений для решения физических задач;
- применение полученных знаний для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

Предметные результаты обучения физике в средней школе на углубленном уровне представлены в содержании курса по темам.

10 класс

Содержание учебного предмета

Введение (3 ч.) Физика — наука о природе. Физика и культура. Естественно-научная и гуманитарная культура. Научные методы познания окружающего мира. Физические законы и теории. Структура и эволюция физической картины мира.

Предметные результаты обучения

- различать научные методы познания окружающего мира;
 - применять различные научные методы: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование;
 - формулировать отличие гипотезы от научной теории;
- объяснять различие частных и фундаментальных физических законов.

Классическая механика (56 ч).

Из истории становления классической механики. Основная задача механики. Кинематические характеристики движения. *Инвариантные и относительные величины в кинематике. Приборы кинематики (для измерения скорости, ускорения, пути).* Законы движения. Динамические характеристики движения. Кинематика и динамика. Масса и основные свойства массы (аддитивность, инвариантность, закон сохранения, эквивалентность инертной и гравитационной массы). Сила. Виды сил (сила тяжести, сила упругости, сила трения, сила Архимеда). Импульс тела и импульс силы. Идеализированные объекты. Модели, используемые в классической механике: материальная точка, абсолютно упругое тело, абсолютно твердое тело. опыты Галилея. Принцип инерции. Астрономические наблюдения Браге, законы Кеплера. Применение научного метода Ньютоном. Законы динамики Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Гравитационные силы. Опыт Кавендиша. Гравитационная постоянная. Закон всемирного тяготения.

Принцип независимости действия сил (принцип суперпозиции). Равнодействующая сила. Принцип относительности Галилея. Изменение импульса. Замкнутая система. Закон сохранения импульса. Механическая работа и механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Теорема об изменении кинетической энергии. Закон сохранения полной механической энергии. Условие равновесия твердого тела. Закон сохранения энергии в динамике жидкости. Давление. Закон Паскаля. Гидростатическое давление. Закон Бернулли. Небесная механика. Движение спутников. Круговая скорость. Параболическая и гиперболическая скорости. Объяснение и обобщение законов Кеплера с точки зрения классической механики. Открытие Нептуна и Плутона. Баллистика внутренняя и внешняя. Движение тела под действием силы тяжести. Космические скорости. Реактивное движение. Ракеты. Из истории космонавтики

Контрольные работы по теме «Кинематика»
«Динамика»
«Классическая механика»

Лабораторные работы

Лабораторные работы

1. Исследование движения тела под действием постоянной силы.
2. Изучение движения тела по окружности под действием сил тяжести и упругости.
3. Сравнение работы силы с изменением механической энергии тела.
4. Изучение закона сохранения механической энергии при действии на тело сил тяжести и упругости.

Тема проекта

Спроектируйте и изготовьте прибор, фиксирующий изменение скорости подвижной системы отсчета, в которой он находится относительно неподвижной системы отсчета, связанной с землей, в случае, когда визуально зафиксировать изменение скорости нельзя (например, нет окон). Проверьте его работу во время поездки в автомобиле или на любом другом виде наземного транспорта.

Исследовательское задание

Предложите эксперименты, позволяющие с помощью подручных средств исследовать зависимость дальности полета тела от направления начальной скорости. Выполните их и подготовьте соответствующие сообщения.

Предметные результаты обучения

- Выделять наиболее важные открытия, оказавшие влияние на создание классической механики;
 - объяснять роль фундаментальных опытов в механике; результаты опытов, лежащих в основе классической механики; законы Кеплера, применяя законы классической механики;
 - анализировать научные методы Галилея и Ньютона;
 - давать определения основных понятий классической механики;
 - вычислять основные кинематические характеристики движения; линейную скорость и центростремительное ускорение при движении по окружности; механическую работу различных сил;
 - применять: модель материальной точки к реальным движущимся объектам; модели равномерного и равноускоренного движения к реальным движениям; закон всемирного тяготения для вычисления ускорения свободного падения; принцип независимости действия сил при решении задач; модель замкнутой системы к реальным системам; модель замкнутой консервативной системы к реальным системам при обсуждении возможности применения закона сохранения механической энергии; физические законы к решению технических задач: повышение обороноспособности государства, освоение космического пространства; законы сохранения для объяснения принципов реактивного движения; законы классической механики к движению небесных тел;
 - определять координату, проекцию и модуль вектора перемещения для различных случаев прямолинейного движения;
 - сравнивать различные виды движения по их характеристикам; изменение потенциальной энергии упругой деформации с потенциальной энергией груза, вызвавшего эту деформацию; значение работы равнодействующей сил, действующих на тело, с изменением его кинетической энергии;
 - формулировать основные задачи кинематики и динамики; законы Ньютона, принципы классической механики: принцип независимости действия сил и принцип относительности Галилея;
 - систематизировать знания о динамических характеристиках движения: масса, сила, импульс тела, импульс силы; знания о физических величинах: механическая работа, потенциальная и кинетическая энергия; информацию о роли научных открытий и развития техники;
 - описывать натурные и мысленные эксперименты Галилея, явление инерции, движение небесных тел; опыт Кавендиша по измерению гравитационной постоянной;
 - классифицировать системы отсчета по их основным признакам;
 - наблюдать изменение импульса тел и сохранение суммарного импульса замкнутой системы тел при упругом и неупругом взаимодействиях;
 - устанавливать зависимость вида траектории (окружность, эллипс, парабола, гипербола) от значения сообщенной телу скорости; общий характер законов, управляющих движением небесных тел и космических аппаратов;
- рассматривать открытие Нептуна и Плутона как доказательство справедливости закона все-

- мирного тяготения; движение тела под действием силы тяжести на примере баллистики;
- оценивать успехи России в создании ракетной техники и покорения космического пространства;
- применять полученные знания к решению задач;
- систематизировать и обобщать знания по динамике;
- исследовать движение тела под действием постоянной силы;
- экспериментально доказывать, что под действием постоянной силы тело движется с постоянным ускорением; экспериментально доказывать существование связи между равнодействующей сил, действующих на тело, и ускорением, которое тело получает в результате их действия;
- наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности.

Молекулярная физика (79ч).

Основы молекулярно-кинетической теории строения вещества (6 ч)

Макроскопическая система. Состояние макроскопической системы. Параметры состояния. Термодинамический и статистический методы изучения макроскопических систем. Взгляды древнегреческих мыслителей на строение вещества. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Экспериментальные обоснования существования молекул и атомов. Размеры и масса молекул. Количество вещества. Молярная масса. Концентрация молекул. Постоянная Ломоносова. Постоянная Авогадро. Диффузия. Скорость диффузии. Броуновское движение. Теория броуновского движения. Опыт Штерна. Распределение молекул по скоростям. Средняя квадратичная скорость и средний квадрат скорости движения молекул. Распределение Больцмана.

Силы взаимодействия между молекулами и атомами. Природа межмолекулярного взаимодействия. График зависимости силы межмолекулярного взаимодействия от расстояния между центрами атомов. Потенциальная энергия взаимодействия молекул. График зависимости потенциальной энергии взаимодействия атомов от расстояния между ними.

Предметные результаты обучения

— Давать определения понятий: макроскопическая система, параметры состояния макроскопической системы, относительная молекулярная масса, молярная масса, количество вещества, постоянная Ломоносова, постоянная Авогадро, диффузия, средний квадрат скорости молекул;
приводить примеры явлений, подтверждающих основные положения молекулярно-кинетической теории;
— объяснять: результаты опытов, доказывающих основные положения молекулярно-кинетической теории; сущность термодинамического и статистического методов изучения макроскопических систем, их различие и дополняемость; результаты опыта Штерна; график зависимости силы межмолекулярного взаимодействия от расстояния между центрами атомов;
описывать броуновское движение, явление диффузии, опыт Штерна, график распределения молекул по скоростям; характер взаимодействия молекул вещества.

Основные понятия и законы термодинамики (19 ч)

История развития и становления термодинамики. Термодинамическая система. Тепловое равновесие. Закон термодинамического равновесия. Температура как параметр состояния термодинамической системы. Нулевой закон термодинамики. Измерение температуры. Термодинамическая (абсолютная) шкала температур. Абсолютный нуль температур. Соотношение между значениями температуры по шкале Цельсия и по термодинамической шкале. Связь термодинамической температуры и средней кинетической энергии молекул. Внутренняя энергия. Условное обозначение и единица внутренней энергии. Зависимость внутренней энергии от температуры, массы тела и от агрегатного состояния вещества. Способы изменения внутренней энергии. Теплопередача. Виды теплопередачи. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Изменение агрегатных состояний вещества. Вывод формулы работы газа при неизменном давлении. Графическое представление работы. Закон сохранения механической энергии. Изменение механической энергии. Первый закон термодинамики. Эквивалентность теплоты и работы. Невозможность создания вечного двигателя. Необратимые процессы. Второй закон термодинамики. Статистическое объяснение необратимости.

Кратковременная контрольная работа по теме «Основные понятия и законы термодинамики».

Лабораторная работа

5. Измерение удельной теплоты плавления льда.

Исследовательское задание

Предложите эксперимент, позволяющий наблюдать броуновское движение. Опишите свои наблюдения. Докажите экспериментально, что скорость движения броуновской частицы зависит от температуры.

Предметные результаты обучения

— Давать определения понятий: тепловое движение, тепловое равновесие, термодинамическая система, температура, абсолютный нуль температур; внутренняя энергия, теплопередача, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования;
— переводить значение температуры из градусов Цельсия в кельвины и обратно;
— применять знания молекулярно-кинетической теории к толкованию понятия температуры;
— применять уравнение теплового баланса при решении задач на теплообмен с учетом агрегатных превращений; формулу для расчета работы в термодинамике при решении вычислительных и графических задач;
— различать способы изменения внутренней энергии, виды теплопередачи;
— объяснять механизм теплопроводности и конвекции на основе молекулярно-кинетической теории; эквивалентность теплоты и работы;
доказывать, что внутренняя энергия зависит от температуры и массы тела, его агрегатного состояния; необратимость процессов в природе;
— выводить формулу работы газа в термодинамике;
— формулировать первый и второй законы термодинамики;

- обосновывать невозможность создания вечного двигателя первого и второго рода;
- применять полученные знания к решению задач;
- измерять удельную теплоту плавления льда.

Свойства газов (34 ч)

Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Средняя кинетическая энергия теплового движения молекул и температура тела. Постоянная Больцмана. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева—Клапейрона. Уравнение Клапейрона. Внутренняя энергия идеального газа. Изопроцессы. Изотермический процесс, закон Бойля—Мариотта. Изобарный процесс, закон Гей-Люссака, температурный коэффициент объемного расширения газа. Изохорный процесс, закон Шарля, температурный коэффициент давления газа. Адиабатный процесс. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Модель реального газа. Критическое состояние вещества. Критическая температура. Парообразование. Насыщенный пар. Свойства насыщенного пара. Точка росы. Абсолютная влажность. Относительная влажность воздуха. Измерение влажности. Влияние влажности воздуха на жизнь живых организмов. Применение сжатого воздуха: отбойный молоток, пневматический тормоз. Получение и применение сжиженных газов. Тепловой двигатель. Основные части теплового двигателя. Круговой процесс. Холодильник. Коэффициент полезного действия теплового двигателя. Идеальный тепловой двигатель. Цикл Карно. КПД идеального теплового двигателя. Паровые турбины. Двигатели внутреннего сгорания: карбюраторные и дизельные. Реактивные двигатели. Перспективы развития тепловых двигателей. Принцип работы холодильной машины. КПД холодильной машины. Компрессорная холодильная машина. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды.

Контрольная работа по теме «Свойства идеального газа».

Лабораторные работы,

6. Изучение уравнения состояния идеального газа.
7. Измерение относительной влажности воздуха.

Темы проектов

1. Экологически чистые виды городского транспорта.
2. Космический «мусор».
3. Спроектируйте и изготовьте волосной гигрометр.
4. Экологически чистые тепловые двигатели.
5. Солнечные батареи: принцип работы и применение.

Исследовательское задание

1. Предложите эксперименты, позволяющие с помощью подручных средств исследовать зависимость давления газа данной массы от объема при постоянной температуре и зависимость объема газа данной массы от температуры при постоянном давлении. Выполните их и подготовьте соответствующие сообщения.

Предметные результаты обучения

- Давать определения понятий: идеальный газ, критическая температура, тепловой двигатель, КПД теплового двигателя;
 - применять формулы для расчета давления идеального газа, внутренней энергии идеального газа; уравнение состояния идеального газа, уравнение Менделеева—Клапейрона, уравнение Клапейрона;
 - описывать модель идеального газа; условия осуществления изотермического, изобарного, изохорного и адиабатного процессов и соответствующие эксперименты; модель реального газа; процессы парообразования и установления динамического равновесия между паром и жидкостью;
 - описывать устройство тепловых двигателей: ДВС, паровая турбина, турбореактивный двигатель; устройство холодильной машины;
- описывать негативное влияние работы тепловых двигателей на состояние окружающей среды и перспективы его уменьшения.

Свойства твердых тел и жидкостей (20 ч)

- объяснять природу давления газа, характер зависимости давления газа от концентрации молекул и их средней кинетической энергии; условия и границы применимости уравнения Менделеева—Клапейрона, уравнения Клапейрона; сущность критического состояния вещества и смысл критической температуры; на основе МКТ процесс парообразования, свойства насыщенного пара, зависимость точки росы от давления, способы измерения влажности воздуха; получение сжиженных газов; принцип действия ДВС, паровой турбины и турбореактивного двигателя; принцип работы теплового двигателя; принцип действия холодильной машины;

— выводить уравнение Менделеева—Клапейрона, используя основное уравнение МКТ идеального газа и формулу взаимосвязи средней кинетической энергии теплового движения молекул газа и его абсолютной температуры; уравнения газовых законов из уравнения Менделеева—Клапейрона;

— формулировать законы Бойля—Мариотта, Гей-Люссака, Шарля;

— анализировать графики изотермического, изобарного, изохорного и адиабатного процессов;

— обозначать границы применимости газовых законов;

— систематизировать знания о физических величинах: точка росы, абсолютная и относительная влажность;

— приводить примеры применения газов в технике, сжатого воздуха, сжиженных газов;

— вычислять КПД теплового двигателя, КПД идеального теплового двигателя;

— применять полученные знания к решению задач;

— исследовать зависимость между параметрами состояния идеального газа;

— графически интерпретировать полученный результат;

— измерять влажность воздуха;

— наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности.

Строение твердого кристаллического тела. Кристаллическая решетка. Идеальный кристалл. Полиморфизм. Моно- и поликристаллы. Анизотропия свойств монокристаллов. Причина анизотропии. Деформация. Упругие и пластические деформации. Виды деформации. Механическое напряжение. Относительное удлинение. Закон Гука. Модуль Юнга. Свойства твердых тел: хрупкость, прочность, твердость. Предел прочности. Запас прочности. Вычисление механического напряжения, относительного и абсолютного удлинения, запаса прочности. Строение реального кристалла. Дефекты кристаллов. Управление свойствами твердых тел. Строение и свойства жидких кристаллов. Применение жидких кристаллов. Жидкие кристаллы в организме человека. Строение и свойства твердых тел в аморфном состоянии. Полимеры. Композиты. Наноструктуры. Наноматериалы. Нанотехнология. Модель жидкого состояния. Текучесть жидкости. Энергия поверхностного слоя. Поверхностное натяжение. Поверхностная энергия. Смачивание. Причина смачивания. Виды менисков. Капиллярные явления. Формула для расчета высоты подъема жидкости в капилляре.

Контрольная работа по теме «Свойства твердых тел и жидкостей».

Лабораторная работа

8. Наблюдение образования кристаллов.

9. Измерение поверхностного натяжения жидкости.

Темы проектов

1. Создание материалов с заданными свойствами.

2. Композиционные материалы и их использование.

3. Наноматериалы и их применение в медицине.

4. Нанотехнология и проблемы экологии.

5. Нанотехнология и социально-этические проблемы.

6. Жидкие кристаллы в природе и технике.

Исследовательские задания

1. Исследование зависимости поверхностного натяжения от примесей.

Исследование зависимости поверхностного натяжения от температуры жидкости.

Предметные результаты обучения

— Давать определения понятий: кристаллическая решетка, идеальный кристалл, полиморфизм, монокристалл, поликристалл, анизотропия; деформация, упругая и пластическая деформация, механическое напряжение, относительное удлинение, модуль Юнга; поверхностное натяжение, сила поверхностного

натяжения;

- Описывать модель идеального кристалла, различных видов кристаллических решеток; опыты, иллюстрирующие различные виды деформации твердых тел; модель реального кристалла;

строе

ние и свойства жидких кристаллов, их роль в природе и быту; свойства твердых тел в аморфном состоянии; опыты, иллюстрирующие поверхностное натяжение жидкости; наблюдаемые в природе и быту явления смачивания;

— приводить примеры анизотропии свойств монокристаллов; жидких кристаллов в организме человека; примеры капиллярных явлений в природе и быту;

— объяснять на основе молекулярно-кинетической теории анизотропию свойств кристаллов, механизм упругости твердых тел и их свойства (прочность, хрупкость, твердость); влияние дефектов кристаллической решетки на свойства твердых тел; зависимость поверхностного натяжения от рода жидкости и ее температуры;

— формулировать закон Гука;

— исследовать особенности явления смачивания у разных жидкостей;

— сравнивать строение и свойства кристаллических и аморфных тел, аморфных тел и жидкостей;

— применять полученные знания к решению задач;

— измерять поверхностное натяжение жидкости;

— наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности.

Электродинамика (24 ч)

Электростатика (24 ч)

Электрический заряд. Его свойства: два рода электрических зарядов, закон сохранения, дискретность электрического заряда, инвариантность. Единицы электрического заряда. Явление электризации. Электризация тел в быту и на производстве. Опыты Кулона с крутильными весами. Точечный заряд. Закон Кулона. Границы применимости закона Кулона. Принцип суперпозиции сил. Аналогия между электрическими и гравитационными силами.

Электрическое поле и его свойства. Электростатическое поле. Вектор напряженности электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Напряженность поля точечного заряда. Линии напряженности электростатического поля. Однородное электрическое поле. Наглядные картины электростатических полей. Вычисление сил Кулона. Примеры расчета напряженности поля, созданного одним и двумя точечными зарядами.

Проводники. Отсутствие поля внутри проводника. Электростатическая защита. Диэлектрики. Полярные диэлектрики. Электрический диполь. Поляризация полярного диэлектрика. неполярные диэлектрики. Поляризация неполярных диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость вещества.

Работа по перемещению заряда в однородном электростатическом поле. Потенциальный характер электростатического поля. Доказательство потенциального характера на примере однородного поля. Потенциал. Разность потенциалов. Связь разности потенциалов и напряженности электростатического поля.

Электрическая емкость проводника. Конденсаторы. Электрическая емкость конденсатора. Электрическая емкость плоского конденсатора. Работа, совершаемая при зарядке плоского конденсатора. Энергия электростатического поля.

Контрольная работа по теме «Электростатика»..

Лабораторная работа

10.Измерение электрической емкости конденсатора.

Темы проектов

1.Применение электростатической защиты в быту.

2.Дактилоскопия как метод получения и анализа информации.

3.Электрическое поле Земли.

4.Шаровая молния.

Исследовательские задания

1.Электризация различных тел.

2.Исследование зависимости угла наклона подвешенных на нитях тел, находящихся в электрическом поле, от массы тел.

3. Потрите газетой надутый воздухом воздушный шарик, поднесите к потолку и отпустите. Зафиксируйте время, в течение которого шарик оставался висеть у потолка. Объясните причину подобного поведения шарика.

4. Проанализируйте предложенную физическую ситуацию и ответьте на поставленные вопросы.

«В однородное электрическое поле вносят две соединенные и не заряженные пластинки, укрепленные на изолирующих ручках. В электрическом поле пластинки разъединяют и определяют наличие зарядов на них.

Появятся ли заряды на пластинках, и если вы считаете, что появятся, то откуда и почему? Одинакового ли они знака?

Будут ли пластинки заряжены, если их разъединить после вынесения из поля? Почему?

Какой вывод можно сделать на основании такого опыта?»

Оцените правильность своих ответов в реальном эксперименте. Для создания однородного поля можно использовать разборный конденсатор, для определения заряда на пластинах — электрометр или электроскоп.

Предметные результаты обучения

- Сравнивать устройство и принцип работы электроскопа и электрометра;
- давать определения понятий: электрический заряд, элементарный электрический заряд, электризация; понятия электрических сил; электростатическое поле, напряженность электростатического поля, линии напряженности, однородное электростатическое поле;
- описывать опыт Кулона с крутильными весами; явление электризации; картины электростатических полей;
- объяснять явление электризации, свойство дискретности электрического заряда, смысл закона сохранения

— систематизировать знания о физических величинах: потенциал, разность потенциалов, электрическая емкость уединенного проводника, электрическая емкость конденсатора;

— доказывать потенциальный характер электростатического поля;

— вычислять энергию электростатического поля заряженного конденсатора;

— обосновывать объективность существования электростатического поля;

— применять полученные знания к решению задач;

— экспериментально определять электрическую емкость конденсатора;

— анализировать и оценивать результаты эксперимента;

— наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности.

— определять электрический заряд, возможность модельной интерпретации электростатического поля в виде линий напряженности, электризацию проводника через влияние (электростатическая индукция), причину отсутствия электрического поля внутри проводника, механизм поляризации полярных и неполярных диэлектриков;

— формулировать закон Кулона, принцип независимости действия сил, принцип суперпозиции полей;

— проводить аналогию между электрическими и гравитационными силами;

— определять границы применимости закона Кулона;

— применять при решении задач формулы для расчета напряженности поля, потенциала, разности потенциалов, работы электростатического однородного и неоднородного полей, формулу взаимосвязи разности потенциалов и напряженности электростатического поля; закон Кулона; принцип суперпозиции полей;

— строить изображения линий напряженности электростатических полей;

Одним из путей повышения мотивации и эффективности учебной деятельности в основной школе является включение учащихся в учебно-исследовательскую и проектную деятельность, которая имеет следующие особенности:

1) цели и задачи этих видов деятельности учащихся определяются как их личностными мотивами, так и социальными. Это означает, что такая деятельность должна быть направлена не только на повышение компетентности подростков в предметной области определенных учебных дисциплин, но и на развитие их способностей, но и на создание продукта, имеющего значимость для других;

2) учебно-исследовательская и проектная деятельность должна быть организована таким образом, чтобы учащиеся смогли реализовать свои потребности в общении со значимыми, референтными группами одноклассников, учителей и т. д. Строя различного рода отношения в ходе целенаправленной, поисковой, творческой и продуктивной деятельности, подростки овладевают нормами взаимоотношений с разными людьми, умениями переходить от одного вида общения к другому, приобретают навыки индивидуальной самостоятельной работы и сотрудничества в коллективе;

3) организация учебно-исследовательских и проектных работ школьников обеспечивает сочетание различных видов познавательной деятельности. В этих видах деятельности могут быть востребованы практически любые способности подростков, реализованы личные пристрастия к тому или иному виду деятельности.

КАЛЕНДАРНО- ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Разделы курса физики 10 класса	Количество часов	Количество контрольных работ	Количество лабораторных работ
1	Введение	3		
2	Классическая механика в т.ч.	56		
	Основание классической механики		3	4
	Ядро классической механики		1	
	Следствия классической механики		1	
3	Молекулярная физика в т.ч.	79	3	5
	Основы молекулярно-кинетической теории строения вещества	6		
	Основные понятия и законы термодинамики	19	1	1
	Свойства газов	34	1	2
	Свойства твердых тел и жидкостей	20	1	2
4	Электродинамика в т.ч.	24	1	1
	Электростатика	24	1	1
	Повторение и обобщение	5		
5	Резервное время	8		
	ИТОГО		7	10

\

**КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УРОКОВ ФИЗИКИ
В 10 КЛАССЕ (углубленный уровень)
(175 ЧАСОВ, 5 ЧАСОВ В НЕДЕЛЮ).**

№ урока	Тема урока	Вид контроля. Измерители.	Средства обучения. Демонстрации	Дата
ВВЕДЕНИЕ (3 Ч)				
1/1	Физика — наука о природе. Физика и культура. Естественно-научная и гуманитарная культура.		Д: Компьютерные презентации «Физическая картина мира»	
2/2	Физические законы и теории			
3/3	Структура и эволюция физической картины мира.			
КЛАССИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА (56)				
1/4	Из истории становления классической механики.			
2/5	Основные понятия классической механики.		Д: Зависимость траектории от выбора системы отсчета.	
3/6	Путь и перемещение.			

4/7	Скорость.		Д: Мгновенная скорость тела, движущегося равноускоренно.	
5/8	Ускорение			
6/9	Решение задач.			
7/10	Решение задач	Тест №1/кабинет, печатный вариант/		
8/11	Решение задач			
9/12	Инвариантные и относительные величины в кинематике.			
10/13	Решение задач на относительность движения			
11/14	Контрольная работа по теме «Кинематика»	КР №1 КИМ по теме «Кинематика»/кабинет/		
12/15	Приборы кинематики.	Защита проектов		
13/16	Динамические характеристики движения.		Д: Инертность тела.	
14/17	Сила. Виды сил.		Д: Зависимость результата действия силы от точки приложения.	
15/18	Импульс тела и импульс силы			
16/19	Решение задач			
17/20	Идеализированные объекты			
18/21	Основание классической механики		Таблица «Солнечная система».	
19/22	Законы динамики Ньютона		Д: Зависимость ускорения тела от действующей на него силы и массы тела.	
20/23	Закон всемирного тяготения.			
21/24	Законы классической механики.			
22/25	Решение задач			
23/26	Принципы классической механики. Решение задач.		Д: Сложение сил, направленных под углом к друг другу.	
24/27	Л/Р №1 «Исследование движения тела под действием постоянной силы».	Отчет по Л/Р №1	Набор «Механика» <i>Оборудование «Точка роста»</i>	
25/28	Решение задач			
26/29	Решение задач			
27/30	Лабораторная работа №2 «Изучение движения тела по окружности под действием сил тяжести и упругости».	Отчет по Л/Р № 2.	Набор «Механика» <i>Оборудование «Точка роста»</i>	
28/31	Решение задач			
29/32	Решение задач			
30/33	Контрольная работа по теме «Динамика»	КР №2 КИМ по теме «Динамика»/кабинет/		
31/34	Закон сохранения импульса.		Д: Закон сохранения импульса	
32/35	Решение задач			
33/36	Механическая работа			
34/37	Решение задач			

35/38	Условие равновесия твердого тела			
36/39	Решение задач на равновесие тел			
37/40	Кинетическая и потенциальная энергия. Теорема об изменении кинетической энергии.			
38/41	Решение задач			
39/42	Закон сохранения механической энергии.		Д: Переход потенциальной энергии в кинетическую и обратно.	
40/43	Решение задач			
41/44	Л/р. №3 «Сравнение работы силы с изменением кинетической энергии тела».	Отчет по Л/Р № 3	Набор «Механика» <i>Оборудование «Точка роста»</i>	
42/45	Решение задач			
43/46	Л/Р № 4 «Изучение закона сохранения механической энергии при действии на тело сил тяжести и упругости».	Отчет по Л/р. № 4	Набор «Механика» <i>Оборудование «Точка роста»</i>	
44/47	Закон сохранения энергии в динамике жидкости.			
45/48	Решение задач			
46/49	Закон Бернулли			
47/50	Решение задач			
48/51	Небесная механика			
49/52	Баллистика.		Д: Движение тела, брошенного горизонтально. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.	
50/53	Решение задач			
51/54	Решение задач			
52/55	Освоение космоса.	Проверочная работа /кабинет, печатный вариант/	Д: Реактивное движение. Таблицы «Реактивное движение», «Космический корабль «Восток»	
53/56	Решение задач			
54/57	Решение задач			
55/58	Контрольная работа по теме «Классическая механика»	КР №3 КИМ по теме «Классическая механика»/кабинет/		
56/59	Обобщающий урок «Классическая механика»			
МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА (79Ч).				
Основы молекулярно-кинетической теории строения вещества (6 ч)				
1/60	Макроскопическая система и характеристики ее состояния. Атомы и молекулы, их характеристики..		Д: Опыты, показывающие дискретное строение вещества, фотографии молекул органических соединений.	
2/61	Основные положения молекулярно-кинетической теории.			
3/62	Решение задач.			
4/63	Движение молекул. Опытное определение скоростей движения молекул..	Проверочная работа /кабинет, печатный вариант/	Д: Опыты по диффузии жидкостей и газов. Модель броуновского движения. Модель опыта Штерна.	

5/64	Распределение молекул по скоростям. Средняя квадратичная скорость и средний квадрат скорости движения молекул. Распределение Больцмана			
6/65	Взаимодействие молекул и атомов.		Д: Опыты, доказывающие существование межмолекулярного взаимодействия	
Основные понятия и законы термодинамики (19 ч)				
1/66	История развития и становления термодинамики. Термодинамическая система. Тепловое равновесие			
2/67	Закон термодинамического равновесия. Температура как параметр состояния термодинамической системы. Нулевой закон термодинамики			
3/68	Измерение температуры.		Д: Таблица «Измерение температуры»	
4/69	Связь термодинамической температуры и средней кинетической энергии молекул.			
5/70	Решение задач			
6/71	Решение задач	Проверочная работа /кабинет, печатный вариант/		
7/72	Способы изменения внутренней энергии			
8/73	Теплопередача.			
9/74	Количество теплоты.			
10/75	Решение задач			
11/76	Лабораторная работа №5 «Измерение удельной теплоты плавления льда»	Отчет по Л/р. № 5	<i>Оборудование «Точка роста»</i>	
12/77	Изменение агрегатных состояний вещества.			
13/78	Вывод формулы работы газа при неизменном давлении. Графическое представление работы.			
14/79	Закон сохранения механической энергии. Изменение механической энергии			
15/80	Решение задач			
16/81	Работа в термодинамике. Первый закон термодинамики	Проверочная работа /кабинет, печатный вариант/	Д: Таблицы «Работа газа в термодинамике», «Первое начало термодинамики», «Эквивалентность количества теплоты и работы»	
17/82	Решение задач.			
18/83	Второй закон термодинамики.		Д: таблица «Второе начало термодинамики».	

19/84	Кратковременная контрольная работа по теме «Основные понятия и законы термодинамики».	ККР№4 КИМ по теме «Основные понятия и законы термодинамики».		
Свойства газов (34 ч)				
1/85	Давление идеального газа.		Д: Модель, иллюстрирующая природу давления газа на стенки сосуда.	
2/86	Уравнение состояния идеального газа.		Д: Опыт с цилиндром переменного объема, иллюстрирующий уравнение Клапейрона.	
3/87	Решение задач	Проверочная работа /КИМ по § 31-32/ /кабинет, печатный вариант		
4/88	Изотермический процесс, закон Бойля—Мариотта.			
5/89	Решение задач на изотермические процессы			
6/90	Изобарный процесс, закон Гей-Люссака, температурный коэффициент объемного расширения газа			
7/91	Решение задач на изобарные процессы			
8/92	Изохорный процесс, закон Шарля, температурный коэффициент давления газа. Адиабатный процесс			
9/93	Решение задач на изохорные процессы			
10/94	Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.			
11/95	Лабораторная работа №6 «Изучение уравнения состояния идеального газа»	Отчет по Л/р №6	Набор «Газовые законы» <i>Оборудование «Точка роста»</i>	
12/96	Решение задач на газовые законы			
13/97	Решение задач на газовые законы	Проверочная работа /КИМ по § 33/ /кабинет, печатный вариант		
14/98	Контрольная работа по теме «Свойства идеального газа»	КР №5 КИМ по теме «Классическая механика»/кабинет/		
15/99	Модель реального газа. Критическое состояние вещества		Д: Электронное приложение	
16/100	Насыщенный пар.			
17/101	Влажность воздуха		Д: Гигрометр. Психрометр	
18/102	Решение задач на определение влажности воздуха			
19/103	Лабораторная работа №7 «Измерение относительной влажности воздуха».	Отчет по Л/р №7	Психрометр, термометры, таблицы, стакан с водой, кусок ткани <i>Оборудование «Точка роста»</i>	
20/104	Решение задач на определение влажности воздуха			

21/10 5	Решение задач на определение влажности воздуха	Проверочная работа /КИМ по § 36/ /кабинет, печатный вариант		
22/10 6	Применение газов.		Д: Таблица «Сжижение газа при его изотермическом сжатии»	
23/10 7	Принципы работы тепловых двигателей.		Д: Таблицы «Цикл Карно», «КПД тепловой машины»	
24/10 8	Решение задач на определение КПД тепловых двигателей			
25/10 9	Решение задач на определение КПД тепловых двигателей			
26/11 0	Тепловые двигатели.	Проверочная работа /КИМ по § 38/ /кабинет, печатный вариант	Д: Модели паровой турбины, двигателя внутреннего сгорания, реактивного двигателя.	
27/11 1	Тепловые двигатели			
28/11 2	Работа холодильной машины			
29/11 3	Решение задач на определение КПД холодильной машины			
30/11 4	Тепловые двигатели и охрана окружающей среды.			
31/11 5	Решение задач	Проверочная работа /КИМ по § 36/ /кабинет, печатный вариант		
32/11 6	Обобщение знаний по теме: «Свойства газов».			
33/11 7	Экологически чистые виды городского транспорта. Космический «мусор».	Защита проектов		
34/11 8	Экологически чистые тепловые двигатели. Солнечные батареи: принцип работы и применение.	Защита проектов.		
СВОЙСТВА ТВЕРДЫХ ТЕЛ И ЖИДКОСТЕЙ (20 Ч)				
1/119	Идеальный кристалл. Анизотропия свойств кристаллических тел.		Д: Модели кристаллических решеток. Упругие и пластические деформации. Деформации растяжения, сжатия, кручения, изгиба.	
2/120	Деформация твердого тела		Д: Электронное приложение (анимации)	
3/121	Механические свойства твердых тел.			
4/122	Решение задач на определение механических свойств твердых тел 1			
5/123	Решение задач на определение механических свойств твердых тел 2	Проверочная работа /КИМ по § 44/ /кабинет, печатный вариант		

6/124	Получение и применение кристаллов			
7/125	Лабораторная работа №8 «Наблюдение образования кристаллов»	Отчет по Л/р №8	Д: Электронное приложение	
8/126	Реальный кристалл.* Жидкий кристалл. *			
9/127	Аморфное состояние твердого тела.			
10/128	Свойства поверхностного слоя жидкости.		Д: Образование мыльной пленки на рамке, иголка на поверхности воды, зависимость поверхностного натяжения от рода жидкости и температуры. Таблица «Поверхностное натяжение» «Капиллярность»	
11/129	Лабораторная работа №9 «Измерение поверхностного натяжения жидкости».	Отчет по Л/р №9	весы с разновесом, стакан с водой, штатив лабораторный, пробирка с песком, масштабная линейка, лист бумаги, проволочная рамка на нитях <i>Оборудование «Точка роста»</i>	
12/130	Решение задач на поверхностное натяжение жидкости 1			
13/131	Решение задач на поверхностное натяжение жидкости 2	Проверочная работа /КИМ по § 46/ /кабинет, печатный вариант		
14/132	Смачивание. Капиллярность.		Д: Опыты, в которых наблюдаются явления смачивания и несмачивания, опыты с капиллярными трубками. Таблица «Поверхностное натяжение» «Капиллярность»	
15/133	Обобщение знаний по теме: «Свойства твердых тел и жидкостей».			
16/134	Решение задач			
17/135	Контрольная работа по теме «Свойства твердых тел и жидкостей».	КР №6 КИМ по теме «Свойства твердых тел и жидкостей»/кабинет/		
18/136	Создание материалов с заданными свойствами. Композиционные материалы и их использование	Защита проектов		
19/137	Наноматериалы и их применение в медицине. Нанотехнология и проблемы экологии	Защита проектов		
20/138	Нанотехнология и социально-этические проблемы. Жидкие кристаллы в природе и технике.	Защита проектов		
ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (24 ч)				
Электростатика (24 ч)				
1/139	Электрический заряд. Электризация тел.		Д: Взаимодействие наэлектризованных тел: эбонитовых и стеклянных палочек (по рис. 132). За-	

			ряженных легких тел, листочков бумажных султанов и т.д. Опыты с использованием электроскопа и электрометра. Электризация тел при соприкосновении	
2/140	Закон Кулона.		Д: Закон Кулона (опыт с крутильными весами). Демонстрация равновесия и движения заряженных тел под воздействием кулоновских сил.	
3/141	Решение задач на закон Кулона			
4/142	Электрическое поле.		Д: Демонстрация силовых линий электрического поля.	
5/143	Линии напряженности электрического поля.		Д: Картины электростатических полей	
6/144	Решение задач на определение напряженности электростатического поля			
7/145	Решение задач	Проверочная работа /КИМ по § 50,51/ /кабинет, печатный вариант		
8/146	Проводники в электростатическом поле.		Д: Электростатическая индукция. Распределение зарядов в проводнике. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.	
9/147	Диэлектрики в электростатическом поле.		Д: Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектрика	
10/148	Работа электростатического поля.		Д: электронное пособие(анимация)	
11/149	Решение задач на определение работы сил электростатического поля			
12/150	Потенциал электростатического поля.		Д: Изображение силовых линий и эквипотенциальных поверхностей точечного заряда, сферы и плоскости	
13/151	Решение задач на определение потенциала 1			
14/152	Решение задач на определение потенциала 2	Проверочная работа /КИМ по § 56/ /кабинет, печатный вариант		
15/153	Электрическая емкость		Д: Электрическая емкость проводника	
16/154	Электрическая емкость конденсатора. Электрическая емкость плоского конденсатора.		Д: Электрическая емкость конденсатора	
17/155	Решение задач на определение ёмкости конденсаторов			
18/156	Лабораторная работа №10 «Измерение электрической емкости конденсатора»	Отчет по Л/р № 10	мультиметр M890G, металлические пластины разных размеров, подставка для пластин конденсатора, миллиметровая линейка <i>Оборудование «Точка роста»</i>	
19/157	Соединение конденсаторов			

20/15 8	Решение задач на соединение конденсаторов			
21/15 9	Энергия электростатического поля заряженного конденсатора.			
22/16 0	Решение задач. Подготовка к контрольной работе.			
23/16 1	Контрольная работа по теме: «Электростатика».	КР №6 КИМ по теме: «Электростатика» /кабинет		
24/16 2	Применение электростатической защиты в быту. Дактилоскопия как метод получения и анализа информации. Электрическое поле Земли. Шаровая молния	Защита проектов		
1/163- 5/167	Повторение и обобщение			
1/168- 8/175	Резервное время			

11 класс

Электродинамика (103 ч)

Постоянный электрический ток (30 ч)

Исторические предпосылки учения о постоянном электрическом токе: опыты Гальвани, исследования Вольты, опыты Ома. Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Стационарное электрическое поле*. Экспериментальное доказательство электронной природы проводимости металлов. Сила тока. Вольт-амперная характеристика металлического проводника. Зависимость сопротивления металлического проводника от температуры. Сверхпроводимость. Связь силы тока с зарядом электрона. Электрический ток в растворах и расплавах электролита. Электролитическая диссоциация. Вольтамперная характеристика электролита. Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия. Вольт-амперная характеристика электровакуумного диода. Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный газовые разряды. Вольт-амперная характеристика газового разряда. Проводимость полупроводников. Собственная и примесная проводимость.

Зависимость силы тока от внутреннего сопротивления и электродвижущей силы источника тока. Вывод закона Ома для полной цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Электронагревательные приборы. Закон Джоуля—Ленца. Электроосветительные приборы. Термометр сопротивления. Термопара*. Электролиз. Закон электролиза. Применение электролиза: гальваностегия, гальванопластика, получение чистых металлов и тяжелой воды. Химические источники тока. Вакуумный диод. Электронно-лучевая трубка. Газовые разряды: искровой, дуговой, коронный, тлеющий. Плазма. Термисторы и фоторезисторы. Полупроводниковый диод.

Контрольная работа по теме «Постоянный электрический ток».

Лабораторные работы

1. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.
2. Определение элементарного заряда.
3. Изучение терморезистора.

Темы проектов

1. Изучение мощности бытовых электроприборов и правил их включения в сеть.
2. Спроектируйте и изготовьте гальванический элемент.
3. Разработка схемы электропроводки в квартире и расчет её параметров.
4. Спроектируйте и сконструируйте электрический двигатель.
5. Плазма и ее применение.

Исследовательские задания

1. Исследование зависимости электропроводности электролита от его температуры и концентрации.
2. Исследование зависимости силы тока в цепи и напряжения на реостате от его сопротивления.

3. Исследование зависимости времени нагревания жидкости от числа нагревательных элементов и их соединения.

Предметные результаты обучения

— Описывать: опыты Гальвани, Вольты, Ома; опыты, доказывающие электронную природу проводимости металлов; явление сверхпроводимости; устройство гальванического элемента и аккумулятора; принцип работы химических источников тока; устройство и принцип работы вакуумного диода;

— объяснять: результаты опытов Гальвани, Вольты, Ома, Манделъштама—Папалекси и Толмена— Стюарта; отличие стационарного электрического поля от электростатического; зависимость сопротивления металла от температуры; природу электролитической диссоциации, термоэлектронной эмиссии, собственной и примесной проводимости; зависимость от температуры сопротивления электролитов, вакуумного и полупроводникового диодов, газового разряда; принцип действия термометра сопротивления; принципы гальваностегии и гальванопластики; возникновение термо-ЭДС; принцип работы электронно-лучевой трубки, газоразрядных ламп, терморезистора, фоторезистора и полупроводникового диода;

— формулировать условия существования в цепи электрического тока; закон Ома для участка цепи и для полной цепи, законы последовательного и параллельного соединения резисторов; закон электролиза; — давать определение понятий: электрический ток, сторонние силы, ЭДС, сила тока, стационарное электрическое поле;

— применять при решении задач формулы для расчета: электродвижущей силы, силы тока, зависимости сопротивления проводника от температуры, работы и мощности электрического тока; метод эквивалентных схем к расчету характеристик электрических цепей; закон Джоуля—Ленца;

— приводить примеры явлений, подтверждающих электронную природу проводимости металлов, природу проводимости электролитов, вакуума, газов и полупроводников;

— приводить примеры теплового действия электрического тока; применения электролиза, газовых разрядов, вакуумного диода, полупроводниковых приборов;

— анализировать вольт-амперную характеристику металла, электролита, вакуумного и полупроводникового диодов, газового разряда;

— выводить закон Ома для полной цепи;

— строить вольт-амперную характеристику металлического проводника;

— дедуктивные выводы, применяя полученные знания к решению качественных задач;

— наблюдать газовые разряды; — применять полученные знания к решению задач;

— измерять ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока;

— определять значение заряда электрона, используя явление электролиза;

— исследовать зависимость сопротивления полупроводника от температуры;

— наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности.

Взаимосвязь электрического и магнитного полей (20 ч)

Исторические предпосылки учения о магнитном поле. Взаимодействие магнитов. Опыты Эрстеда, Ампера, Фарадея. Гипотеза Ампера. Силовая характеристика магнитного поля. Модуль вектора магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Направление вектора магнитной индукции. Вихревой характер магнитного поля. Магнитная проницаемость среды. Сила Ампера. Закон Ампера. Направление силы Ампера (правило левой руки). Сила Лоренца. Направление силы Лоренца. Использование силы Лоренца. Электроизмерительные приборы. Применение сил Ампера и Лоренца. Движение электрических зарядов в магнитном поле. Открытие явления электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. Магнитный поток. Правило Ленца. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции. Индукционный ток в проводниках, движущихся в магнитном поле. Опыты Генри. Явление самоиндукции. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля.

Контрольная работа по теме «Взаимосвязь электрического и магнитного полей».

Лабораторная работа

4. Изучение явления электромагнитной индукции.

Исследовательское задание

Исследование магнитных свойств вещества.

Предметные результаты обучения

- Давать определения понятий: магнитное поле, вектор магнитной индукции, линии магнитной индукции, магнитная проницаемость среды, ЭДС индукции, вихревое электрическое поле, самоиндукция, ЭДС самоиндукции, индуктивность;
- формулировать правило буравчика; правило левой руки, закон Ампера; правило Ленца; — описывать фундаментальные опыты: Эрстеда, Ампера, Фарадея;
- приводить примеры магнитного взаимодействия;
- обобщать на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов;
- объяснять вихревой характер магнитного поля, его отличие от электростатического поля; принцип действия электроизмерительных приборов; явления, наблюдаемые в природе и в быту;
- определять направление силы Ампера, индукционного тока, силы Лоренца;
- выводить формулу силы Лоренца из закона Ампера;
- описывать и объяснять: устройство и принцип действия масс-спектрографа, МГД-генератора; опыты по наблюдению явления электромагнитной индукции, явления самоиндукции;
- систематизировать знания о физических величинах: магнитный поток, ЭДС индукции;
- объяснять и выводить формулу для расчета ЭДС индукции, возникающей в проводнике, движущемся в магнитном поле;
- представлять полученные знания в структурированном виде, выделяя при этом эмпирический базис, основные понятия учения об электромагнитном поле, модели, основные законы и следствия;
- применять полученные знания к решению задач;
- исследовать зависимость силы индукционного тока от параметров катушки и магнитного поля;
- наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности.

Электромагнитные колебания и волны (22 ч)

Условия существования свободных колебаний. Характеристики колебаний. Пружинный и математический маятники. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Собственная частота и период колебательной системы. Колебательный контур. Превращение энергии в колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Частота и период колебаний в контуре. Вынужденные колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания. Принцип получения переменной ЭДС. Характеристики переменного тока. Генератор переменного тока. Устройство и принцип действия трансформатора. Коэффициент трансформации. Электромагнитное поле и системы отсчета. Гипотеза Максвелла о существовании электромагнитных волн. Теория дальнего действия и ближнего действия. Резистор, катушка индуктивности и конденсатор в цепи переменного тока*. Механические волны. Опыты Герца. Излучение и распространение электромагнитных волн. Открытый колебательный контур. Основы радиосвязи. Модуляция и детектирование. Радиовещание, спутниковая связь, телевидение, радиолокация и радиоастрономия. Сотовая связь.

Кратковременная контрольная работа по теме «Электромагнитные колебания и волны».

Исследовательское задание

Исследование работы трансформатора.

Предметные результаты обучения

- Давать определения понятий: свободные колебания, гармонические колебания, колебательная система; вынужденные колебания, резонанс, действующее и амплитудное значения силы тока и напряжения; — анализировать зависимости от времени координаты, скорости, ускорения при механических колебаниях, периода колебаний математического и пружинного маятников; зависимости от времени заряда, силы тока, напряжения при электромагнитных колебаниях; зависимость периода и частоты колебаний от параметров колебательного контура;
- формулировать условия распространения механических волн; условие возникновения электромагнитных волн;
- описывать превращение энергии в колебательном контуре; опыты Герца по излучению и приему электромагнитных волн; работу современных средств связи;
- объяснять процесс электромагнитных колебаний в колебательном контуре; принцип получения переменного тока; физические основы радиопередающих устройств и радиоприемников, амплитудной модуляции и детектирования, радиолокации;

- записывать уравнение колебаний силы тока и напряжения в колебательном контуре по заданному уравнению колебаний заряда;
- проводить аналогии между механическими и электромагнитными колебаниями;
- описывать и объяснять устройство и принцип действия генератора переменного тока и трансформатора;
- приводить примеры: технических устройств для получения, преобразования и передачи электрической энергии, использования переменного электрического тока; применения колебательных контуров с переменными характеристиками в радиотехнике;
- систематизировать знания о физической величине на примере длины волны;
- применять полученные знания к решению задач.

Оптика (23 ч)

Эволюция представлений о природе световых явлений: геометрическая оптика, волновая теория света. Корпускулярные представления о свете. Корпускулярно-волновой дуализм свойств света. Идея Галилея по определению скорости света. Опыты Ремера, Физо, Фуко и Майкельсона. Современные методы измерения скорости света. Понятия и законы геометрической оптики. Основные понятия: точечный источник света, световой пучок, световой луч. Законы геометрической оптики: закон прямолинейного распространения света, отражения света, преломления света. Полное внутреннее отражение. Изображение предмета в плоском зеркале. Ход лучей в призме и линзах. Формула линзы. Оптические приборы: проекционный аппарат, фотоаппарат, микроскоп, телескоп. Волновые свойства света. Интерференция волн. Когерентность. Условия максимумов и минимумов. Интерференция света. Кольца Ньютона. Применение интерференции света в технике. Дифракция волн. Дифракция света. Принцип Гюйгенса— Френеля. Дифракционная решетка. Дисперсия света. Поляриды. Поляризация. Шкала электромагнитных волн. Свойства отдельных частей спектра. Применение электромагнитных волн различных частот в технике.

Контрольная работа по теме «Оптика».

Лабораторная работа

5. Измерение относительного показателя преломления вещества.

Темы проектов

1. Разработка системы виртуальных исследовательских лабораторных работ по оптике. Сравнение возможностей реального и компьютерного экспериментов.
2. Электронная техника в вашем доме.

Исследовательское задание

Изучение конструкции и исследование работы оптических приборов .

Предметные результаты обучения

- Описывать опыты по измерению скорости света; по наблюдению интерференции, дифракции, дисперсии, поляризации; свойства отдельных частей спектра;
- обобщать на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов и строить индуктивные выводы;
- строить ход лучей в зеркале, в призме, в линзе, в оптических приборах;
- давать определения понятий: полное внутреннее отражение, мнимое изображение, главная оптическая ось линзы;
- формулировать законы отражения и преломления света; условия интерференционных максимумов и минимумов;
- приводить примеры: интерференции, дифракции, поляризации и дисперсии в природе и технике; применения электромагнитных волн различных частот в технике; применения оптических приборов;
- объяснять явления интерференции и дифракции; явления, наблюдаемые в природе и в быту;
- применять полученные знания к решению качественных и вычислительных задач;

- строить ход лучей в плоскопараллельной пластине;
- измерять показатель преломления стекла;
- наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности

Основы специальной теории относительности (8 ч)

Представление классической физики о пространстве и времени: свойства пространства и времени, относительность механического движения, инвариантные величины в механике. Синхронизация часов в классической механике, инерциальные системы отсчета, преобразования Галилея. Световые явления и принцип относительности Галилея. Представления об эфире. Постулаты Эйнштейна. Относительность одновременности*. Относительность для двух событий понятий «раньше» или «позже»*. Относительность длины отрезков*. Релятивистский закон сложения скоростей*. Относительность промежутков времени*. Экспериментальное подтверждение эффекта замедления времени*. Второй закон Ньютона в классической механике. Релятивистский импульс. Релятивистский закон движения. Полная энергия свободно движущегося тела. Энергия покоя. Кинетическая энергия.

Темы проектов

1. Проявление релятивистских эффектов.
2. Парадоксы теории относительности.
3. Развитие представлений о пространстве и времени.

Предметные результаты обучения

- доказывать, что скорость света — предельная скорость движения;
- анализировать зависимость релятивистского импульса от скорости движения тела;
- применять формулу взаимосвязи массы и энергии, полной энергии движущегося тела при решении задач

Элементы квантовой физики (37 ч)

Фотоэффект (10 ч)

Явление внешнего фотоэффекта. Законы фотоэффекта. Противоречие между электромагнитной теорией и результатами эксперимента. Гипотеза Планка о квантовом характере излучения. Энергия кванта. Гипотеза Эйнштейна о квантовом характере процесса испускания, поглощения и распространения света. Фотон — квант электромагнитного излучения. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Объяснение законов фотоэффекта с точки зрения фотонной теории света. Практическое использование фотоэффекта. Вакуумный фотоэлемент. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Опыты по дифракции электронов. Давление света. Соотношение неопределенностей. Принцип дополнительности.

Лабораторная работа

6. Изучение фотоэффекта.

Темы проектов

1. Возникновение учения о квантах.
2. Сравнительный анализ механизма фотоэффекта у проводников, полупроводников и диэлектриков.
3. Опыты П. Н. Лебедева и их роль в физике.

Исследовательские задания

1. Предложите способ экспериментальной проверки уравнения Эйнштейна для фотоэффекта. Указание. Проанализируйте уравнение по следующей схеме: а) выразите из уравнения E_k ; б) установите зависимость между кинетической энергией электрона E_k и частотой света ν ; в) какой вид имеет график зависимости $E_k(\nu)$; г) что показывает тангенс угла наклона к оси абсцисс.
2. Найдите в Интернете или в других источниках информации опыт Милликена по проверке уравнения фотоэффекта. Проанализируйте, каким образом ученый решил измерить кинетические энергии фотоэлектронов. Спланируйте опыт по проверке линейного характера зависимости $E_k(\nu)$.
3. Опыты Ленарда, экспериментально исследовавшего явление фотоэффекта, показали, что и слабый, и яркий свет равной частоты выбивают электроны с одинаковой кинетической энергией. Докажите, что из волновой теории света следует противоположный вывод.

Предметные результаты обучения

- Формулировать законы фотоэффекта; принцип дополнительности и соотношения неопределенностей;
- описывать: опыты по вырыванию электронов из вещества под действием света и принцип действия установки, при помощи которой А. Г. Столетов изучал явление фотоэффекта; явление фотоэффекта; устройство и принцип действия вакуумного фотоэлемента;
- объяснять причину возникновения тока насыщения и задерживающего напряжения при фотоэффекте; принципиальное отличие фотона от других частиц; гипотезы Планка о квантовом характере излучения, Эйнштейна об испускании, распространении и поглощении света отдельными квантами; роль опытов Лебедева и Вавилова как экспериментального подтверждения теории фотоэффекта; гипотезу де Бройля о волновых свойствах частиц;
- обосновывать невозможность объяснения второго и третьего законов фотоэффекта с позиций волновой теории света; эмпирический характер законов фотоэффекта и теоретический характер уравнения Эйнштейна для фотоэффекта; идею корпускулярно-волнового дуализма света и частиц вещества;
- применять уравнение Эйнштейна для фотоэффекта при решении задач;
- анализировать законы фотоэффекта с позиций квантовой теории;
- определять неизвестные величины в уравнении Эйнштейна для фотоэффекта;
- вычислять энергию и импульс фотона, длину волны де Бройля;
- решать комбинированные задачи по фотоэффекту, на уравнение Эйнштейна и законы фотоэффекта;
- исследовать зависимость силы тока в цепи фотоэлемента от его освещенности;
- наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности.

Строение атома (7 ч)

Модель атома Томсона и ее недостатки. Опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц. Планетарная модель атома. Несовместимость планетарной модели с положениями классической электродинамики. Противоречия планетарной модели атома. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Границы применимости модели атома Резерфорда— Бора. Теоретическое следствие теории Бора. Спектры испускания и поглощения. Виды спектров испускания. Спектральные закономерности. Спектральный анализ. Спонтанное и вынужденное излучение. Инверсия электронных уровней. Устройство и принцип работы лазера. Применение лазеров. Кратковременная контрольная работа по теме «Строение атома».

Лабораторная работа

7. Наблюдение линейчатых спектров.

Темы проектов

1. Спектральный анализ как один из современных методов исследования в науке и практической деятельности.
2. Практическое использование лазеров.

Исследовательские задания

1. Предложите способы увеличения в опыте Резерфорда по рассеянию α -частиц числа частиц, рассеянных под одним и тем же углом при постоянном их потоке.
2. Согласно современной квантовой теории, фиксированные орбиты Бора не следует представлять буквально — в действительности электрон в атоме может быть обнаружен в любом месте, а не только вблизи орбиты. Обоснуйте или опровергните данное утверждение.

Предметные результаты обучения

- Описывать опыт Резерфорда по рассеянию α -частиц; опыты Франка и Герца; модели атома Томсона и Резерфорда; механизм поглощения и излучения атомов;
- обосновывать: фундаментальный характер опыта Резерфорда; роль опытов Франка и Герца как экспериментальное доказательство модели Резерфорда—Бора и подтверждение дискретного характера изменения внутренней энергии атома; эмпирический характер спектральных закономерностей;
- объяснять: несовместимость планетарной модели с положениями классической электродинамики; противоречия планетарной модели; механизм возникновения линейчатых спектров излучения и поглощения; принцип работы лазера; — сравнивать модели строения атомов;
- формулировать постулаты Бора; условия создания вынужденного излучения;
- вычислять частоту электромагнитного излучения при переходе электрона из одного стационарного состояния в другое;

- приводить примеры практического применения спектрального анализа, лазеров;
- применять полученные знания к решению задач;
- измерять длину волны отдельных спектральных линий с помощью дифракционной решетки;
- наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности.

Атомное ядро (20 ч)

Радиоактивность. Эксперименты, доказывающие сложность строения ядра. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения. Свойства α -, β -, γ -излучения. Открытие протона и нейтрона. Протонно-нейтронная модель ядра. Характеристики ядра. Изотопы. Ядерные силы и их основные свойства. Энергия связи. Удельная энергия связи. Зависимость удельной энергии связи от массового числа. Дефект массы. Расчет энергии связи. Радиоактивный распад. Виды радиоактивного распада. Период полураспада. Закон радиоактивного распада. Радиоактивный метод. Ядерные реакции. Типы ядерных реакций: реакция деления ядер урана, реакция синтеза легких ядер (термоядерная). Выполнение законов сохранения зарядового и массового числа в ядерных реакциях. Ускорители. Реакции на нейтронах. Трансурановые элементы. Реакции деления на медленных нейтронах. Капельная модель ядра. Реакция синтеза легких ядер. Цепная реакция деления ядер урана. Критическая масса. Коэффициент размножения нейтронов. Управляемая и неуправляемая ядерная реакция деления. Ядерный реактор. Ядерная энергетика. Проблема создания управляемой реакции термоядерного синтеза*. Биологическое действие радиоактивных излучений. Доза излучения. Коэффициент относительной биологической активности. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Античастицы. Аннигиляция элементарных частиц. Классы элементарных частиц*.

Контрольная работа по теме «Элементы квантовой физики»

Предметные результаты обучения

- Описывать опыты: открытие радиоактивности, протона и нейтрона; определение состава радиоактивного излучения;
- описывать устройство и принцип действия камеры Вильсона и ускорителей;
- описывать капельную модель ядра; цепную ядерную реакцию; фундаментальные взаимодействия, их виды и особенности;
- объяснять протонно-нейтронную модель ядра; явление радиоактивности; характер ядерных сил и их свойства (отличие от гравитационных и электромагнитных сил); различие между α - и β -распадом; статистический характер радиоактивного распада; причину поглощения или выделения энергии при ядерных реакциях; процесс деления ядра урана на медленных нейтронах; особенности реакции синтеза легких ядер и условия осуществления УТС; биологическое действие радиоактивного излучения; причину аннигиляции элементарных частиц;
- объяснять устройство и принцип действия ядерного реактора; назначение и принцип действия Токамака;
- анализировать свойства α -, β -, γ -излучения; зависимость удельной энергии связи нуклона в ядре от массового числа; проблемы создания УТС; достоинства и недостатки ядерной энергетики;
- систематизировать знания о физических величинах: зарядовое и массовое число, поглощенная доза излучения, коэффициент относительной биологической активности;
- давать определения понятий: ядерные силы, дефект массы, энергия связи ядра, критическая масса, коэффициент размножения нейтронов, элементарные частицы, фундаментальные взаимодействия;
- формулировать закон радиоактивного распада;
- обосновывать смысл принципа причинности в микромире; соответствие ядерных реакций законам сохранения электрического заряда и массового числа; факт существования античастиц;
- классифицировать ядерные реакции, элементарные частицы;
- приводить примеры биологического действия радиоактивных излучений;
- применять полученные знания к решению задач.

Астрофизика (18 ч)

Элементы астрофизики (18 ч)

Строение Солнечной системы и ее состав: планеты, астероиды, кометы, метеоры и метеориты. Солнце. Строение солнечной атмосферы. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звезд. Внутреннее строение Солнца. Условие равновесия в Солнце. Температура в центре Солнца. Перенос энергии из центра Солнца наружу. Солнечные нейтрино. Внутреннее строение Солнца. Превращения при реакции синтеза гелия из водорода на Солнце. Основные характеристики звезд. Диаграмма «спектральный класс — светимость». Звезды главной последовательности. Зависимость «масса — светимость» для звезд главной последовательности. Внутреннее строение звезд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Этапы жизни звезд. Возраст звездных скоплений. Наблюдения Млечного Пути. Спиральная структура Галактики, распределение звезд, газа и пыли. Положение и движение Солнца в Галактике. Плоская и сферическая подсистемы Галактики. Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Черные дыры в ядрах галактик. Массивные черные дыры в ядрах галактик как источники активности галактик и квазаров. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Возраст и радиус Вселенной, теория Большого взрыва. Модель «горячей Вселенной». Реликтовое излучение. Ньютон и проблемы классической космологии. Релятивистская космология — теория расширяющейся Вселенной. Роль астрономии в познании природы. Применение законов физики для объяснения природы небесных тел. Естественно-научная картина мира. Масштабная структура Вселенной. Метагалактика. Релятивистская теория тяготения. Темная материя и темная энергия.

Контрольная работа по теме «Элементы астрофизики».

Темы проектов

1. Солнечная активность и ее связь с биологическими процессами на Земле.
2. Построение модели внутреннего строения Солнца.
3. Черные дыры во Вселенной.
4. Физическая природа квазаров.
5. Космические исследования Венеры.
6. Крупнейшие телескопы в мире.
7. Спроектируйте и изготовьте телескоп-рефрактор.
8. Нейтринный телескоп и наблюдения солнечных нейтрино.
9. Поиски внеземных цивилизаций и возможности связи с ними.

Исследовательские задания

1. Телескопические наблюдения за изменением солнечной активности.
2. Исследование влияния солнечной активности на рост деревьев (по годовым кольцам деревьев).
3. Определение сжатия и периода вращения Юпитера по наблюдениям Большого красного пятна на его поверхности (зарисовки Юпитера в телескоп, фотографии из Интернета).
4. Определение высоты гор на Луне методом Галилея.
5. Измерение угловых и линейных размеров Солнца с помощью камеры-обскуры.

Предметные результаты обучения

- Называть порядок расположения планет в Солнечной системе;
- описывать состав солнечной атмосферы; явление метеора и метеорита; вид солнечной поверхности; грануляцию и пятна на поверхности Солнца; источник энергии Солнца; основные типы и спектральные классы звезд; внутреннее строение звезд; современные представления о происхождении Солнца и звезд; основные объекты Млечного Пути; структуру и строение Галактики; основные типы галактик; расширение Вселенной;
- объяснять происхождение метеоров, темный цвет солнечных пятен; механизм передачи энергии в недрах Солнца; явление разбегания галактик; различие астрономических исследований от физических; роль астрономии в познании природы;
- приводить примеры: явлений, наблюдаемых на поверхности Солнца; различных типов галактик; физических законов, на основе которых объясняют природу небесных тел; наблюдений, подтверждающих теоретические представления о протекании термоядерных реакций в ядре Солнца;
- анализировать зависимость цвета звезды от ее температуры;

- сравнивать группы звезд: звезды главной последовательности, красные гиганты, белые карлики, нейтронные звезды;
- классифицировать основные этапы эволюции звезд;
- оценивать температуру звезд по их цвету; светимость звезды по освещенности, которую она создает на Земле, и расстоянию до нее; массу Галактики по скорости движения Солнца вокруг ее центра; возраст и радиус Вселенной по закону Хаббла;
- формулировать закон Хаббла;
- обосновывать модель «горячей Вселенной»;
- применять закон Хаббла для определения расстояний до галактик по их скорости удаления;
- обобщать знания о физических различиях планет, звезд и галактик, о проявлении фундаментальных взаимодействий в различных масштабах Вселенной;
- применять полученные знания к решению задач.

Повторение и обобщение (5 ч)

Резерв времени (12 ч)

КАЛЕНДАРНО- ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Разделы курса физики 11 класса	Количество часов	Количество контрольных работ	Количество лабораторных работ
1	Электродинамика	103 ч		
	Постоянный электрический ток	30 ч	1	3
	Взаимосвязь электрического и магнитного полей	20 ч	1	1
	Электромагнитные колебания и волны	22 ч	1	
	Оптика	23 ч	1	1
	Основы специальной теории относительности	8 ч		
2	Элементы квантовой физики	37 ч		
	Фотоэффект	10 ч	1	1
	Строение атома	7 ч	1	1
	Атомное ядро	20 ч	1	
3	Астрофизика	18 ч		
	Элементы астрофизики	18ч	1	
4	Повторение и обобщение	5 ч		
5	Резерв времени	12 ч		
	ИТОГО	175	8	7

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УРОКОВ ФИЗИКИ В 11 КЛАССЕ (углубленный уровень) (175 ЧАСОВ, 5 ЧАСОВ В НЕДЕЛЮ).

№ урока	Тема урока	Вид контроля. Измерители.	Средства обучения. Демонстрации	Дата
ЭЛЕКТРОДИНАМИКА 103 ч				
Постоянный электрический ток 30 ч				
1/1	Исторические предпосылки учения о постоянном электрическом токе. Условия существования электрического тока.		Д:Опыты с электрометрами. Картины линий напряженности электростатического и стационарного электрического поля	

2/2	Электрический ток в металлах. Зависимость сопротивления металлического проводника от температуры. Сверхпроводимость. Связь силы тока с зарядом электрона.		Д:Закон Ома для участка цепи	
3/3	Лабораторная работа №1 «Определение элементарного заряда»	Отчет по Л/Р №1	<i>Комплект «Электричество» Оборудование «Точка роста»</i>	
4/4	Электрический ток в растворах и расплавах электролита. Электролитическая диссоциация. Вольт-амперная характеристика электролита		ИНФОУРОК	
5/5	Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия. Вольт-амперная характеристика электровакуумного диода.		ИНФОУРОК	
6/6	Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный газы. Вольт-амперная характеристика газового разряда.		ИНФОУРОК	
7/7	Проводимость полупроводников. Собственная и примесная проводимость.		ИНФОУРОК	
8/8	Закон Ома для полной цепи		<i>Комплект «Электричество» Оборудование «Точка роста»</i>	
9/9	Решение задач на закон Ома для полной цепи.			
10/10	Решение задач на определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.			
11/11	Лабораторная работа №2 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока».	Отчет по Л/Р №2	<i>Комплект «Электричество» Оборудование «Точка роста»</i>	
12/12	Последовательное и параллельное соединение проводников		<i>Комплект «Электричество» Оборудование «Точка роста»</i>	
13/13	Решение задач на последовательное соединение проводников.			
14/14	Решение задач на параллельное соединение проводников.			
15/15	Закон Джоуля—Ленца. Электроосветительные приборы			
16/16	Применение законов постоянного тока.			
17/17	Термометр сопротивления. Термометр.			
18/18	Лабораторная работа №3 «Изучение терморезистора»	Отчет по Л/Р №3		

19/19	Электролиз. Закон электролиза		Д: Электролиз, гальванические элементы, аккумуляторы <i>Оборудование «Точка роста»</i>	
20/20	Решение задач на закон электролиза.			
21/21	Применение электролиза: гальваностегия, гальванопластика, получение чистых металлов и тяжелой воды. Химические источники тока.			
22/22	Применение вакуумных приборов. Вакуумный диод. Электронно-лучевая трубка.			
23/23	Газовые разряды: искровой, дуговой, коронный, тлеющий. Плазма			
24/24	Применение полупроводников Термисторы и фоторезисторы. Полупроводниковый диод.		Д: Работа терморезистора и фоторезистора. Полупроводниковый диод. <i>Оборудование «Точка роста»</i>	
25/25	Решение исследовательских задач			
26/26	Решение исследовательских задач			
27/27	Решение задач на постоянный электрический ток			
28/28	Контрольная работа по теме «Постоянный электрический ток».	КР №1 КИМ по теме «Постоянный электрический ток»		
29/29	Изучение мощности бытовых электроприборов и правил их включения в сеть.	Защита проектов		
30/30	Разработка схемы электропроводки в квартире и расчет ее параметров. Плазма и ее применение.	Защита проектов		
Взаимосвязь электрического и магнитного полей 20 ч				
1/31	Исторические предпосылки учения о магнитном поле. Взаимодействие магнитов.			
2/32	Опыты Эрстеда, Ампера, Фарадея. Гипотеза Ампера. Силовая характеристика магнитного поля. Модуль вектора магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Направление вектора магнитной индукции.		Д: Опыты Эрстеда	
3/33	Вихревой характер магнитного поля. Магнитная проницаемость среды. Сила Ампера. Закон Ампера. Направление силы Ампера (правило левой руки).		Д: Действие магнитного поля на электронный луч осциллографа или электронно-лучевой трубки.	
4/34	Решение задач на закон Ампера.			

5/35	Решение задач на определение силы Ампера			
6/36	Действие магнитного поля на движущийся электрический заряд			
7/37	Использование силы Лоренца. Электроизмерительные приборы.		<i>Комплект «Электричество» Оборудование «Точка роста»</i>	
8/38	Решение задач на определение силы Лоренца.			
9/39	Определение направления силы Лоренца.			
10/40	Применение сил Ампера и Лоренца. Движение электрических зарядов в магнитном поле.			
11/41	Решение задач на движение заряженных частиц в магнитном поле.			
12/42	Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции		Д:Опыты по наблюдению явления ЭМИ. Правило Ленца.	
13/43	<i>Лабораторная работа № 4 «Изучение явления электромагнитной индукции.»</i>	Отчет по Л/Р № 4	<i>Комплект «Электричество» Оборудование «Точка роста»</i>	
14/44	Индукционный ток в движущемся в магнитном поле проводнике. Опыты Генри.			
15/45	Явление самоиндукции. Индуктивность. ЭДС самоиндукции		Д:Явление самоиндукции.	
16/46	Энергия магнитного поля.			
17/47	Решение задач на взаимосвязь электрического и магнитного полей.			
18/48	<i>Решение исследовательских задач «Исследование магнитных свойств вещества»</i>			
19/49	Решение задач. Подготовка к контрольной работе.			
20/50	<i>Контрольная работа по теме «Взаимосвязь электрического и магнитного полей».</i>	КР №2 КИМ по теме «Взаимосвязь электрического и магнитного полей».		
Электромагнитные колебания и волны 22 ч				
1/51	Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Свободные механические колебания.		Д:Пружинный маятник. Математический маятник	
1/52	Гармонические колебания.			
3/53	Сложение колебаний. Негармонические колебания.			
4/54	Решение задач на уравнение гармонических колебаний			

5/55	Свободные электромагнитные колебания.		Д:Колебательный контур	
6/56	Собственная частота и период колебательной системы.			
7/57	Решение задач на свободные электромагнитные колебания			
8/58	Вынужденные электромагнитные колебания. Принцип получения переменной ЭДС. Характеристики переменного тока.			
9/59	Решение задач на характеристики переменного тока.			
10/60	Генератор переменного тока. Устройство и принцип действия трансформатора. Коэффициент трансформации.		Д:Генератор переменного тока. Трансформатор.	
11/61	Исследовательское задание «Исследование работы трансформатора»		<i>Комплект «Электричество» Оборудование «Точка роста»</i>	
12/62	Электромагнитное поле и системы отсчета. Гипотеза Максвелла о существовании электромагнитных волн. Теория дальнего действия и ближнего действия.			
13/63	Активное сопротивление			
14/64	Индуктивное и ёмкостное сопротивление			
15/65	Решение задач на определение индуктивного и ёмкостного сопротивлений			
16/66	Закон Ома для цепи переменного тока			
17/67	Резонанс в цепи переменного тока			
18/68	Механические волны. опыты Герца. Излучение и распространение электромагнитных волн. Открытый колебательный контур			
19/69	Основы радиосвязи. Модуляция и детектирование. Радиовещание.		Д:Модель радиоприемника	
20/70	Связь, телевидение, радиолокация и радиоастрономия. Сотовая связь.			
21/71	Решение задач. Подготовка к контрольной работе.			
22/72	<i>Кратковременная контрольная работа по теме «Электромагнитные колебания и волны».</i>	ККР №1 КИМ по теме «Электромагнитные колебания и волны».		
Оптика 23 ч				

1/73	Эволюция представлений о природе световых явлений.			
2/74	Понятия и законы геометрической оптики.		Д:Преломление света. Полное внутреннее отражение. Оптические приборы.	
3/75	Ход лучей в зеркалах, призмах и линзах.			
4/76	Оптические приборы			
5/77	Решение задач на законы геометрической оптики.			
6/78	Построение хода лучей в линзах.			
7/79	Лабораторная работа №5» Определение относительного показателя преломления вещества»	Отчет по Л/Р № 5	Комплект «Оптика	
8/80	Интерференция волн. Когерентность. Условия максимумов и минимумов.		.	
9/81	Интерференция света. Кольца Ньютона. Применение интерференции света в технике.		Д:Интерференция, дифракция, дисперсия света	
10/82	Дифракция волн. Дифракция света. Принцип Гюйгенса— Френеля.			
11/83	Дифракционная решетка		Дифракционная решетка	
12/84	Решение задач на дифракционную решетку			
13/85	Дисперсия света		Д: Дисперсия света	
14/86	Поляроиды. Поляризация			
15/87	Шкала электромагнитных волн. Свойства отдельных частей спектра.		Шкала электромагнитных волн	
16/88	Применение электромагнитных волн различных частот в технике			
17/89	Решение задач			
18/90	Глаз как оптическая система			
19/91	Световые величины			
20/92	Решение задач. Подготовка к контрольной работе по оптике.			
21/93	Контрольная работа по теме «Оптика».	КР №3 КИМ по теме «Оптика»		
22/94	Решение исследовательских заданий «Изучение конструкции и исследование работы оптических			

	приборов»			
23/95	1. Разработка системы виртуальных исследовательских лабораторных работ по оптике. Сравнение возможностей реального и компьютерного экспериментов. 2. Электронная техника в вашем доме.	Защита проектов		
Основы специальной теории относительности 8ч				
1/96	Представления классической физики о пространстве и времени		Видеофильм	
2/97	Постулаты специальной теории относительности			
3/98	Проблема одновременности. Относительность длины отрезков и промежутков			
4/99	Элементы релятивистской динамики.			
5/100	Взаимосвязь массы и энергии.			
6/101	Решение задач.			
7/102	Обобщение знаний по теме			
8/103	1. Проявление релятивистских эффектов. 2. Парадоксы теории относительности. 3. Развитие представлений о пространстве и времени	Защита проектов		
Элементы квантовой физики 37 ч				
Фотоэффект 10 ч				
1/104	Фотоэффект. Законы фотоэффекта.		ИНФОУРОК	
2/105	Фотон. Уравнение фотоэффекта.			
3/106	Лабораторная работа №6. «Изучение фотоэффекта»	Отчет по Л/Р №6		
4/107	Фотоэлементы.		Фотоэлементы	
5/108	Фотоны и электромагнитные волны			
6/109	Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц			
7/110	Давление света. Соотношение неопределенностей. Принцип дополнительности.			
8/111	Решение задач на законы фотоэффекта. Исследовательские	Отчет		

	задания 1. Предложите способ экспериментальной проверки уравнения Эйнштейна для фотоэффекта			
9/112	Кратковременная контрольная работа по теме «Фотоэффект».	ККР №2 КИМ по теме «Фотоэффект»		
10/113	1. Возникновение учения о квантах. 2. Сравнительный анализ механизма фотоэффекта у проводников, полупроводников и диэлектриков. 3. Опыты П. Н. Лебедева и их роль в физике.	Защита проектов		
Строение атома 7ч				
1/114	Планетарная модель атома.			
2/115	Противоречия планетарной модели атома. Постулаты Бора		ИНФОУРОК	
3/116	Испускание и поглощение света атомами. Спектры.		ИНФОУРОК	
4/117	Лабораторная работа №7 «Наблюдение линейчатых спектров».	Отчет по Л/Р №7		
5/118	Спонтанное и вынужденное излучение. Инверсия электронных уровней. Устройство и принцип работы лазера. Применение лазеров		ИНФОУРОК	
6/119	Контрольная работа по теме «Строение атома».	КР №5 КИМ по теме «Строение атома»		
7/120	1. Спектральный анализ как один из современных методов исследования в науке и практической деятельности. 2. Практическое использование лазеров.	Защита проектов	ИНФОУРОК	
Атомное ядро 20ч				
1/121	Радиоактивность. Эксперименты, доказывающие сложность строения ядра.		ИНФОУРОК	
2/122	Открытие протона и нейтрона. Протонно-нейтронная модель ядра		ИНФОУРОК	
3/123	Характеристики ядра. Изотопы. Ядерные силы и их основные свойства.			
4/124	Энергия связи ядер.			
5/125	Решение задач на определение энергии связи ядра			
6/126	Закон радиоактивного распада.		ИНФОУРОК	
7/127	Решение задач на закон радиоактивного распада			

8/128	Ядерные реакции.			
9/129	Ядерные реакции. Решение задач.			
10/130	Ускорители. Реакции на нейтронах. Трансурановые элементы			
11/131	Капельная модель ядра. Реакция синтеза легких ядер.			
12/132	Цепная реакция деления ядер урана. Критическая масса. Коэффициент размножения нейтронов. Управляемая и неуправляемая ядерная реакция деления		ЯКласс	
13/133	Ядерный реактор		ЯКласс	
14/134	Ядерная энергетика.		ИНФОУРОК	
15/135	Энергия синтеза атомных ядер			
16/136	Биологическое действие радиоактивных излучений		ИНФОУРОК	
17/137	Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия		ИНФОУРОК	
18/138	Обобщение материала по теме «Атомное ядро».			
19/139	Решение задач. Подготовка к контрольной работе.			
20/140	Контрольная работа по теме «Элементы квантовой физики»	КР №6 КИМ по теме «Элементы квантовой физики»		
Элементы астрофизики 18ч				
1/141	Солнечная система		Видеоурок	
2/142	Внутреннее строение Солнца.		Видеоурок	
3/143	Основные характеристики звезд		Видеоурок	
4/144	Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд.		Видеоурок	
5/145	Наблюдения Млечного Пути. Спиральная структура Галактики		Видеоурок	
6/146	Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Черные дыры		Видеоурок	
7/147	Черные дыры в ядрах галактик. Массивные черные дыры в ядрах галактик как источники активности галактик и квазаров		Видеоурок	
8/148	Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик		Видеоурок	
9/149	Возраст и радиус Вселенной, теория Большого взрыва. Модель «горячей Вселенной». Реликтовое излучение. Ньютон и пробле		Видеоурок	
10/150	Реликтовое излучение. Ньютон и проблемы классической космологии. Релятивистская космология — теория расширяющейся Вселен		Видеоурок	

11/151	Роль астрономии в познании природы. Применение законов физики для объяснения природы небесных тел.		Видеоурок	
12/152	Естественно-научная картина мира. Масштабная структура Вселенной.		Видеоурок	
13/153	Метагалактика		Видеоурок	
14/154	Релятивистская теория тяготения. Темная материя и темная энергия		Видеоурок	
15/155	Контрольная работа по теме «Элементы астрофизики».	КР №7 КИМ по теме «Элементы астрофизики»		
16/156	Исследовательские задания	Отчет		
17/157	1. Солнечная активность и ее связь с биологическими процессами на Земле. 2. Построение модели внутреннего строения Солнца. 3. Черные дыры во Вселенной. 4. Физическая природа квазаров. 5. Космические исследования Венеры.	Защита проектов		
18/158	1. Крупнейшие телескопы в мире. 2. Нейтринный телескоп и наблюдения солнечных нейтрино. 3. Поиски внеземных цивилизаций и возможности связи с ними.	Защита проектов		
Повторение и обобщение 5ч				
Резерв времени		12 ч		